

Capítulo 1

Introducción a las Computadoras

Una computadora es, esencialmente, una herramienta.

Una herramienta sirve para operar la conversión de una materia prima en un producto mediante un dispositivo que desarrolla un proceso; el proceso a su vez, lo determina una persona. Haciendo una analogía con la vida cotidiana; un lápiz romo (materia prima) es convertido en un lápiz afilado (el producto) por medio de un cortaplumas (el dispositivo) que desarrolla el proceso de afilado, que ha sido ejecutado por un escolar (la persona).

1.1. EL NACIMIENTO DE LA INFORMÁTICA

De entre todas las máquinas que ha inventado el hombre para servirse de ellas, hay una que se ha destacado muy por encima de las demás: *el ordenador electrónico*. Durante muchos años se le ha otorgado el título de *cerebro* y se han empleado innumerables horas en discutir apasionadamente sobre si estas máquinas piensan realmente o no. Sin lugar a dudas, el cerebro humano es mucho más perfecto y eficiente que cualquier máquina de calcular, por muy sofisticada que ésta sea. En lo único que se ve superado el cerebro por la máquina es en la velocidad de cálculo, probablemente de ahí venga su mitificación. La búsqueda de aparatos de apoyo para mejorar dicha velocidad data de tiempos inmemorables.

1.1.1. Antecedentes históricos

Si intentamos encontrar el origen de las máquinas de calcular, y no somos demasiado rigurosos en cuanto a las características exigidas para ser consideradas como tales, podemos retroceder varios miles de años, sin poder precisar cuantos, hasta llegar al más elemental de los utensilios destinados a facilitar el cálculo: *el Ábaco*.

El ábaco está constituido por una tablilla dividida en varias columnas, la situada más a la derecha corresponde a las unidades, la anterior a las decenas, y así sucesivamente. En cada columna podemos distinguir cinco cuentas elementales y dos cuentas que representan cinco unidades y que están colocadas en la parte superior. Una vez representado un número mediante todos sus dígitos en las columnas apropiadas, para proceder a sumarle otro bastará con ir acumulando dígito a dígito, de forma que si al realizar la adición en alguna de las columnas se llega a tener diez cuentas, éstas se eliminarán y se sumará una cuenta en la columna situada a su izquierda. Con un poco de paciencia y algo de práctica se pueden realizar, con este simple utensilio, adiciones y sustracciones de números grandes a velocidades bastante elevadas.

En el siglo XVII el filósofo y científico francés Blaise Pascal, cuando contaba con tan sólo 18 años de edad, inventó una *Máquina Calculadora*. La máquina en cuestión estaba construida a partir de un determinado número de ruedas dentadas de forma que al rodar 10 dientes de la primera rueda, avanzaba un diente de la segunda; al rotar 10 dientes de la segunda, avanzaba un diente de la tercera, y así sucesivamente. Evidentemente, dicha máquina sólo servía para sumar y restar.

La máquina diseñada por Pascal sirvió de base para la que, un siglo más tarde, construyó el matemático alemán Leibniz. El objetivo de Leibniz era mucho más ambicioso, ya que para él la máquina no era más que un puente entre el

enunciado de un problema y su resolución. La máquina original de Pascal solo servía para la adición y la sustracción; la perfeccionada por Leibniz también permitía multiplicar y dividir mediante sumas y restas sucesivas. Para ello utilizaba cilindros con dientes de diferentes longitudes, ajustando por encima de ellos otros engranajes más pequeños, cada uno de los cuales representaba una cifra del multiplicando y estaba situado de forma que cada giro completo del conjunto de engranajes largos registraba una vez el multiplicando, y el multiplicador se expresaba mediante el número de giros de los engranajes largos. Cuando en el siglo XIX se comercializaron las primeras máquinas de calcular, su sistema de funcionamiento estaba basado precisamente en este mecanismo.

Ya en el siglo XIX, el matemático inglés Babbage dio un gran impulso al diseño de máquinas matemáticas, su principal objetivo era construir máquinas que calcularan e imprimieran tablas matemáticas. Uno de sus proyectos fue lo que denominó *Máquina Analítica* y que según su propia definición, era una máquina que "se muere su propia cola" ya que los resultados que producía podían ser utilizados como datos de entrada para un nuevo cálculo. La máquina analítica estaba diseñada para ser capaz de realizar cualquier operación matemática y se puede considerar como la primera máquina programable, aunque el programa era externo a la máquina. Según el diseño, debía disponer de una memoria capaz de almacenar 1000 números de 50 cifras, podía utilizar funciones auxiliares que constituían su propia biblioteca, podía comparar números y actuar de acuerdo con el resultado de la comparación; en definitiva, su estructura era muy parecida a la de los primeros ordenadores electrónicos. Su principal limitación era que todo su funcionamiento era mecánico. Toda la información se almacenaba en grandes tarjetas perforadas que contendrían tanto los datos como los programas y el mecanismo de funcionamiento se basaba en alambres, que según pudieran atravesar o no los orificios de las tarjetas, ponían en marcha los engranajes oportunos. Babbage dedicó toda su vida a dichas máquinas y encontró problemas insalvables a la hora de llevar a la práctica sus proyectos, ya que la complejidad mecánica que conllevaban era excesiva para aquella época.

1.1.2. Hacia el ordenador actual

El paso decisivo para la construcción de un ordenador electrónico, en el sentido moderno, lo dió Von Neumann ya entrados en el siglo XX, al permitir que los programas fueran internos a la máquina. En lugar de ejecutar las operaciones al compás de la lectura de tarjetas perforadas, como en las máquinas de programas externos, la nueva máquina (valiéndose de los adelantos en la electrónica de esos momentos) supone almacenado en su memoria el programa, previamente a la ejecución de las operaciones. Otra característica es que en las máquinas de programa exterior se necesitaba de la intervención humana cada vez que se planteaba una toma de decisión; Von Neumann concibió la idea de hacer automáticas las operaciones de decisión lógicas. La mayoría de los ordenadores funcionan de acuerdo a este principio. En 1944 se construyó el primer ordenador utilizado con fines prácticos. Como en tantas otras ciencias, este avance vino provocado por las necesidades militares que surgieron con la segunda guerra mundial.

1.2. QUE ES UN ORDENADOR

Se denomina ordenador a toda máquina destinada al tratamiento de información. Entendiéndose como tratamiento la introducción de un conjunto de datos, el procesamiento de los mismos y el almacenamiento o la salida de los resultados de dicho procesamiento.

1.2.1. Datos e Información

Los **datos** generalmente hacen referencia a situaciones reales y se representan por medio de **símbolos**. Al ser interpretados, adquieren un significado, y a éste se lo suele llamar **información**. Los datos pueden considerarse como la materia prima de la información. La información es, por lo tanto, el resultado de un proceso de transformación de datos que es interpretado por el ser humano.

No obstante, no es posible obtener información del conjunto de datos disponibles sin conocer el contexto en el cual éstos adquieren un significado: es el contexto el que les confiere /imágenes/sistemaInformativo.significado a los datos. Podemos decir que para transferir una información, se emplea una secuencia de símbolos junto con las **reglas** propias para su interpretación; ya que éstas posibilitan que se les dé un sentido a esos datos.

Por ejemplo, la secuencia numérica 541133360560, por sí sola, carece de significado. Si a éste número le agregamos el símbolo **☛** precediéndolo; éste le confiere al número una nueva dimensión al dato inicial. Ahora se puede

interpretar que el mismo corresponde a un número telefónico. Si además, se conocen las *reglas de discado* para realizar comunicaciones internacionales en forma directa (DDI), se puede terminar de interpretar el significado de la serie numérica; quedando:

54: corresponde al país, en este caso la República Argentina.

11: es el código de la ciudad, para el caso Buenos Aires.

3336060: corresponde al número de abonado.

De esta manera, al ser interpretados, los datos se transforman en información útil. En la vida cotidiana, es habitual encontrarse con gran cantidad de símbolos los cuales brindan algún tipo de información.

1.2.2. Clasificación de los Ordenadores

En función al tipo de información que éstos procesan y a su configuración se pueden distinguir tres tipos de ordenadores:

- **Ordenadores Analógicos:** Son aquellos que procesan datos de carácter esencialmente continuo en forma de magnitudes físicas, como el calor, la tensión, el peso, el volúmen, el voltaje, etc.. Suelen aplicarse a problemas de simulación de sistemas físicos. Generalmente su funcionamiento esta plasmado en circuitos que lo integran.
- **Ordenadores Digitales:** Son aquellos que procesan datos fundamentalmente de tipo discontinua o discreta, en forma de números. Realizan las operaciones matemáticas de sumar, restar, multiplicar, etc., otorgando resultados discretos. Se pueden a su vez clasificar en:
 1. **Ordenadores Manuales:** Son aquellos cuyo funcionamiento requiere en forma indispensable de una manipulación.
 2. **Ordenadores Mecánicos o Electromecánicos:** Son aquellos cuyo funcionamiento presenta cierto grado de automaticidad, correspondiente a una acción mecánica de sus componentes. En el caso específico de los electromecánicos, el accionar mecanizado es generado por alimentación eléctrica.
 3. **Ordenadores Electrónicos:** Son aquellos cuyo funcionamiento se fundamenta en la ejecución de un programa que permite un alto grado de independencia y un tratamiento automatizado en la resolución de problemas de información.
- **Ordenadores Híbridos:** Son aquellos que tienen características pertenecientes tanto a los ordenadores digitales como a los analógicos. La entrada de datos suele estar controlada por un convertidor de la información analógica en digital, ésta es procesada por un ordenador digital y la salida es canalizada a través de un convertidor digital analógico.

En lo sucesivo nos referiremos siempre, salvo que se indique lo contrario a ordenadores digitales. Las calculadoras y computadoras pertenecen a dicha clasificación.

1.3. SISTEMA INFORMÁTICO

Un sistema se puede definir como un conjunto de elementos relacionados entre sí, y que ordenadamente contribuyen a un determinado fin.

La computadora por sí sola no puede hacer ningún trabajo, solo es un elemento capaz de realizar la tarea que se le demande; por consiguiente para que pueda realizar un trabajo es necesario que el hombre le dé instrucciones. Por esto es que podemos decir que para el procesamiento de información se necesita de la acción conjunta de tres elementos:

- un elemento físico (conjunto de componentes electrónicas, eléctricas o mecánicas),
- un elemento no físico (conjunto de instrucciones y datos que describen el trabajo a realizar) y
- un elemento coordinador (el hombre).

Los tres elementos son igualmente importantes y equivalentes a la hora de un buen funcionamiento y constituye lo que normalmente se denomina como *Sistema Informático*. Generalmente en reemplazo del hombre se encuentra un conjunto de personas que constituyen al personal informático y son ellos quienes coordinan los otros dos elementos y deciden el camino a seguir. Más específicamente hablando, se dice que el elemento físico de una computadora constituye el **Hardware** de dicha computadora y que el elemento no físico del mismo constituye el **Software**.

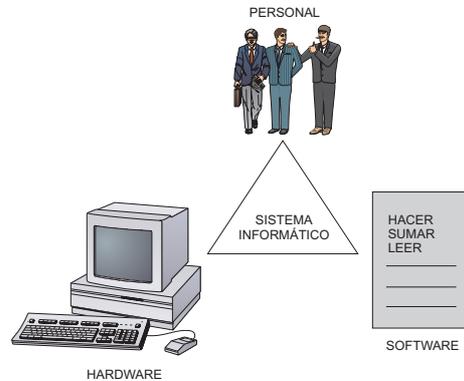


Figura 1.1: Sistema Informático

En conclusión, un sistema se caracteriza por estar compuesto por partes o elementos que interactúan jerárquicamente; es decir cada una de sus partes puede ser estudiada o analizada en detalle y, a la vez, está formada por subpartes o subelementos. En particular, el Hardware no es un todo sino que se encuentra compuesto por varias unidades funcionales conectadas entre sí, y por lo tanto, cuando se habla del conjunto de unidades que componen a una computadora se hace referencia a la **Arquitectura** de una computadora.

1.4. ARQUITECTURA DE UNA COMPUTADORA

Una computadora es un sistema complejo: las computadoras de hoy en día contienen millones de componentes electrónicos básicos. Para describirlos claramente la clave está en reconocer la naturaleza jerárquica de la mayoría de los sistemas complejos, incluyendo la computadora. Un sistema jerárquico es un conjunto de subsistemas interrelacionados, cada uno de los cuales, a su vez, se organiza en una estructura jerárquica, hasta que se alcanza el nivel más bajo del subsistema elemental.

La naturaleza jerárquica de los sistemas complejos es esencial, tanto para su diseño, como para su descripción. El diseñador necesita tratar solamente con un nivel particular del sistema a la vez. En cada nivel, el sistema consta de un conjunto de componentes y sus interrelaciones. El comportamiento en cada nivel depende sólo de una caracterización abstracta y simplificada del sistema que hay en el siguiente nivel más bajo. De cada nivel, al diseñador le importa la Estructura y el Funcionamiento.

- Estructura: el modo en que los componentes están interrelacionados.
- Funcionamiento: la operación de cada componente individual como parte de la estructura.

En términos de descripción existen dos opciones: empezar por lo más bajo y construir una descripción completa, o comenzar con una visión desde arriba y descomponer el sistema en sus subpartes. De la experiencia se concluye que la descripción de arriba a abajo (top-down) es la más clara y efectiva.

La computadora será descrita de arriba a abajo, comenzando con los componentes principales del sistema, describiendo su estructura y funcionamiento, para finalizar en las capas más bajas de la jerarquía.

1.4.1. Funcionamiento

Tanto la estructura como el funcionamiento de una computadora son, en esencia, sencillos. En la figura 1.2 se señalan las funciones básicas que una computadora puede llevar a cabo. En términos generales hay sólo cuatro:

- El Procesamiento de Datos.
- El Almacenamiento de Datos.
- La Transferencia de Datos.
- Operaciones de Interconexión(Control).

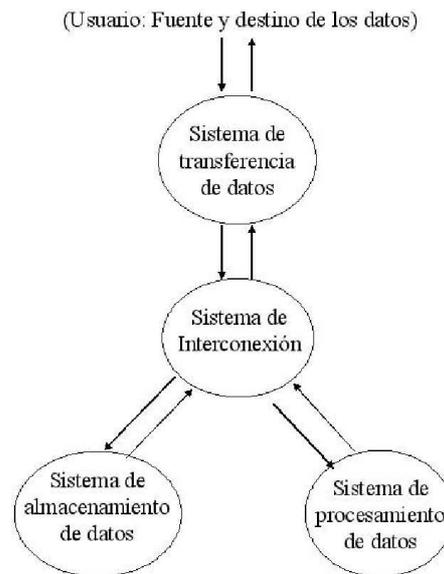


Figura 1.2: Entorno Operativo

La computadora, por supuesto, tiene que ser capaz de *procesar datos*. Los datos pueden adoptar una gran variedad de formas, y el rango de los requisitos de procesado es amplio. Sin embargo, existen pocos métodos o tipos fundamentales de procesado de datos.

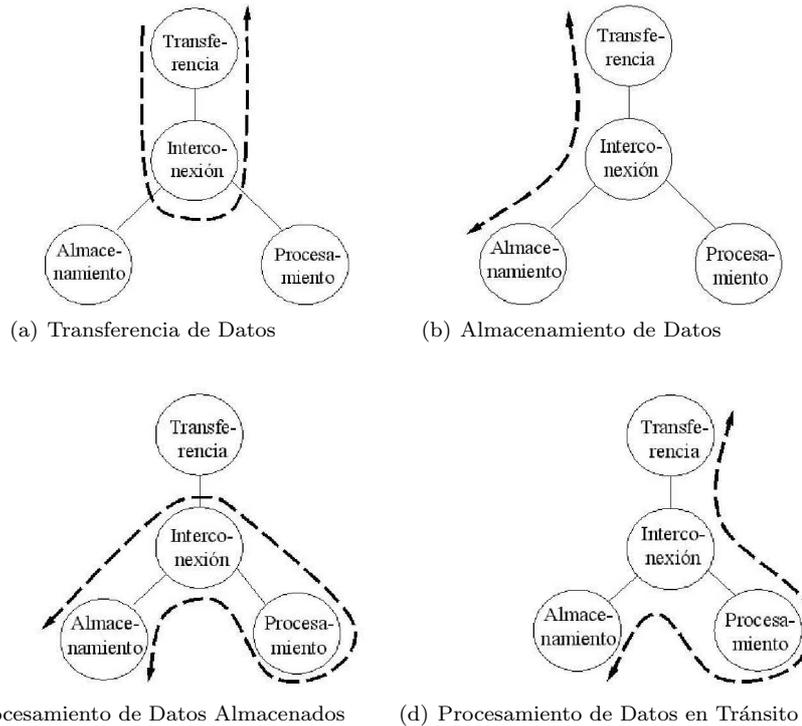
También es esencial que una computadora *almacene datos*. Incluso si la computadora está procesando datos al vuelo (es decir, si los datos se introducen y se procesan, y los resultados se obtienen inmediatamente), la computadora tiene que guardar temporalmente, al menos aquellos datos con los que está trabajando en un momento dado. Así, hay al menos una función de almacenamiento de datos a corto plazo. Con igual importancia, la computadora lleva a cabo una función de almacenamiento de datos a largo plazo. La computadora almacena ficheros de datos para que se recuperen y actualicen en un futuro.

La computadora tiene que ser capaz de *transferir datos* entre él mismo y el mundo exterior. El entorno de operación de la computadora se compone de dispositivos que sirven bien como fuente o como destino de datos. Cuando se reciben o se llevan datos a un dispositivo que está directamente conectado con la computadora, el proceso se conoce como entrada-salida (E-S), y este dispositivo recibe el nombre de periférico. El proceso de transferir datos a largas distancias, desde o hacia un dispositivo remoto, recibe el nombre de *comunicación de datos*.

Finalmente, debe haber un *control* de estas tres funciones. Este control es ejercido por el/los entes(s) que proporciona(n) a la computadora instrucciones. Dentro de la computadora, una unidad de control gestiona los recursos de la computadora y dirige las prestaciones de sus partes funcionales en respuesta a estas instrucciones.

La computadora puede funcionar como un dispositivo de transferencia de datos, simplemente transfiriendo datos de un periférico o línea de comunicaciones a otro. También puede funcionar como un dispositivo de almacenamiento de datos, con datos transferidos desde un entorno externo al almacén de datos de la computadora(lectura) y viceversa(escritura).

Los dos diagramas restantes muestran operaciones que implican procesamiento de datos, en datos almacenados, o bien en tránsito entre el almacén y el entorno externo.



1.4.2. Estructura

La computadora es una entidad que interactúa de alguna manera con su entorno externo. En general, todas sus conexiones con el exterior pueden ser clasificadas como líneas de comunicación o dispositivos periféricos.

El conjunto de componentes que permiten llevar a cabo dichos requerimientos funcionales se denomina arquitectura. El conjunto de componentes estructurales básicos establece la arquitectura mínima necesaria para la representación de una computadora, y está dada por:

- *La Unidad Central de Procesamiento* (UCP o CPU según se utilicen siglas en inglés o castellano) que es la encargada de la ejecución de las directivas brindadas para el procesamiento de los datos,
- *La Memoria Principal* de donde la CPU extraerá las directivas a ejecutar y almacenará los datos,
- *Las Unidades de Entrada/Salida* (Periféricos) que permiten al ordenador comunicarse con el exterior, ya sea capturando datos a ser procesados y mostrando los resultados o también almacenando información; y
- El *Sistema de Interconexión* (Bus del sistema) que es un mecanismo que proporciona la comunicación entre la CPU, la memoria y los dispositivos de E/S.

Unidad Central de Proceso Es el cerebro de la computadora, y alrededor de la cual se organizan el resto de los elementos del sistema. En las computadoras convencionales la CPU consta de cuatro componentes estructurales básicos:

- La Unidad de Control tiene por objeto extraer e interpretar las instrucciones que se encuentran en la memoria principal controlando y coordinando el conjunto de componentes del ordenador con el fin de realizar el tratamiento de la información. También se encarga de seguir el secuenciamiento de instrucciones correspondiente en función a los resultados intermedios obtenidos con el procesamiento.
- La Unidad Aritmético-Lógica o ALU realiza operaciones sobre los datos que se le proporcionan, acorde con las directivas de la unidad de control. Estas operaciones son de dos tipos: matemáticas (sumas, restas, divisiones, etc.) y lógicas (comparaciones entre dos o más datos); también puede realizar operaciones combinadas de aritmética y lógica.

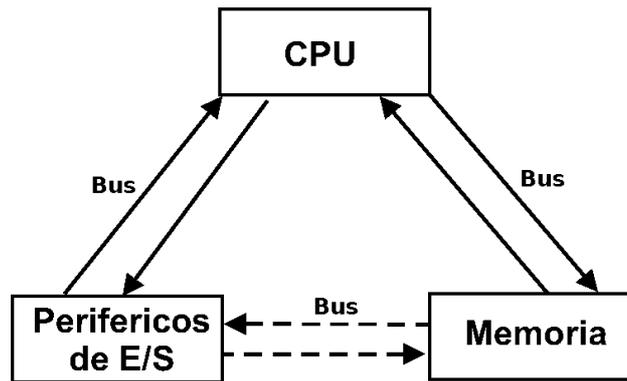


Figura 1.3: Arquitectura básica

- Los Registros proporcionan almacenamiento de datos interno a la CPU.
- La Interconexión interna de la CPU es un mecanismo que proporciona comunicación entre la unidad de control, ALU y registros.

Unidad de Memoria Principal Es donde se almacenan las instrucciones y datos que van a determinar el funcionamiento de la computadora; así mismo es utilizada para almacenar los resultados intermedios que se vayan obteniendo durante el procesamiento. Está constituida por celdas que se identifican por medio de un número, llamado dirección.

Unidades de Entrada/Salida Las Unidades de Entrada/Salida están destinadas a facilitar la interacción Hombre \Leftrightarrow Máquina. Éstas se pueden categorizar de la siguiente manera:

- **Las Unidades de Entrada**, son dispositivos mediante los cuales se ingresan datos e instrucciones desde el exterior del ordenador. Las unidades de entrada permiten la comunicación Hombre \Rightarrow Máquina.
- **Las Unidades de Salida**, son dispositivos por medio de los cuales se muestran los resultados obtenidos con el procesamiento de la información. Las unidades de salida permiten la comunicación Máquina \Rightarrow Hombre.
- **Unidades de Almacenamiento Externo o Unidades de Memoria Secundaria**, son dispositivos que permiten almacenar en el tiempo instrucciones, datos o resultados ya obtenidos, permitiendo que éstos puedan ser utilizados o reutilizados para nuevos procesos. La capacidad de almacenamiento de estas unidades es muy superior a la de una memoria principal.

Sistema de Interconexión Una computadora está constituida por un conjunto de unidades o módulos de tres tipos elementales (CPU, memoria y E/S) que se comunican entre sí. Por consiguiente, deben existir líneas para interconectar estos módulos.

El conjunto de líneas que conectan los diversos módulos se denomina sistema o estructura de interconexión. El diseño de dicha estructura dependerá de los intercambios que deban producirse entre los módulos.

La estructura de interconexión debe dar cobertura a los siguientes tipos de transferencias:

- Memoria a CPU: La CPU lee una instrucción o dato desde la memoria.
- CPU a Memoria: La CPU escribe un dato en la memoria.
- E/S a CPU: La CPU lee datos de un dispositivo de E/S.
- CPU a E/S: La CPU envía datos al dispositivo de E/S.
- Memoria a E/S y viceversa: Un módulo de E/S puede intercambiar datos directamente con la memoria, sin que tenga que pasar a través de la CPU, utilizando el acceso directo a memoria (DMA).

A través de los años se han probado diversas estructuras de interconexión. Las más comunes son, las estructuras de buses.

Interconexión con Buses

Un bus es un camino de comunicación entre dos o más dispositivos. Una característica clave de un bus es que se trata de un medio de transmisión compartido. Al bus se conectan varios dispositivos, y cualquier señal transmitida por uno de esos dispositivos conectados al bus puede acceder a ella. Si dos dispositivos transmiten al mismo tiempo, sus señales pueden solaparse y distorsionarse, por lo tanto, sólo un dispositivo puede transmitir en un momento dado.

Un bus está constituido por varias líneas de comunicación. Cada línea es capaz de transmitir señales binarias. En un intervalo de tiempo, se puede transmitir una secuencia de dígitos binarios a través de una sola línea (en serie). Se pueden utilizar varias líneas del bus para transmitir dígitos binarios simultáneamente (en paralelo). Por ejemplo, un dato de 8 bits se transmite con ocho líneas del bus.

Las computadoras poseen distintos tipos de buses que proporcionan comunicación entre sus componentes a distintos niveles dentro de la jerarquía del sistema. El bus que conecta los componentes principales de la computadora (CPU, memoria y E/S) se denomina **bus del sistema**. Un ejemplo se muestra en la figura 1.4.

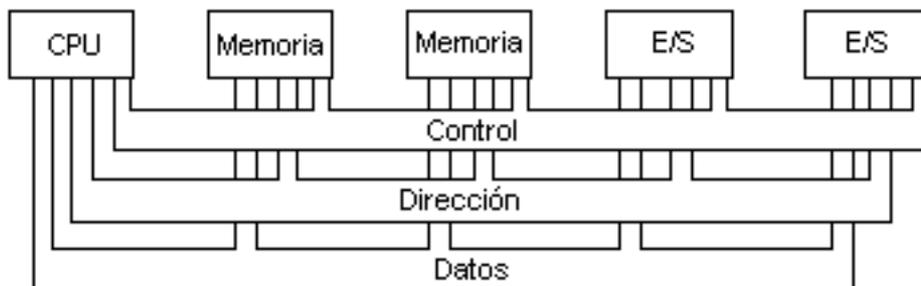


Figura 1.4: Esquema de Interconexión mediante bus

El bus del sistema está constituido por entre 50 y 100 líneas. Cada línea tiene un significado o función específica. Aunque existen diversos diseños de buses, sus líneas se pueden clasificar en tres grupos funcionales: **líneas de datos**, **de direcciones** y **de control**.

Las líneas de datos proporcionan el medio para transmitir datos entre los módulos del sistema, al conjunto de estas líneas se le denomina bus de datos y generalmente consta de 8, 16 o 32 líneas, a este número se le conoce como el ancho del bus.

Las líneas de dirección se utilizan para designar la fuente o destino del dato situado en el bus de datos, a estas líneas se les llama bus de direcciones. La anchura de este bus determina la capacidad mínima de memoria soportada por el sistema. Las líneas de dirección también se utilizan para direccionar los puertos de E/S.

Las líneas de control se utilizan para controlar el acceso y el uso de las líneas de datos y de direcciones. Este bus de control transmite tanto órdenes como información de temporización entre los módulos del sistema. Las señales de temporización indican la validez de los datos y las direcciones. Algunas líneas de control son:

- Escritura a Memoria: El dato del bus se escribe en la posición direccionada.
- Lectura de Memoria: El dato de la posición direccionada se pone en el bus.
- Escritura de E/S: El dato del bus se transfiere a través del puerto de E/S direccionado.
- Lectura de E/S: El dato del puerto de E/S direccionado se pone en el bus.
- Transferencia Reconocida: Indica que el dato se ha aceptado o puesto en el bus.
- Petición del Bus: Indica que un módulo necesita disponer del control del bus.
- Cesión del Bus: Indica que se cede el control del bus a quien lo ha solicitado.
- Petición de Interrupción: Indica si hay una interrupción pendiente.
- Interrupción Reconocida: Señala que la interrupción pendiente se ha aceptado.

- Reloj: Se utiliza para sincronizar las operaciones.
- Inicio (Reset): Pone los módulos conectados en su estado inicial.

Para que un módulo envíe un dato a otro se debe: 1) obtener el uso del bus, y 2) transferirlo a través del mismo. Si un módulo desea pedir un dato a otro, debe: 1) obtener el uso del bus, y 2) transferir la petición al otro módulo mediante las líneas de control y dirección apropiadas. Después debe esperar a que el segundo módulo envíe el dato.

1.5. ALFABETO DE LA COMPUTADORA

Un sistema informático no opera en el vacío, sino que está inmerso en un determinado contexto y su uso varía según el objetivo final al que se aspire. Por lo tanto, como todo sistema, no basta con conocer las componentes del mismo y como éstas se interrelacionan sino que es necesario un elemento más y, tal vez, el más importante. Dicho elemento son los **datos** (que posteriormente se constituirán en información) con los cuales deben trabajar las componentes de una computadora y a través de los cuales interactuarán.

Una buena pregunta sería: cómo maneja internamente una computadora la información con la cual es provista?. Para ello es necesario adoptar una representación física de los mismos.

Como ya se ha establecido, una computadora es un ordenador digital, es decir que puede reconocer solamente información de tipo discreta o puntual, o lo que es lo mismo, información que adquiera estados perfectamente definidos. Además como funcionan en base a un suministro eléctrico, los dos estados básicos que reconoce son: **NO hay tensión** o **HAY tensión**, que se pueden representar con sólo dos símbolos; **0** y **1** respectivamente.

Una próxima pregunta sería: puede la máquina ser de alguna utilidad dada la limitación que posee?. Pues bien, de la misma forma en que el hombre con su sistema numérico que reconoce solo 10 símbolos distintos (0-9 **Sistema Decimal**) cuenta hasta diez y puede desempeñarse perfectamente; una máquina que reconoce sólo 2 símbolos distintos puede contar hasta dos, y su sistema de numeración se denomina **Sistema Binario**.

1.5.1. Sistema Binario

Como ya se dijo una máquina reconoce sólo dos símbolos o dígitos. A cada uno de estos dígitos binarios se lo denomina **BIT** (Dígito de Información Binaria) y representa la mínima unidad de información que puede manejar una computadora. Pero una forma mas práctica de trabajar resultaría si en lugar de hacerlo con información almacenada de a un solo bit se formaran cadenas de bits. Generalmente la información que manejan las computadoras están representada por cadenas de bits que son potencias de 2, particularmente las más usadas son las cadenas de 8 Bits que reciben el nombre de **BYTE**.

Con un conjunto de 8 dígitos se pueden armar 256 combinaciones distintas (cadenas distintas de 0s y/o 1s), es decir, 256 Bytes distintos. O lo que es lo mismo, se puede contar desde 0 hasta 255. Los Bytes se utilizan para representar otros símbolos, como letras (mayúsculas y minúsculas), signos de puntuación, los símbolos que en el sistema decimal representan los números del 0 al 9, etc.. En consecuencia el Byte se utiliza en computación como unidad de medida. De esta forma, la capacidad de almacenamiento de las memorias de una computadora así como también de algunos periféricos se mide por la cantidad de bytes que pueden contener.

Análogamente se pueden armar cadenas de Bytes, las cuales dependiendo de la potencia de 2 a la cual corresponden reciben un nombre en particular. Por ejemplo:

Bit ⇒ 0 - 1

Byte ⇒ 8 Bits

Kilobyte (Kb) ⇒ 1024 Bytes

MegaByte (Mb) ⇒ 1.048.576 Bytes ó 1024 Kbytes

GigaByte (Gb) ⇒ 1.073.741.824 Bytes ó 1024 Mbytes

TeraByte (Tb) ⇒ 1024 Gigabytes

PetaByte (Pb) ⇒ 1024 Terabytes

ExaByte (Eb) ⇒ 1024 Petabytes

ZettaByte (Zb) ⇒ 1024 Exabytes

1.5.2. Código ASCII

Para solucionar el problema de comunicación que se da entre el hombre y la máquina se emplea un **código**. El código utilizado por las computadoras consiste de una serie de reglas que permiten asociar una determinada cantidad de ceros y unos a un cierto caracter. De esta manera, por ejemplo, conviene asociar la secuencia 01000001 con el caracter "A". Esa misma secuencia de ceros y unos, traducida en el sistema decimal, correspondería al número 65. Por lo tanto, *cada vez que en la memoria de la computadora aparezca dicha secuencia de ceros y unos, la máquina interpretará que se trata del caracter "A" del alfabeto.*

Si a cada secuencia de ocho números en código binario se le hace corresponder un caracter, se obtiene lo que se denomina **codificación ASCII** (American Standard Code for Information Interchange). La existencia del código ASCII permite el intercambio de información entre sistemas distintos y facilita la labor de intercambio entre el hombre y la máquina.

Con las 256 combinaciones que se pueden obtener a partir de 8 dígitos binarios, es posible definir todos los caracteres del alfabeto en mayúsculas y en minúsculas, los dígitos decimales, los caracteres especiales de puntuación y ortográficos y los símbolos correspondientes a las operaciones numéricas y lógicas. Existen también, treinta códigos o comandos especiales, como retroceso, salto de línea, etc.. Además, parte de los códigos queda reservada para las operaciones de control que se utilizan en las comunicaciones entre la computadora y el exterior y con otros elementos asociados tales como unidades de disco, impresoras, etc..

El código ASCII permite la rápida decodificación del contenido de la memoria de una computadora repleta de ceros y unos, y de difícil comprensión para el hombre. Es un método traductor que no comete errores y que ahorra el tedioso trabajo de averiguar el significado de tantos ceros y unos.

1.6. ARQUITECTURA Y ORGANIZACIÓN

Cuando se describe una computadora se debe distinguir entre arquitectura y organización.

La arquitectura de una computadora se refiere a los atributos de un sistema que son visibles a un programador, es decir aquellos atributos que tienen un impacto directo en la ejecución lógica de un programa (especificaciones de diseño). Ejemplos de atributos arquitectónicos: conjunto de instrucciones, número de bits usados para representar los datos, mecanismos de entrada salida y técnicas de direccionamiento de memoria.

La organización de computadoras se refiere a las unidades funcionales y sus interconexiones (especificaciones de hardware), que materializan especificaciones arquitectónicas. Ejemplos de atributos de organización: son los detalles del hardware transparentes para el programador, tales como señales de control, interfaces entre la computadora y los periféricos y la tecnología de memoria utilizada.

Por ejemplo, una cuestión de arquitectura es si la computadora tendrá la instrucción de multiplicar. Una cuestión de organización es si esa instrucción será implementada por una unidad especializada en multiplicar o por un mecanismo que haga un uso iterativo de la unidad de suma del sistema.

Muchos fabricantes de computadoras ofrecen una familia de modelos, todos con la misma arquitectura pero con diferencias en la organización. Una arquitectura puede sobrevivir muchos años, pero su organización cambia con la evolución de la tecnología. La arquitectura de la IBM Sistema 370 apareció por primera vez en 1970 e incluyó varios modelos. Se podía comprar un modelo barato y lento y si la demanda se incrementaba, se podía cambiar a un modelo más caro y rápido sin tener que abandonar el software que ya se había desarrollado.

1.7. GENERACIONES DE COMPUTADORAS

Desde que en la primera parte de la década de los cincuenta se empezaron a utilizar las computadoras con fines comerciales, éstas han evolucionado hasta el punto de que se pueden distinguir tres generaciones distintas y claramente diferenciadas. El método que nos permite decidir en qué momento termina una generación y empieza otra se basa fundamentalmente en dos aspectos: *la tecnología empleada para la construcción de los ordenadores y la arquitectura de los sistemas*. Más específicamente hablando, las características que marcan el paso de una generación a otra son las siguientes:

1. Miniaturización del tamaño. Un conjunto de componentes electrónicos de una generación son sustituidos por un nuevo componente en la generación siguiente.
2. Fiabilidad. Se refiere a la calidad de funcionamiento, y se expresa como el tiempo de trabajo sin averías.
3. Velocidad de cálculo. Hace alusión a la rapidez con la que se lleva a cabo el procesamiento de los datos.

Describiremos a continuación muy someramente las diferencias existentes entre las tres generaciones:

1.7.1. Primera Generación

Las computadoras pertenecientes a esta generación estaban basadas fundamentalmente en válvulas electrónicas, por ese motivo su tamaño era muy grande y su mantenimiento complicado; se calentaban rápidamente y esto obligaba a utilizar costosos sistemas de refrigeración. Otra característica era la escasa fiabilidad; por ejemplo, el tiempo medio entre dos averías de una unidad central era inferior a la hora, esto implicaba que para garantizar el buen funcionamiento de un equipo se necesitaba la total dedicación de un grupo de personas encargadas del mantenimiento. La forma de ejecutar los trabajos era estrictamente secuencial: el programa, que previamente se había perforado en tarjetas, se cargaba en la memoria de la computadora y, a continuación, se ejecutaba, procesando las instrucciones de entrada de datos desde cualquiera de los dispositivos de los que se disponía, las instrucciones de cálculo y las instrucciones de salida de información. En cada instante la computadora no se dedicaba más que a una única tarea, por lo que si se estaba realizando un proceso de lectura de fichas perforadas, el resto de los componentes del sistema permanecían ociosos hasta finalizar la lectura.

1.7.2. Segunda Generación

En las computadoras de la segunda generación se reemplazaron las válvulas electrónicas por transistores que adoptaban la forma de pequeños paralelepípedos de silicio. Esta innovación supuso una reducción considerable en el tamaño de los ordenadores y un notable incremento en su fiabilidad; también la velocidad de cálculo aumentó considerablemente.

Las partes más baratas y más lentas de una computadora son, generalmente, las unidades de entrada/salida; por lo tanto no tiene mucho sentido mantener detenidas a las partes más caras de un sistema en espera de que se ejecuten las instrucciones de captura de datos o presentación de resultados. En esta generación se pretendió dar solución a este inconveniente ofreciendo la simultaneidad entre el trabajo de las unidades de entrada/salida y la cpu. Sin embargo el encadenamiento de los trabajos seguía siendo secuencial como en las máquinas de la generación anterior, de modo que las posibilidades de simultaneidad sólo eran aprovechadas dentro de un mismo programa y por consiguiente, mal aprovechadas. Además se definen los primeros lenguajes de programación como una manera de poder establecer directivas sin tener que conocer los detalles de cada uno de los componentes internos de una computadora.

1.7.3. Tercera Generación

Aunque el paso dado de la primera a la segunda generación fue ya un salto considerable, el dado entre la segunda y la tercera fue de mayor magnitud. Esta nueva revolución fue posible gracias a los circuitos integrados (chip), cuyo tamaño es similar al de un transistor, si bien contienen varias decenas e incluso centenas de componentes elementales interconectados entre sí. En esta generación se produce una nueva miniaturización de los equipos y se vuelve a incrementar el periodo medio de averías de la unidad central, pasando de un tiempo medio próximo a la hora, en la primera generación, a varios miles de horas. También la velocidad nuevamente vuelve a incrementarse, esta vez, extremadamente.

Aquí, varios programas pueden residir simultáneamente en la memoria; en un instante dado sólo uno de ellos utiliza la unidad central, pero los otros pueden simultáneamente efectuar operaciones de entrada/salida. Cuando el programa que utiliza la unidad central se detiene en espera de una operación de entrada o de salida, otro programa toma su lugar evitando de esta manera los tiempos muertos en la unidad central.

La tercera generación ha permitido acercar la informática a los usuarios finales, tanto a los profesionales informáticos como a los de otras especialidades, a través de técnicas como el teleprocesamiento, los sistemas conver-

sacionales y, sobre todo, los ordenadores personales. El teleprocesamiento permite al usuario realizar la entrada de datos desde lugares remotos y recibir los resultados en el mismo lugar. Los sistemas conversacionales no sólo permiten a los usuarios el ingreso y recepción de datos desde su lugar de trabajo sino que también el seguir e intervenir en el desarrollo de su programa a través de una conversación con el sistema. Los ordenadores personales han conseguido popularizar la informática ofreciendo cada vez prestaciones más parecidas a aquellas ofrecidas por los grandes equipos tradicionales.

1.7.4. Cuarta Generación de Computadoras

La época se refiere principalmente a las computadoras de 1980 y continúa hasta la fecha. Los elementos principales de las computadoras de esta generación son los microprocesadores, que son dispositivos de estado sólido, que de forma autónoma efectúan las funciones de acceso, operación y mando del computador. El proceso de reducción del tamaño de los componentes llega a operar a escalas microscópicas. La microminiaturización permite construir el microprocesador, que rige las funciones fundamentales del ordenador. Las aplicaciones del microprocesador se han proyectado más allá de la computadora y se encuentra en multitud de aparatos, sean instrumentos médicos, automóviles, juguetes, electrodomésticos, etc.

También se hace posible la integración a muy gran escala (VLSI Very Large Scale Integration), incrementando en forma vasta la densidad de los circuitos del microprocesador, la memoria y los chips de apoyo (aquellos que sirven de interfase entre los microprocesadores y los dispositivos de entrada/salida).

Los avances mas relevantes que se pueden mencionar son:

- **Memorias Electrónicas:** Se desechan las memorias internas de los núcleos magnéticos de ferrita y se introducen memorias electrónicas, que resultan más rápidas. Al principio presentan el inconveniente de su mayor costo, pero este disminuye con la fabricación en serie.
- **Sistema de tratamiento de base de datos:** el aumento cuantitativo de las bases de datos lleva a crear formas de gestión que faciliten las tareas de consulta y edición. Los sistemas de tratamiento de base de datos consisten en un conjunto de elementos de hardware y software interrelacionados que permite un uso sencillo y rápido de la información. A principios de los 90 se producen nuevos paradigmas en el campo. Las computadoras personales y las estaciones de trabajo ya eran computadoras potentes; de alguna manera alcanzaron la capacidad de las mini computadoras de diez años antes. Pero lo más importante es que se empezaron a diseñar para usarse como partes de redes de computadoras. Surgieron los conceptos de *computación distribuida* (al hacer uso del poder de cómputo y almacenamiento en cualquier parte de la red) y *computación cliente-servidor* (una combinación de computadoras pequeñas y grandes, conectadas en conjunto, en donde cada una se usa para lo que es mejor).
Otro proceso, llamado downsizing, se manifestó en diversas instancias, donde las computadoras mayores (mainframes) con terminales dieron cabida a un sistema de redes con microcomputadoras y estaciones de trabajo.

1.7.5. Quinta Generación de Computadoras

En las últimas décadas se ha avanzado con la utilización de los computadores como herramientas de trabajo, evidencia de esto son:

- *Las Técnicas de INTELIGENCIA ARTIFICIAL*
- *Los ROBOTS, que realizan actividades físicas y de cálculo*
- *Los SISTEMAS EXPERTOS, basados en la experiencia humana: diagnósticos médicos, reparación de equipos, elección de rutas para vehículos*
- *El ALMACENAMIENTO de información se realiza en dispositivos magneto ópticos con capacidades de decenas de Gigabytes; se establece el DVD (Digital Video Disk o Digital Versatile Disk) como estándar para el almacenamiento de video y sonido; la capacidad de almacenamiento de datos crece de manera exponencial posibilitando guardar más información en una de estas unidades.*

Como conclusión se puede decir que la característica principal de esta generación sería la aplicación de la inteligencia artificial. Las computadoras de esta generación contienen una gran cantidad de microprocesadores trabajando paralelamente, además de esto pueden reconocer voz e imágenes. Pero más sorprendente aún, tienen la capacidad de comunicarse con un lenguaje natural e irán adquiriendo la habilidad para tomar decisiones con base en procesos de aprendizaje fundamentados en sistemas expertos e inteligencia artificial.

1.7.6. Sexta Generación 1990 hasta la fecha

La sexta generación de computadoras está en marcha desde principios de los años noventa. Las computadoras de esta generación cuentan con arquitecturas combinadas Paralelo / Vectorial, con cientos de microprocesadores vectoriales trabajando al mismo tiempo; se han creado computadoras capaces de realizar más de un millón de millones de operaciones aritméticas de punto flotante por segundo (teraflops); las redes de área mundial (Wide Area Network, WAN) siguieron creciendo desorbitadamente utilizando medios de comunicación a través de fibras ópticas y satélites, con anchos de banda impresionantes. Las tecnologías de esta generación ya han sido desarrolladas o están en ese proceso. Algunas de ellas son: inteligencia / artificial distribuida; teoría del caos, sistemas difusos, holografía, transistores ópticos, entre otras.

Capítulo 2

Hardware

2.1. INTRODUCCIÓN A LOS DISPOSITIVOS PERIFÉRICOS

En el terreno de la informática, se denomina periférico a todo dispositivo que permite la comunicación del ordenador con el mundo exterior. Dicho de otra forma, se puede decir que un ordenador no es más que una máquina electrónica cuyos circuitos internos operan señales de esta índole. Y los periféricos son, los encargados de transformar la información de entrada en señales electrónicas inteligibles por el ordenador, o de "traducir" las señales de salida del ordenador, de forma que pueda entenderlas el usuario o cualquier dispositivo que constituya su "mundo exterior".

Dependiendo de como se relacionen el ordenador y el periférico para el manejo de la información, podemos distinguir tres categorías de periféricos:

- **Periféricos de Entrada:** son aquellos mediante los que se introduce en el ordenador la información que va a ser objeto de tratamiento.
- **Periféricos de Salida:** son aquellos a través de los que el ordenador entrega información al mundo exterior (por ejemplo el resultado de operaciones previamente realizadas).
- **Periféricos de Almacenamiento Externo:** son aquellos en los que se apoya el ordenador en su trabajo, utilizándolos como **archivo** de información. El ordenador les entrega información a estas unidades, las que se ocupan de almacenarla hasta el instante en que el ordenador la necesite.

Hay periféricos que pertenecen sólo a una de estas categorías, periféricos que comparten simultáneamente las características propias de varias de las categorías ya establecidas, y periféricos que pueden usarse indistintamente de una u otra forma dependiendo de la ocasión.

2.1.1. Tipos de Periféricos

La evolución de los sistemas informáticos ha provocado el nacimiento de una gran diversidad de dispositivos periféricos. De entre ellos los más importantes son:

- Unidades de Disco.
- Unidades de Cinta Magnética.
- Impresoras.
- Terminales.
- Modems.
- Trazadores Gráficos o Plotters.

- Lectores de Código de Barras.
- Lectores y Perforadores de Cinta.
- Lectores y Perforadores de Tarjetas.
- Lectores de Tarjetas Magnéticas.
- Lápiz óptico.
- Digitalizadores.
- Displays.
- Lectores de Caracteres Ortográficos.
- Monitores.
- Unidades de Síntesis y Reconocimiento de Voz.

Unidades de Disco: normalmente se usan como periféricos de almacenamiento externo, en los que el soporte que memoriza la información es un disco de tipo flexible o rígido.

Unidades de Cinta Magnética: pueden ser de tipo cassette. Se emplean como unidades de almacenamiento externo, que gestionan la lectura o escritura de datos en una cinta magnética.

Impresoras: son periféricos de salida que imprimen en un papel los datos que reciben del ordenador.

Terminales: combinación de periférico de entrada y salida; constan de un teclado para la introducción de datos y de una pantalla para la visualización de resultados.

Modems: periféricos de entrada/salida que permiten la comunicación entre el ordenador y el mundo exterior a través de una línea telefónica.

Trazadores Gráficos o Plotters: trazan gráficos sobre papel con los datos que les suministra el ordenador.

Lectores de Código de Barras: consisten en la captación de datos a partir de la lectura de barras impresas con una determinada codificación.

Lectores y Perforadores de Cinta: leen o perforan una cinta de papel según una determinada codificación.

Lectores y Perforadores de Tarjetas: leen o perforan tarjetas de cartulina que constituyen un soporte de información.

Lectores de Tarjetas Magnéticas: leen los caracteres existentes en una banda magnética adherida a una tarjeta. Ejemplo: Tarjetas de Crédito.

Lápiz óptico: permite la introducción de datos aplicando el dispositivo sobre una pantalla de rayos catódicos.

Digitalizadores: se utilizan para codificar e introducir en el ordenador datos directamente extraídos de un dibujo o plano.

Displays: periféricos de salida a través de los que se visualizan datos.

Lectores de caracteres ortográficos (OCR): son capaces de leer caracteres escritos por medios convencionales e introducirlos en el ordenador.

Monitores: visualizan la información de salida del ordenador sobre una pantalla semejante a la de los receptores de TV.

Unidades de Síntesis y Reconocimiento de Voz: son capaces de emular la voz humana (a partir de datos suministrados por el ordenador) o reconocerla, trasladándola codificada al interior del sistema al que estén asociados.

2.1.2. Conexión Computadora/Periféricos

Un elemento a considerar es la forma en la que se establece la comunicación entre la computadora y los periféricos; a esta adaptación es lo que suele denominarse "interface".

Dada la diversidad de computadoras y periféricos, ha sido preciso establecer normas de comunicación que permitan, en la medida de lo posible, la compatibilidad entre los dispositivos periféricos y ordenadores.

La transferencia de datos entre las computadoras y los dispositivos periféricos suele realizarse (al igual que en nuestro lenguaje convencional), a partir de unidades elementales o "palabras". Cada palabra o dato unitario está constituido por un conjunto de señales electrónicas que corresponden, cada una de ellas a un símbolo del alfabeto binario: 0 ó 1. La comunicación de estos datos puede realizarse, básicamente de la siguiente manera: en *serie*, en *paralelo* o *USB*.

Al conectar un periférico a una computadora a través de un *puerto serial*, los datos se transmiten por un sólo conducto, un bit después de otro. Es por ello que se trata de un tipo de conexión muy lenta. Se utilizan para conectar, por ejemplo, el mouse o el teclado.

Al conectar un periférico a una computadora a través de un *puerto paralelo*, varios bits se transmiten al mismo tiempo. Se utilizaba en las antiguas impresoras o en los escaners.

El *puerto USB* o *Universal Serial Bus* se trata de un sistema de comunicación entre dispositivos electrónicos-informáticos que sólo transmite una unidad de información a la vez. El bus USB puede trabajar en dos modos, a baja velocidad (1,5 Mbps, para dispositivos como teclados, ratones, que no manejan grandes cantidades de información) y a alta velocidad (12 Mbps, para dispositivos como unidades de CDROM, altavoces, módems RTC e ISDN, etcetera). En cuanto a la comodidad, el bus USB se compacta en un cable de cuatro hilos, dos para datos, dos para alimentación. Esto supone un gran ahorro, tanto de espacio como de material. De acuerdo a estos parámetros, una de las principales ventajas que se obtiene de USB es precisamente su diseño.

2.2. MEMORIAS

Se denomina **elemento de memoria** a cualquier dispositivo que tenga la capacidad de “recordar” información almacenada en el mismo durante un intervalo de tiempo relativamente grande. El elemento básico de información es aquel cuya capacidad es la de recordar un bit de información, es decir almacenar un cero o un uno, hasta tanto esa información sea modificada desde el exterior. De esta forma, consideramos como memoria de una computadora tanto a la memoria principal utilizada por la CPU para la ejecución de programas, como a la auxiliar que servirá para almacenar información en forma masiva. La diferencia principal entre estas dos clases de memorias es que la auxiliar no puede ser procesada directamente por la CPU; sino que para ello es imprescindible cargar previamente los datos en la memoria principal.

2.2.1. Tipos de Memorias

Pueden establecerse distintas clasificaciones dependiendo del criterio adoptado. Consideraremos la clasificación según la persistencia de la información almacenada, y dentro de ésta, una subclasificación, tomando como referencia la tensión de alimentación del sistema de memoria. En base a lo anteriormente dicho, las memorias serán:

- **Volátiles:** se denominan así a aquellas en que su contenido permanece mientras exista tensión que las alimente, la desaparición de la tensión produce la pérdida completa y definitiva de la información almacenada. A este grupo pertenecen las memorias denominadas **RAM** (Random Access Memory: memorias de acceso aleatorio).
- **No Volátiles:** son aquellas en las que la información almacenada no se pierde aun cuando desaparezca la tensión de alimentación. Esto significa que al volverse a alimentar el sistema, la información almacenada será la misma que existía antes de desaparecer la tensión, a este grupo pertenecen las memorias denominadas **ROM** (**R**ead **O**nly **M**emory: memorias de solo lectura), así como también las unidades de memoria secundaria.

2.3. MEMORIA INTERNA

Con la denominación de memoria interna se pretende hacer referencia a aquellas memorias que pueden ser accedidas por el CPU en forma cuasi directa, sin mediar módulos de transferencia y comunicación, así como también a velocidades que se asemejen a la velocidad del CPU.

2.3.1. Memoria RAM o Memoria Principal

La memoria principal de una computadora pertenece a esta clasificación. La memoria RAM se suele denominar también **memoria de lectura/escritura** ya que puede ser grabada y leída en un número indefinido de veces. Todas las operaciones a realizar con esta memoria se encuentran controladas por la Unidad de Control la cual puede acceder directamente a ella. El tamaño de las memorias RAM se mide en Bytes y van desde los 64 Kb, 256 Kb, 512, 640,

1024, 2048 y 4096 en los equipos chicos y medianos, mientras que en equipos de mayor envergadura se pueden tener valores de memoria RAM de hasta 4 Gb.

2.3.2. Memoria ROM

La memoria ROM sólo permite la operación de lectura, de forma que las instrucciones grabadas en ella por el fabricante pueden ser utilizadas; pero nunca modificadas; es decir sólo se permite la salida de información desde la memoria hacia el exterior y no al revés. Evidentemente, las memorias de este tipo no son volátiles dado que su contenido es fijo, y no puede reprogramarse, además si se perdiera la información almacenada en ellas quedarían inutilizadas.

2.3.3. Memoria EPROM

La memoria EPROM es un tipo de chip de memoria ROM que retiene los datos cuando la fuente de energía se apaga, como en el caso de la memoria ROM, pero a su vez tienen la particularidad de ser programable y borrable, por lo tanto ser modificada en caso de ser necesario. Se programa mediante impulsos eléctricos y su contenido se borra exponiéndola a la luz ultravioleta, de manera tal que estos rayos atraen los elementos fotosensibles, modificando su estado. La memoria EPROM es uno de los tipos de memoria ROM, pero existen otros como la PROM (memoria de sólo lectura programable) y EEPROM (memoria de sólo lectura eléctricamente programable).

2.3.4. Memoria CACHE

Con el aumento de la rapidez de los microprocesadores ocurrió la paradoja de que las memorias principales no eran suficientemente rápidas como para poder ofrecerles los datos que éstos necesitaban. Por esta razón, los ordenadores comenzaron a construirse con un tipo especial de memoria caché interna situada entre el microprocesador y la memoria principal y destinada a almacenar datos que se utilizan frecuentemente. Permite agilizar la transmisión de datos entre el microprocesador y la memoria principal. Es de acceso aleatorio (también conocida como acceso directo) y funciona de una manera similar a como lo hace la memoria principal (RAM), aunque es mucho más rápida.

Existen Tres tipos de memoria caché cuyo funcionamiento es análogo:

- **L1** o interna al Micro (situada dentro del propio procesador y por tanto de acceso aún más rápido y aún más cara). La caché de primer nivel contiene muy pocos kilobytes (unos 32 o 64 Kb).
- **L2** o externa (situada entre el procesador y la RAM). Los tamaños típicos de la memoria caché L2 oscilan en la actualidad entre 256 kb y 4 Mb.
- **L3**, esta memoria se encuentra situada en algunas placas base.

2.3.5. Memoria FLASH

Tipo de memoria que puede ser borrada y reprogramada en unidades de memoria llamadas "bloques", en lugar de bytes solos. Los tamaños de los bloques por lo general van de 512 bytes hasta 256 KB. Su nombre se debe a que el microchip permite borrar fragmentos de memoria en una sola acción, o "flash". Derivados de EEPROM, los chips flash son menos costosos y proporcionan mayores densidades de bits. Además, el flash se está convirtiendo en una alternativa para los EPROM porque pueden actualizarse fácilmente. Se utiliza en teléfonos celulares, cámaras digitales y otros dispositivos.

2.4. MEMORIA EXTERNA O SECUNDARIA

En los primeros tiempos de la informática se consideraba memoria secundaria a prácticamente cualquier soporte capaz de registrar información con persistencia. Mas adelante se exigieron otras características, referidas básicamente

al volúmen de información, velocidad y la posibilidad de acceso a la misma. Para hacer uso de las memorias secundarias, la CPU debe utilizar módulos intermediarios que le permitan comunicarse con dichas memorias y así acceder a la información almacenada en ellas. Originalmente, estas propiedades sólo las cumplían ciertos tipos de soportes magnéticos como los discos y cintas. Actualmente el avance de la tecnología ha incorporado otro tipo de soportes tales como los discos ópticos (compactos y versátiles) y las memorias flash.

2.5. DISCOS MAGNÉTICOS

Los discos son soportes de tipo magnético que se utilizan para el almacenamiento de la información en forma masiva. Actualmente los discos son el principal medio de almacenamiento que utilizan las computadoras ya que, como característica principal, permiten el acceso a los datos en forma aleatoria; brindando la información a la CPU de manera rápida y eficaz. El proceso de acceso a la información grabada es similar a la de los discos long-play que tienen música grabada, aún cuando el método de grabación sea distinto. En ambos es posible acceder a la información sin necesidad de pasar por lo que se encuentra antes, a la inversa de lo que sucede en un cassette.

Al hablar de discos hay que hacer una primera clasificación:

- Discos Rígidos o Duros.
- Discos Flexibles.

2.5.1. Discos Rígidos

Los discos rígidos suelen estar contruidos a partir de una base de aluminio recubierta de un material magnético sobre el que se graban los datos. Los discos rígidos pueden ser fijos o removibles. Los discos fijos vienen ya en su unidad de lectura y escritura y no pueden extraerse de la misma. Los discos removibles vienen normalmente en un contenedor especial para facilitar su manejo. También existen contenedores con más de un disco rígido denominado **disk-pack**, donde los discos están todos unidos mediante un eje, con lo que se consiguen capacidades de almacenamiento muy elevadas. Las capacidades de los discos rígidos van desde 20 Mb. a 600 Mb., en los discos pequeñas y hasta varios Gb. en los discos grandes.

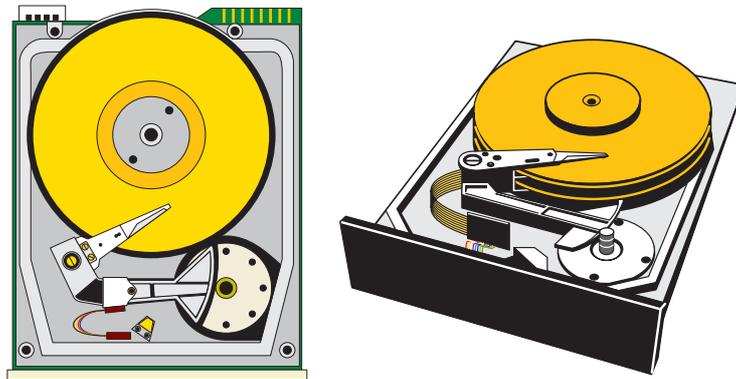


Figura 2.1: Disco Rígido

2.5.2. Discos Flexibles

Los discos flexibles están hechos de material plástico de Mylar, recubierto por una capa de óxido magnético. Poseen un agujero central que les sirve para encajar en el mecanismo de rotación y un pequeño agujero de control en sus proximidades, que sirve como índice para referenciar el comienzo de cada pista. El disco se protege mediante una cubierta de cartón o plástico cuyo interior es antiestático y autolimpiante. Una abertura en este envoltorio de protección, permite a la cabeza lectora/grabadora tener acceso a los datos.

Los discos flexibles suelen ser de tres tamaños:

- 8 pulgadas.
- 5 y 1/4 pulgadas.
- 3 y 1/2 pulgadas.

Las capacidades de los discos flexibles van desde los 160 Kb., pasando por 180, 320, 360, 720 Kb., 1.2 y 1.44 Mb.. La lectura de la información contenida en el disco flexible se realiza mediante una cabeza lectora que entra en contacto directo con el disco a través de la ranura practicada en la funda de protección. Hay que abstenerse, por tanto, de tocar los discos sobre dicha ranura. Esta hay que protegerla del polvo, así como también proteger el disco de una temperatura elevada que pueda causar su deformación induciendo a errores en la lectura de los datos.

2.5.3. Características Técnicas

La información se graba en el disco sobre la superficie del mismo. La grabación se hace en pistas que están dispuestas en forma circular, no en forma de espiral como ocurre en un disco de música. Para pasar a leer o grabar información de una pista a otra, la cabeza lectora debe desplazarse concéntricamente. Hay una cabeza lectora/grabadora por cara. Las pistas del disco se dividen en varias secciones llamadas sectores. Un sector es la parte mínima de disco que el sistema es capaz de leer o escribir por vez. Un sector de una pista contiene 128 o 256 bytes de información en un disco flexible, y 256 ó 512 bytes , en un disco rígido.

Las características más importantes a considerar en los diversos tipos de discos son:

- **Capacidad total de almacenamiento.** Es la cantidad de bits de información que puede almacenar el disco y, por lo tanto, una de sus características más importantes. Los discos rígidos tienen mayor capacidad que los flexibles, debido a su propia tecnología: el aluminio tiene menor deformación con los cambios de temperatura que el material plástico y, por lo tanto, sus pistas pueden estar más próximas unas de otras.
- **Número de pistas.** Es el número de pistas circulares en las cuales se almacena la información. Normalmente se expresa como número de pistas por pulgada.
- **Número de caras o cabezas.** Los discos pueden estar grabados en una sola cara o en ambas caras, con lo cual aumenta la capacidad de almacenamiento.
- **Densidad de Grabación.** Depende del tipo de codificación utilizado para almacenar la información; éste puede ser de simple densidad o doble densidad. Este último tipo de codificación permite almacenar un mayor número de bits de información por pulgada del disco.
- **Tiempo de Acceso.** Es el tiempo que tarda la cabeza lectora/grabadora en pasar de una pista a otra, posicionarse, y empezar a adquirir datos en la pista contigua.

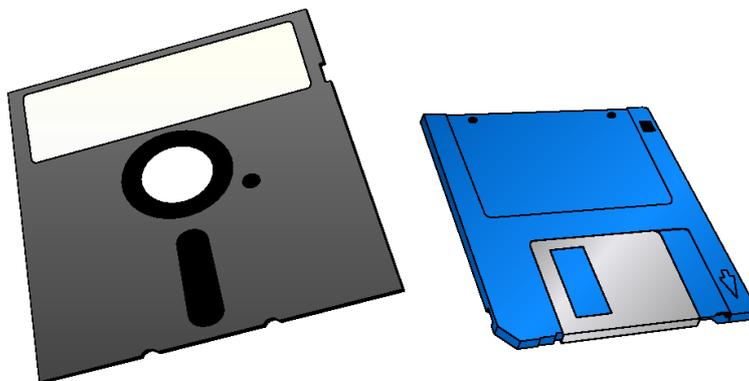


Figura 2.2: Disquetes de 5 1/4 y 3 1/2 pulgadas

2.6. CINTAS MAGNÉTICAS

Las unidades de cinta magnética son periféricos de almacenamiento que utilizan una cinta magnética como soporte físico de la información. Dentro de esta categoría de periféricos cabe distinguir tres tipos básicos:

- Unidades de Bobina.
- Cassettes convencionales de audio.
- Cartuchos de Cinta.

2.6.1. Unidades de Bobina

Se utilizan en los grandes sistemas de computadoras como periféricos capaces de almacenar considerables volúmenes de información. No tienen gran interés en sistemas de menor envergadura ya que su flexibilidad queda ampliamente superada por las tradicionales unidades de disco flexible o rígido.

2.6.2. Cassettes Convencionales

La mayor parte de las computadoras domésticas y algunas computadoras personales suelen disponer de un acceso de entrada/salida destinado a la conexión de un magnetófono a cassettes de tipo convencional. Estos equipos pueden grabar y recuperar programas de cintas en cassette con absoluta facilidad. Las ventajas de este tipo de periféricos de almacenamiento radican en su economía, puesto que son equipos de consumo, y con la posibilidad de emplear cualquier tipo de cassettes de audio de cierta calidad. No obstante, tienen la desventaja de que el acceso a la información es muy lento y el riesgo de errores es muy alto; además, debido a que la grabación y la lectura de la cinta se realiza de forma secuencial, solo permiten el almacenamiento de programas; no pueden utilizarse como soportes para el almacenamiento de datos a los que haya que acceder en forma aleatoria.

2.6.3. Cartuchos

Dentro de las unidades de cinta, los cartuchos constituyen la categoría más importante. Su principal cometido es la obtención de copias de seguridad (back-up copy), sobre todo, de la información almacenada en unidades de disco rígido. Esta medida precautoria no sólo se pone en práctica en previsión de una posible avería que pueda conducir a la pérdida de información, sino que se aplica también en el sentido más amplio derivado de la posibilidad de archivar tal información.

El soporte físico empleado para el almacenamiento (cartucho; en inglés, cartridge) es similar a un cassette, aunque de mayor tamaño. Las unidades de lectura y escritura tienen los mismos tamaños normalizados que las unidades de disco flexible, existiendo también en altura o medida standard.

Las ventajas de estas unidades se concretan en :

- Bajo costo.
- Gran capacidad de almacenamiento. En el espacio ocupado por una unidad de disco flexible capaz de almacenar 1 Mb. se puede colocar una unidad de cinta que almacena de 20 a 100 Mbytes.
- Alta velocidad de Transferencia. Normalmente se admite hasta un tiempo de 30 minutos para la obtención de una copia de seguridad. El tiempo típico que necesitan estas unidades para grabación total de la cinta es de unos 10 minutos.
- Tamaño compacto.

2.6.4. Características Técnicas

Las características más importantes son:

- **Ancho de la cinta.** Existen dos anchos de cinta normalizados: media pulgada (1/2") y cuarto de pulgada (1/4").
- **Número de pistas.** Cada cinta dispone de varias pistas de grabación. Las cintas de 1/4" tienen de 4 a 9 pistas, mientras que las de 1/2" tienen de 20 a 24 pistas.
- **Capacidad de Almacenamiento.** Las cintas de 1/4" tienen una capacidad de almacenamiento de hasta 50 Mb.; mientras que las de 1/2" tienen capacidades de 100 a 200 Mb. Un cartucho de 4" x 6" de cinta de 1/4" que contiene 137 metros de cinta puede almacenar 45 Mb., mientras que otro de 183 metros puede almacenar 60 Mb. Estas capacidades permiten que en una sola cinta se pueda almacenar toda la información de un disco rígido.
- **Densidad de Grabación.** Se expresa en bits por pulgada de cinta (b.p.i.). Un valor típico de las unidades de bobina es 8.000 bpi.
- **Velocidad de Transferencia.** Surge de multiplicar la velocidad de la cinta por la densidad de datos. Velocidades típicas son de 30 a 130 Kbits/seg.

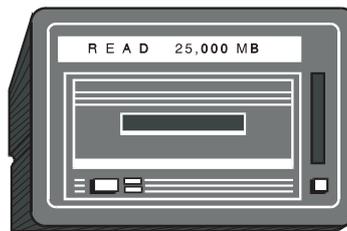


Figura 2.3: Cinta Magnética

Existen otras características que importan principalmente a usuarios experimentados y programadores como: Código de Grabación, Velocidad de la cinta, Tiempos de arranque y parada, Tipo de interface.

2.7. DISCO COMPACTO

El disco compacto (conocido popularmente como CD, del inglés compact disc) es un soporte digital óptico utilizado para almacenar cualquier tipo de información (audio, video, documentos, etc.). Fue desarrollado conjuntamente en 1980 por las empresas Sony y Philips, y comenzó a comercializarse en 1982. Hoy en día tecnologías como el DVD pueden desplazar o minimizar esta forma de almacenamiento, aunque su uso sigue vigente. A pesar de que cada fabricante utiliza pequeñas variaciones en la composición de los materiales empleados en la fabricación de los discos, todos siguen un mismo patrón: la información es almacenada en un sustrato de policarbonato plástico, al que se le añade una capa refractante de aluminio que reflejará la luz del láser; luego se le incorpora una capa protectora que lo cubre y, opcionalmente, una etiqueta en la parte superior.

2.7.1. Características

Las características más importantes son:

- **Información almacenada:** grabación de audio, video, imágenes, texto, datos, etc.
- **Capacidad:** originalmente 650 MB, para 74 minutos de audio. Actualmente hasta 875 MB o 100 minutos de audio. Hay versiones reducidas de 215 MB o 21 minutos de audio.

- **Forma:** circular, con un orificio al centro.
- **Diámetro:** originalmente 120 mm en el borde exterior. Hay versiones reducidas de 80 mm.
- **Grosor:** 1,2 mm.
- **Material:** policarbonato plástico con una capa reflectante de aluminio.
- **RPM (revoluciones por minuto):** 9000.
- **Vida útil:** entre 2 años y más de 8 años (aunque en condiciones especiales de humedad y temperatura se calcula que pueden durar unos 217 años).
- **Formato de audio:** CD audio.
- **Formato de video:** Video CD (VCD) o Super Video CD (SVCD).
- **Según el disco compacto:** “De sólo lectura”: del inglés, CD-ROM (Compact Disc - Read Only Memory). “Grabable”: del inglés, CD-R (Compact Disc - Recordable). “Reescribible”: del inglés CD-RW (Compact Disc - ReWritable).

2.7.2. CD audio

Un CD de audio se reproduce a una velocidad tal que se leen 150 KB por segundo. Esta velocidad base se usa como referencia para identificar otros lectores como los de los ordenadores, de modo que si un lector viene indicado como 24x, significa que lee $24 \times 150 = 3600$ KB por segundo.

2.7.3. Capacidad

Según el tipo de CD, actualmente hay diferentes configuraciones:

- **Diámetro:** 80 mm - 215
- **Diámetro:** 80 mm - 215 MB o 21 minutos de audio.
- **Diámetro:** 120 mm - 650 MB o 74 minutos de audio.
- **Diámetro:** 120 mm - 700 MB o 80 minutos de audio.
- **Diámetro:** 120 mm - 800 MB o 90 minutos de audio.
- **Diámetro:** 120 mm - 875 MB o 100 minutos de audio.

2.7.4. Almacenamiento de la información

En un CD la información se almacena en formato digital, es decir, utiliza un sistema binario para guardar los datos. Estos datos se graban en una única espiral que comienza desde el interior del disco (próximo al centro), y finaliza en la parte externa.

Los datos binarios se almacenan en forma de pozos y llanos, de tal forma que al incidir el haz de luz del láser, el ángulo de reflexión es distinto en función de si se trata de un pozo o de un llano.

Los pozos tienen una anchura de 0,6 micras, mientras que su profundidad (respecto a los llanos) se reduce a 0,12 micras. La longitud de pozos y llanos está entre las 0,9 y las 3,3 micras. Entre una revolución de la espiral y las adyacentes hay una distancia aproximada de 1,6 micras (lo que hace cerca de 45.000 pistas por centímetro).

Es creencia muy común el pensar que un pozo corresponde a un valor binario y un llano al otro valor. Sin embargo, esto no es así, sino que los valores binarios son detectados por las transiciones de pozo a llano, y viceversa: una transición determina un 1 binario, mientras que la longitud de un pozo o un llano indica el número consecutivo de 0 binarios. Además, los bits de información no son insertados “tal cual” en la pista del disco. En primer lugar, se utiliza una codificación conocida como modulación EFM (Eight to Fourteen Modulation, o ‘modulación ocho a catorce’)

cuya técnica consiste en igualar un bloque de ocho bits a uno de catorce, donde cada 1 binario debe estar separado (al menos) por dos 0 binarios.

El almacenamiento de la información se realiza mediante tramas. Cada trama supone un total de 588 bits, de los cuales 24 bits son de sincronización, 14 bits son de control, 536 bits son de datos y los últimos 14 bits son de corrección de errores. De los 536 bits de datos, hay que tener en cuenta que están codificados por modulación EFM, y que cada bloque de 14 bits está separado del siguiente por tres bits; por tanto, una trama de 588 bits contiene 24 bytes de datos. Por último, la transmisión de datos se hace por bloques, cada uno de los cuales contiene 98 tramas, es decir, 2.048 bytes.

2.7.5. Estándares de los discos compactos

Una vez resuelto el problema de almacenar los datos, queda el de interpretarlos de forma correcta. Para ello, las empresas creadoras del disco compacto definieron una serie de estándares cada uno de los cuales reflejaba un nivel distinto. Cada documento fue encuadrado en un color diferente, dando nombre a cada uno de los libros:

- **Libro rojo:** representa el estándar CEI IEC 908 para los discos compactos de audio digital (también conocidos como CD-DA). Este libro define el soporte, proceso de grabación y diseño del reproductor adecuado para soportar CD-Audio.
- **Libro amarillo:** describe el estándar ISO 10149:1989 para los CD-ROM (discos de sólo lectura). Se divide en dos modos: el Modo 1, representa el modo de funcionamiento típico de almacenamiento de datos; el Modo 2, o formato XA, soporta además audio, imágenes y video.
- **Libro naranja:** estandariza tanto los discos grabables (CD-R) como los regrabables (CD-RW).
- **Libro verde:** sienta las bases para el diseño de los discos compactos interactivos (CD-I).
- **Libro azul:** es el estándar de los discos láser.
- **Libro blanco:** define el estándar del video en CD-ROM (VCD y SVCD).

¿Por qué redondo? ¿Por qué un haz de luz? La configuración en forma de disco le da a este soporte de datos versatilidad a la hora de acceder a cualquier parte de su superficie sin apenas movimientos del cabezal de lectura, usando solamente dos partes móviles, el cabezal que se mueve del centro al exterior del disco en línea recta y el eje de rotación que gira sobre sí mismo para trabajar conjuntamente con el cabezal y así obtener cualquier posición de la superficie con datos. Este sistema de acceso a la información es superior a sistemas de cinta pues tiene menos calentamiento del soporte a altas velocidades (aun así se calienta), y el haz de luz no supone un problema de rozamiento (no toca el disco, sólo luz) como pasaba con los disquetes para datos o los discos de vinilo y cintas de audio.

2.7.6. CD-RW (re-writable)

Es un disco regrabable en el que se puede grabar y regrabar varias veces. La capacidad estándar es de 700 MB. El proceso para grabar los datos en este soporte es el recubrimiento de cambio de fase (Aleación metálica que modifica su estado de cristalización con el calor y sobre la que se escriben los datos en un DVD debido a su cualidad de reflejar menor luz si se enfría muy rápido, con lo que no recrystaliza bien. En el caso del DVD+RW esta aleación está compuesta de plata, indio, antimonio y telurio.) que también se usa en DVD+/-RW, pero no el CD-R que usan una tinta sensible al láser de grabación.

2.7.7. CD-R (Compact Disc-Recordable)

Es un Disco compacto grabable. Estos discos sólo pueden ser grabados una vez. Se pueden grabar en varias sesiones (discos multisesión), con la desventaja en este caso de que se pierden bastantes megas de espacio de grabación y que algunos lectores, de modelos antiguos, no son capaces de leerlos. Actualmente las grabadoras llegan a grabar CD-R a 52x, unos 7800 KB/s. Para muchos ordenadores es difícil mantener esta tasa de grabación y por ello la

grabadoras tienen sistemas que permiten retomar la grabación ante un corte en la llegada de datos. La capacidad total de un CD-R suele ser:

- 650 MB = 681,57 millones de bytes
- 700 MB = 734 millones de bytes. El más común.
- 800 MB = 838 millones de bytes.
- 900 MB = 943 millones de bytes.

Estas capacidades son válidas para discos de datos. Los formatos VCD, SVCD o el CD-Audio usan otro formato, el CD-XA que utiliza partes del CD que en los CD de datos se utilizan para corrección de errores. Así se obtiene un 13,5% más de capacidad a cambio de una mayor sensibilidad a arañazos y otras agresiones.

2.8. DISCO VERSATIL - DVD (Digital Versatile Disc)

El DVD es un formato de almacenamiento multimedia en disco óptico que puede ser usado para guardar datos, incluyendo películas con alta calidad de video y sonido. Los DVDs se asemejan a los discos compactos: sus dimensiones físicas son las mismas - 12 cm o el mini de 8cm - pero están codificados en un formato distinto y a una densidad mucho mayor. A diferencia de los CDs, todos los DVDs deben contener un sistema de archivos. Este sistema de archivos se llama UDF, y es una extensión del Estándar ISO 9660, usado para CDs de Datos.

2.8.1. Información técnica

Un DVD de capa simple puede guardar 4.7 GByte (DVD-5), alrededor de siete veces más que un CD-ROM estándar. Empleando un láser de lectura con longitud de onda de 650 nm (era 780 nm) y una apertura numérica de 0.6 (era 0.45), la resolución de lectura se incrementa en un factor de 1.65. Esto se aplica en dos dimensiones, de modo que la densidad de datos física real se incrementa en un factor de 3.5. El DVD usa un método de codificación más eficiente en la capa física.

Los sistemas de detección y corrección de errores utilizados en el CD, como la codificación de redundancia cíclica CCIR o la codificación Reed-Solomon, RS-PC, así como la codificación de línea Eight-to-Fourteen Modulation (EFM) se reemplazó por una versión más eficiente, EFMPlus, con las mismas características que el EFM clásico. El subcódigo de CD fue removido. Como resultado, el formato DVD es 47% más eficiente que el CD-ROM, que usa una tercera capa de corrección de errores.

Un DVD puede contener:

- DVD-Video (películas (video y audio))
- DVD-Audio (audio de alta definición)
- DVD-Data (contiene datos) El medio del disco puede ser:
- DVD-ROM (solo lectura, manufacturado con prensa).
- DVD-R/RW (R=Grabable una sola vez, RW=Regrabable)
- DVD-RAM (regrabable de acceso aleatorio; chequeo de la integridad de datos post-escritura siempre activa)
- DVD+R/RW (R=Grabable una sola vez, RW=Regrabable)

El disco puede tener uno o dos lados, y uno o dos capas de data por lado; el número de lados y capas determina la capacidad del disco. Hasta el 2004, los formatos de dos lados han casi desaparecido del mercado.

- DVD-5: un lado, capa simple, 4.7 gigabytes (GB), o 4.38 gibibytes (GiB)
- DVD-9: un lado, capa doble, 8.5 GB (7.92 GiB)

- DVD-10: dos lados, capa simple en ambos lados, 9.4 GB (8.75 GiB)
- DVD-14: dos lados, capa doble en un lado, capa simple en el otro, 13.3 GB (12.3 GiB)
- DVD-18: dos lados, capa doble en ambos lados, 17.1 GB (15.9 GiB)

La capacidad de un DVD-ROM puede ser determinado visualmente por el número de lados de datos, y viendo cada lado. Las capas dobles son usualmente de color dorado, mientras que las capas simples son plateadas, como un CD. Otra manera de saber si un DVD contiene una o dos capas es ver el anillo central del disco. Si hay dos códigos de barras, es una capa doble. Si hay un código de barras, es una capa simple. Cada medio puede contener cualquier contenido y ser de cualquier tipo de capa. Los discos de doble capa DVD+R ya están en el mercado. A diferencia de los discos compactos, donde el sonido (CDDA, Red Book) se guarda de manera fundamentalmente distinta que los datos (Yellow book et al.), un DVD propiamente creado siempre contendrá datos en el sistema de archivos UDF.

La velocidad de transferencia de datos de un drive DVD está dado en múltiplos de 1350 kB/s, lo que significa que un drive designado 16X permite una transferencia de datos de $16 \times 1350 = 21600$ kB/s (21.09 MB/s). Como las velocidades del drive CD se dan en múltiplos de 150 kB/s, una “velocidad” DVD equivale a nueve “velocidades”, i.e. un drive DVD 8x deberá tener una velocidad de transferencia de datos similar a un drive CD 72x. En términos de rotación física (rotaciones por segundo), una “velocidad” DVD equivale a tres “velocidades” CD, así que la cantidad de data leída durante una rotación es tres veces mayor para el DVD que para el CD, y el drive DVD 8x tiene la misma velocidad rotacional que el drive CD 24x.

Los primeros drives CD y DVD leían data a velocidad constante (Velocidad Linear Constante). La data en el disco pasaba bajo la cabeza de lectura a velocidad constante. Como la velocidad linear (metros/segundo) de la pista es mayor en áreas exteriores del disco de manera proporcional al radio, la velocidad rotacional del disco se ajustaba de acuerdo a cual porción del disco se estaba leyendo.

Actualmente, la mayor parte de drives CD y DVD tienen una velocidad de rotación constante (Velocidad Angular Constante). La máxima velocidad de transferencia de datos especificada para un cierto drive y disco se alcanza solamente en los extremos del disco. Por tanto, la velocidad promedio del drive equivale al 50-70 % de la velocidad máxima para el drive y el disco. Aunque esto puede parecer una desventaja, tales drives tienen un tiempo menor de búsqueda, pues nunca deben cambiar la velocidad de rotación del disco.

2.8.2. DVD-Video

Los discos DVD-Video requieren un drive DVD con decodificador MPEG-2 (un reproductor DVD o un drive DVD de computadora con software reproductor de DVD). Las películas DVD comerciales se codifican combinando video y audio MPEG-2 comprimido en varios formatos (a veces formatos multicanal como se describe a continuación). Un alto número de pistas de audio y/o mucho material extra en el disco generalmente resultará en una menor velocidad (y calidad de imagen) en la presentación principal.

La data de audio en una película DVD puede tener el formato PCM, DTS, MPEG, o Dolby Digital (AC-3). En países que usan el estándar NTSC, cualquier película debería contener una pista de sonido en formato PCM o Dolby AC-3, y cualquier reproductor NTSC debe soportar ambos; todos los demás formatos son opcionales. Esto asegura que cualquier disco compatible con el estándar puede ser reproducido en cualquier reproductor compatible con el estándar. La vasta mayoría de lanzamientos NTSC comerciales utilizan audio AC-3.

Inicialmente, en países con el estándar PAL (la mayor parte de Europa) el sonido DVD era estándar en audio PCM y MPEG-2, pero aparentemente contra los deseos de Philips, bajo presión pública el 5 de Diciembre de 1997, el Foro DVD aceptó la adición de Dolby AC-3 a los formatos opcionales en discos y a los formatos obligatorios en reproductores. La vasta mayoría de lanzamientos PAL comerciales utilizan audio AC-3.

Los DVDs pueden contener más de un canal de audio junto con el contenido de video. En muchos casos, se encuentran pistas de sonido en más de un lenguaje (por ejemplo, el lenguaje original de la película y el lenguaje del país en el que se vende).

Con varios canales de audio desde el DVD, el cableado requerido para llevar la señal a un amplificador o a una televisión puede ser en ocasiones algo frustrante. Muchos sistemas incluyen un conector digital opcional para esta tarea, que se conecta a una entrada similar en el amplificador. La señal elegida de audio se envía sobre la conexión, típicamente RCA o TOSLINK, en su formato original, para decodificarse por el equipo de audio. Al reproducir CDs, la señal se envía en formato S/PDIF. El video es otro asunto que continúa presentando problemas. Los reproductores actuales típicamente sacan solamente video análogo, ambos el video compuesto en un RCA y el S-Video en el conector estándar. Sin embargo, ninguno de estos conectores se pensaba usar para video progresivo, así que ha empezado a

surgir otro conjunto de conectores en la forma de video de componente, que mantiene los tres componentes del video, una señal de luminosidad y dos de diferencias de color, como se guarda en el mismo DVD, en cables completamente separados.

2.9. Memoria FLASH USB

Una unidad de memoria flash USB, también llamados llaveros USB, es un periférico altamente interesante que surgió casi por casualidad de la mano de la empresa Pen Drive. Es un dispositivo pequeño, cómodo, resistente, tiene una gran capacidad de almacenamiento y muy sencillo de utilizar. Al principio, tenían una capacidad casi ridícula (8 Mbytes) y un precio realmente elevado. Sin embargo, el costo de la memoria flash ha ido disminuyendo de manera asombrosa gracias a la explosión de las tarjetas para las cámaras digitales, PDA, reproductores MP3 y otros tantos dispositivos que la emplean. El resultado es que cada vez es más barata, al margen de que la tecnología se mejora para lograr más capacidad en el mismo espacio. Estas memorias se han convertido en el sistema de almacenamiento y transporte personal de datos más utilizado, desplazando en este uso a los tradicionales disquetes y a los CD. Se pueden encontrar en el mercado fácilmente memorias de 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 y hasta 256 GB (a partir de los 64 GB ya no resultan prácticas por su elevado costo).

El precio de la memoria flash hace unos años era elevadísimo, al margen de que se trataba de una tecnología casi en pañales, con multitud de defectos y problemas. Además, los puertos de la época ofrecían una escasa velocidad de transferencia (11 Mbps en USB 1.1 frente a 115 Kbps en un puerto serie convencional), y carecían de soporte plug & play, lo que habría dificultado aún más su utilización.

Acerca del funcionamiento, en el interior de la pequeña carcasa de uno de estos periféricos, encontramos uno o varios chips de memoria flash (dependiendo de la capacidad), un driver para ésta y, por último, otro de entrada/salida para la interfaz USB (Universal Serial Bus), el resto del trabajo lo realizará el controlador de software que tenga el sistema operativo que estemos ejecutando, el cual se comunicará directamente con el dispositivo para simular que se trata de un disco extraíble.

En Mac OS X, Windows 2000 y, sobre todo XP, el soporte para esta clase de dispositivos está incluido de manera nativa en la mayor parte de los modelos. Para versiones anteriores, Linux u otros alternativos, tendremos que recurrir al controlador que nos proporcione el fabricante del aparato.

Algunos de los principales y más populares tipos de tarjetas digitales disponibles en el mercado: son: **Compact Flash** (su capacidad varía desde 8 MB hasta 300 MB), **Smartmedia**, también llamadas SSFDC (Tarjeta de Disco Floppy en Estado Sólido) (su capacidad varía desde 8 MB hasta 64 MB), **Memory Stick** (Sony).

2.10. ZIP Drives

Las unidades ZIP, presentan una buena solución a la hora de guardar información a bajo costo. La unidad ZIP es una unidad que puede instalarse tanto en forma interna como externa, siendo esta última de mayor costo, aunque presenta el beneficio de poder transportar la unidad de una PC a otra sin problemas debido a que pueden conectarse a través de un puerto paralelo, una placa SCSI o un puerto USB.

La información se almacena en discos similares a las disquetes, cuya capacidad es de 100 MB. Esta capacidad puede duplicarse a través de la utilización de software de compresión de información. La velocidad de transferencia de datos es superior a la de un disquete pero inferior a la de un disco rígido.

Existen en el mercado unidades ZIP que permiten el almacenamiento de hasta 750 MB de información en un solo disco. Las unidades ZIP (Zip Drive), por las capacidades de almacenamiento de sus discos, por su confiabilidad y por la velocidad de transferencia a la que trabajan, se encuentran en un punto intermedio entre las unidades de disquete y las unidades de disco duro, aunque más cercanas a estas últimas.

Los discos para ZIP drive son flexibles, y pueden almacenar información en sus dos caras magnetizables. Generalmente se emplean para realizar resguardos (back-up) del disco rígido

Ventajas:

- portabilidad
- reducido formato
- precio global



Figura 2.4: Zip Drive

- de uso muy extendido

Contras:

- capacidad reducida
- incompatible con disquetes de 3,5"

Existen en diversos formatos, tanto internos como externos. Los internos pueden tener interfaz IDE, como la de un disco duro o CD-ROM, o bien SCSI; ambas son bastante rápidas, la SCSI un poco más, aunque su precio es también superior. Las versiones externas aparecen con interfaz SCSI (con un rendimiento idéntico a la versión interna) o bien conectable al puerto paralelo, sin tener que prescindir de la impresora conectada a éste.

2.11. MONITORES

El **monitor** o **pantalla de computadora**, es el dispositivo de salida encargado de traducir a imágenes las señales que provienen de la tarjeta gráfica, que, mediante una interfaz (tarjeta gráfica), muestra los resultados del procesamiento de una computadora. En el caso más habitual se trata de un aparato basado en un **Tubo de rayos catódicos** (CRT) como el de los televisores, mientras que en los portátiles es una **Pantalla plana de cristal líquido** (LCD). Las características de un monitor no son una propiedad del monitor de video propiamente dicho, sino también un atributo del **controlador de video** que está en la computadora y que se encarga, como su nombre lo indica, de controlar como los datos que envía la CPU serán mostrados por pantalla. Es por eso que es mejor hablar del conjunto monitor-controlador de video, como la **unidad de video** de la computadora.



Figura 2.5: Monitor LCD

2.11.1. Características Técnicas Generales

- **Resolución** Se trata del número de puntos que puede representar el monitor por pantalla, en horizontal x vertical. Así, un monitor cuya resolución máxima sea de 1024x768 puntos puede representar hasta 768 líneas horizontales de 1024 puntos cada una, existen además otras resoluciones inferiores, como 640x480 u 800x600.

Cuanto mayor sea la resolución de un monitor, mejor será la calidad de la imagen en pantalla, y mayor será la calidad (y por consiguiente el precio) del monitor. La resolución debe ser adecuada al tamaño del monitor; es normal que un monitor de 14" ó 15" no ofrezca como opción válida 1280x1024 puntos, mientras que es el mínimo exigible a uno de 17" o superior.

La resolución está estrechamente relacionada con el número de colores presentados, relacionado todo ello con la cantidad de memoria de la tarjeta gráfica (controlador de video).

- **Refresco de Pantalla** también llamada **Frecuencia de Refresco Vertical**. Se puede comparar al número de fotogramas por segundo de una película de cine, por lo que deberá ser lo mayor posible. Se mide en Hz (hertzios) y debe estar por encima de 60 Hz, preferiblemente 70 u 80. A partir de esta cifra, la imagen en la pantalla es sumamente estable, sin parpadeos apreciables, con lo que la vista sufre mucho menos.

Antiguamente los monitores sólo podían presentar imágenes con unos refrescos determinados y fijos, por ejemplo los monitores CGA o EGA y algunos VGA; hoy en día todos los monitores son multiscan, es decir, que pueden presentar varios refrescos dentro de un rango determinado.

Quien proporciona estos refrescos es la tarjeta gráfica, pero quien debe presentarlos es el monitor.

Si ponemos un refresco de pantalla que el monitor no soporta podríamos dañarlo, por lo que debemos conocer sus capacidades a fondo, para lo cual lo mejor es leer con detenimiento el manual o mirar otro parámetro denominado **Frecuencia Horizontal**, que debe ser lo mayor posible, entre unos 30 a 80 KHz. Por ejemplo, un monitor en que la frecuencia horizontal sea de 30 a 65 KHz dará sólo 60 Hz a 1600x1200 puntos, mientras que uno en que sea de 30 a 90 dará 75 o más.

- **Tamaño de Punto (Dot Pitch)** Es un parámetro que mide la nitidez de la imagen, midiendo la distancia entre dos puntos del mismo color; resulta fundamental a grandes resoluciones. En ocasiones es diferente en vertical que en horizontal, o se trata de un valor medio, dependiendo de la disposición particular de los puntos de color en la pantalla, así como del tipo de rejilla empleada para dirigir los haces de electrones esto es solo CRT.

Lo mínimo exigible en este momento es que sea de 0,28 mm, no debiéndose admitir nada superior como no sea en monitores de gran formato para presentaciones, donde la resolución no es tan importante como el tamaño de la imagen. Para CAD o en general usos a alta resolución debe ser menor de 0,28 mm, idealmente de 0,25 mm. De todas formas, el mero hecho de ser inferior a 0,28 mm ya indica una gran preocupación del fabricante por la calidad del monitor. Como ejemplo cabe destacar los monitores Sony, los afamados Triniton, que pasan por ser lo mejor del mercado (y probablemente lo sean, con perdón de Nokia y Eizo) y tienen todos un dot pitch de 0,25 mm.

2.11.2. Pantalla CRT o Tubo de Rayos Catódicos

Este tipo de monitores consta de un cañón que dispara constantemente un haz de electrones contra la pantalla, que está recubierta de fósforo (material que se ilumina al entrar en contacto con los electrones). En los monitores a color, cada punto o píxel de la pantalla está compuesto por tres pequeños puntos de fósforo: rojo, azul y verde. Iluminando estos puntos con diferentes intensidades, puede obtenerse cualquier color.

El cañón de electrones activa el primer punto de la esquina superior izquierda y, rápidamente, activa los siguientes puntos de la primera línea horizontal. Después sigue pintando y rellenando las demás líneas de la pantalla hasta llegar a la última y vuelve a comenzar el proceso. Esta acción es tan rápida que el ojo humano no es capaz de distinguir cómo se activan los puntos por separado, percibiendo la ilusión de que todos los píxeles se activan al mismo tiempo. Los monitores CRT permiten reproducir una mayor variedad cromática. También es posible ajustar distintas resoluciones al monitor.

Las pantallas CRT ocupan bastante espacio. Los modelos antiguos tienen la pantalla curva, en cambio los modernos tienen pantalla plana. Los campos eléctricos afectan al monitor por esta razón la imagen vibra. Para disfrutar de una buena imagen se necesitan ajustes por parte del usuario.

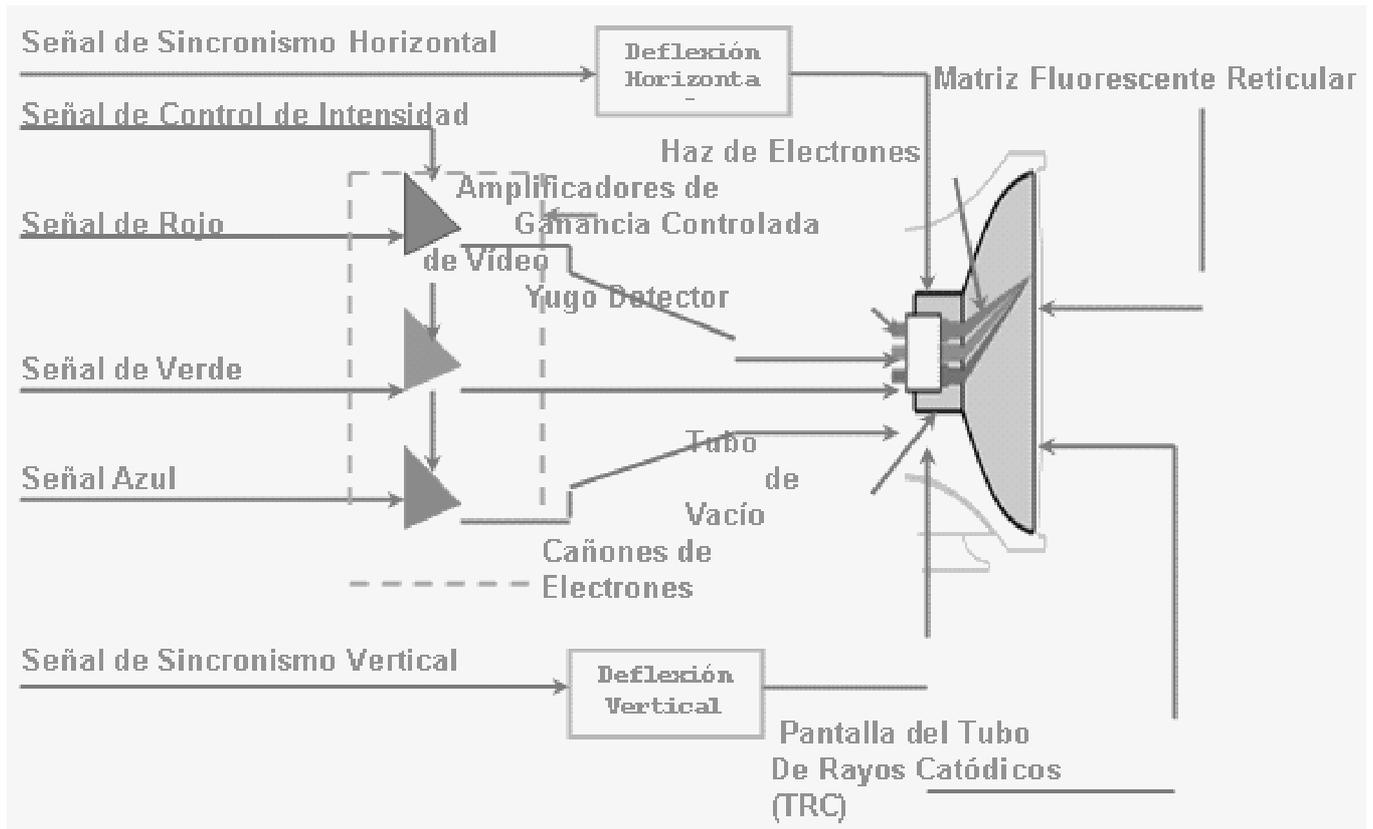


Figura 2.6: Pantalla CRT

2.11.3. Pantallas LCD o de Cristal Líquido

Es uno de los sistemas de pantalla más utilizados en el mercado de televisores, también se emplea esta tecnología en dispositivos más pequeños como monitores de móviles, ordenadores, PDAs, etc. La pantalla de LCD apareció por primera vez en calculadoras de bolsillo a principios de los años 70.

LCD (Liquid Cristal Display) son las siglas en inglés de pantalla de cristal líquido. Se trata de un sistema eléctrico de presentación de datos formado por dos capas de cristales polarizados y entre ellas un material especial (cristal líquido) que tiene capacidad de compartir propiedades líquidas y sólidas para orientar la luz a su paso y así formar la imagen.



Figura 2.7: Dispositivos con pantalla LCD

Actualmente es la tecnología estándar para muchos dispositivos digitales: Cámaras digitales, Móviles, Cámaras

de video digital, Dispositivos GPS, Monitores de ordenadores, PDAs y agendas electrónicas.

El funcionamiento de las pantallas LCD se basa en el principio de polarización de la luz mediante filtros. Posee vetas longitudinales imperceptibles para el ojo humano. Si se coloca otro filtro polarizado en la misma orientación que el anterior, la intersección entre ambos seguirá siendo traslúcida. Si un filtro polarizado se rota 90° , la intersección se tornará opaca. Esto se logra gracias a que las vetas de ambas están ubicadas perpendicularmente. Girando uno de los filtros se puede bloquear total o parcialmente el paso de la luz, logrando así oscurecer los colores hasta el negro detrás de los filtros.

Un filtro polarizado, a simple vista, es un cristal sin ninguna particularidad. Es importante señalar que como estos cristales realmente no emiten luz, sino que simplemente permiten que pase a través de ellos o no, estas pantallas no producen ninguna radiación.

Desde el punto de vista medio ambiental, apenas emiten ondas electromagnéticas y su consumo es menor que el de los televisores tradicionales de tubo de rayos catódicos; el ahorro de energía puede llegar hasta un 40% y su vida útil es más larga. Un monitor utiliza los colores primarios rojo, verde y azul (RGB). Realizando combinaciones entre estos utilizando diferentes intensidades es capaz de formar todos los colores. Además, sumando los tres primarios forma el blanco y restándolos o sea apagándolos forma el negro.

Los LCDs suelen tener tiempos de respuesta más lentos que sus correspondientes de plasma y CRT, en especial las viejas pantallas, creando imágenes fantasmas cuando las imágenes se cargaban rápidamente. Por ejemplo, cuando se desplaza el ratón rápidamente en una pantalla LCD, múltiples cursores pueden ser vistos.

Los paneles LCD tienden a tener un ángulo de visión limitado en relación con las CRTs y las pantallas de plasma. Esto reduce el número de personas que pueden cómodamente ver la misma imagen, las pantallas de ordenadores portátiles son un excelente ejemplo. Las pantallas con tecnología LCDs tienen un reducido consumo de energía en comparación con las pantallas de plasma y CRTs.

Los monitores LCD tienden a ser más frágiles que sus correspondientes CRTs, también suelen necesitar de un transformador externo al monitor.

2.11.4. La tecnología LCD TFT (Thin Film Transistor)

La tecnología TFT consiste en el añadido de un electrodo mas para mejorar algunos puntos débiles de las pantallas LCD. La tecnología estándar LCD suele encontrarse con inconvenientes para representar colores parejos en los extremos de la pantalla. Los televisores con tecnología TFT presentan colores y brillos mas uniformes, por consiguiente mejoran así el contraste.

En las pantallas LCD es común ver que un objeto deja una estela cuando se mueve rápidamente. El tercer electrodo en la tecnología LCD TFT permite un tiempo de respuesta mas preciso cuando se tiene que representar movimientos veloces, las imágenes poseen mayor nitidez.

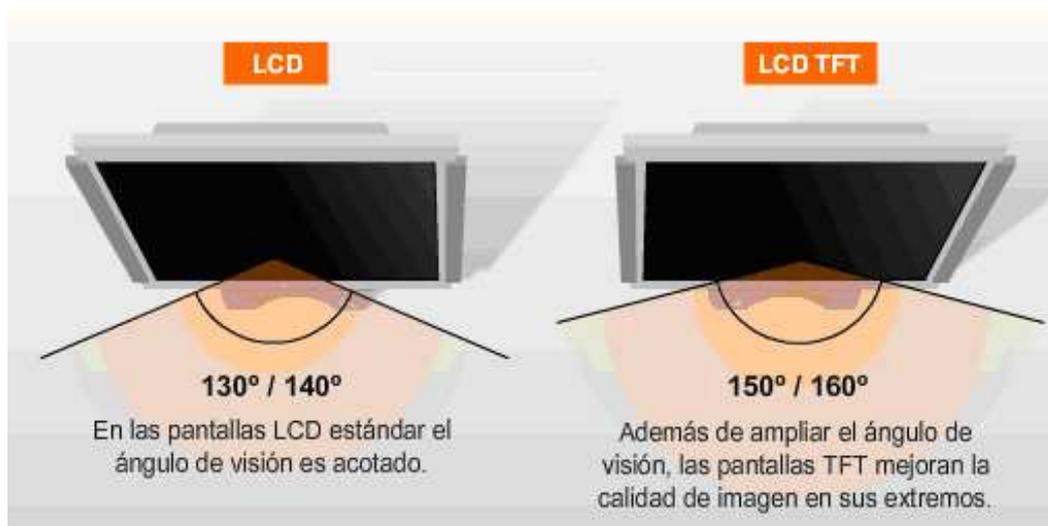


Figura 2.8: Ángulo de vision

2.11.5. Pantallas Plasma

Es uno de los sistemas de pantalla de TV mas comercializados. Son dispositivos de gran formato y excelentes prestaciones.

Las Pantallas Plasma, al igual que las convencionales CRT, usan el fósforo de cada subpíxel para introducir luz coloreada.

Están compuestas de diferentes elementos que se agrupan en capas:

- Panel de cristal trasero,
- Electrodos orientados horizontalmente,
- Panel de filtros de fósforo RGB,
- Electrodos orientados verticalmente,
- Panel de cristal frontal.

EL panel de filtros de fósforo RGB esta dividido por una rejilla que contiene en cada celda los diferentes colores del fósforo RGB, junto con el gas denominado plasma. Cada rejilla posee dos electrodos, uno posterior y otro frontal. Cuando los electrodos realizan una descarga de alto voltaje sobre la celda, el gas plasma emite luz ultravioleta y excita la capa de fósforo luz de color.

En el sistema de plasma los pixeles solo tienen dos estados encendido o apagado. Es por eso que para generar diferentes valores de color es necesario engañar al ojo humano realizando un parpadeo imperceptible. De esta manera varía la intensidad de color luz. Por ejemplo para representar un color amarillo algo oscuro, encenderá intermitentemente las celdas roja y verde. Para representar un color amarillo claro, encenderá intermitentemente las celdas azul, ya que si la roja y verde forman el amarillo puro, se necesita encender la celda azul para acercar el color al blanco.



Figura 2.9: Pantallas Plasma

Una de las diferencias más curiosas respecto a los monitores “ clásicos ” es que el tamaño que se indica es el real. Es decir, que en un monitor clásico de 15” de diagonal de tubo sólo un máximo de unas 13,5 a 14” son utilizables, en una pantalla portátil de 12” son totalmente útiles, así que no son tan pequeñas como parece.

Este tipo de pantallas, no emiten en absoluto radiaciones electromagnéticas dañinas, por lo que la fatiga visual y los posibles problemas oculares se reducen.

2.11.6. Comparación en Monitor Plasma y LCD

En las pantallas LCD el **ángulo de visión** varía de acuerdo al modelo esta por lo general entre 140° y 150° , nunca supera a las de plasma cuyo ángulo alcanza casi los 180° .

La **vida útil** de las pantallas varía según la calidad y según las marcas. En el caso de las pantallas plasma el gas que utilizan tiene una vida útil aproximadamente de 20.000 horas, mucho menor que las pantallas LCD puesto que estas no usan fósforo, razón por la cual, pierde su luminosidad con el uso y esto acorta relativamente su “vida útil”, en términos generales oscila cerca de las 50.000 horas útil.

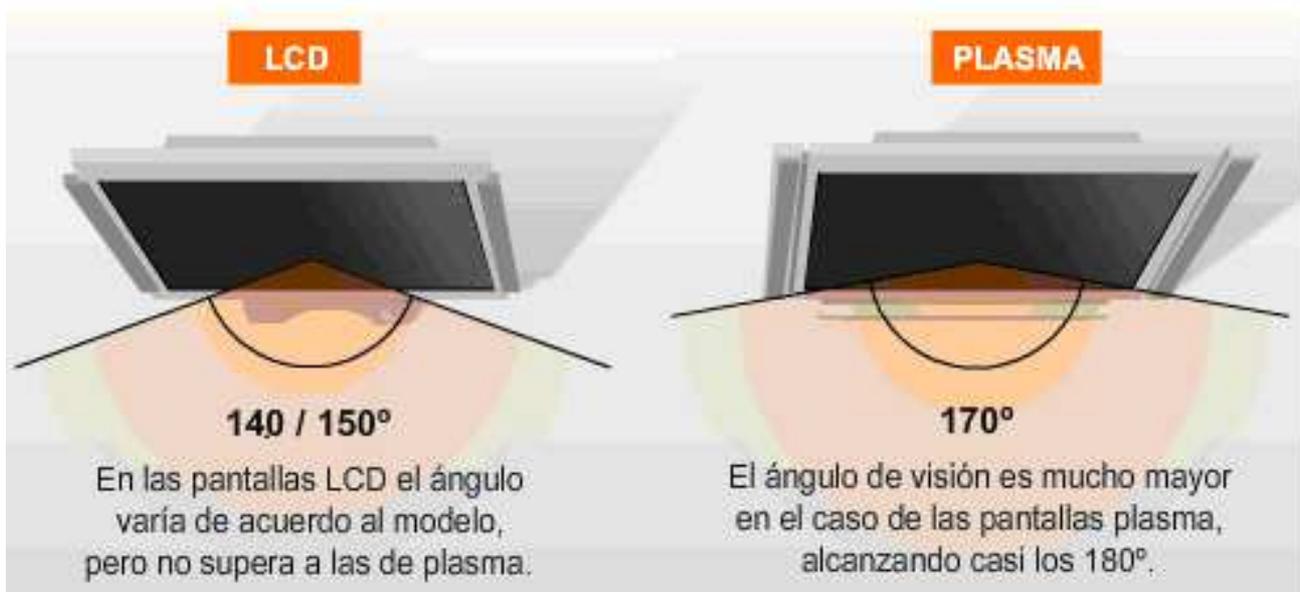


Figura 2.10: Ángulo de vision

En LCD las **imágenes** son más claras y colores mas vivos, en Plasma mayor diversidad y precisión de color.

Las pantallas LCD muestran en algunas partes **tonos oscuros** de gris en vez de negros. Los plasmas definen mejor los negros. Aunque sean muy oscuros, son parejos.

Las pantallas plasmas permiten **tamaños** muchos mayores que las LCD. Hay en el mercado pantallas de hasta 104 pulgadas.

Las pantallas plasmas tienen problemas de "Quemado" debido al fosforo. Al permanecer mucho tiempo una imagen estática, esta quedara "marcada" incluso después de ser cambiada o de apagar el dispositivo.

En las mismas condiciones de **luminosidad ambiental**. A mayor contraste mejor se verá la televisión. La tecnología TFT absorbe la luz mientras que la de PDP (Plasma Display Panels) refleja la luz ambiente. Sin luz ambiental las pantallas de Plasma mejoran considerablemente su contraste.

La tecnología LCD desprende menos calor que la de plasma. Esta ultima necesita ventilación, por lo tanto produce mayor ruido, con el riesgo añadido de una avería del **sistema de ventilación**.

El LCD en igualdad de condiciones **consume** un 36% menos que el plasma. Los monitores de plasma cuando representan colores claros consumen bastante más que los LCD.

Es más fácil **reparar** un televisor LCD que uno de plasma.

2.11.7. Tecnología OLED

Esta tecnología tiene muy pocos años y que poco a poco también vamos a ir viendo más y más tecnología OLED. Se trata de una variante del LED clásico, pero donde la capa de emisión tiene un componente orgánico. Las pantallas OLED tienen la ventaja de no requerir luz negra trasera, con lo que ahorran mucho más energía que cualquier otra alternativa. Además, su costo también es menor. Sin embargo, su tiempo de vida no es tan bueno.

2.12. IMPRESORAS

Las impresoras son tal vez los dispositivos periféricos de mayor difusión y popularidad. Estrictamente, la impresora es un periférico de salida que se utiliza para obtener listados en papel de determinado tipo de información (programas, datos o resultados) manipulados por la computadora.

2.12.1. Tipos de Impresoras

Dependiendo del mecanismo de impresión (con impacto o sin impacto), pueden clasificarse en diversos grupos. Los tipos más ampliamente utilizados son:

- **Impresoras de impacto:**
 - Impresoras de Margarita.
 - Impresoras de Matriz de Punto.
 - Impresoras de Líneas.
 - Impresoras de Banda.
 - Impresoras de Bola.
 - Impresoras de Cilindro.
- **Impresoras sin impacto:**
 - Impresoras a Chorro de Tinta.
 - Impresoras de transferencia Térmica.
 - Impresoras de transferencia Magnética.
 - Impresoras a Láser.

2.12.2. Impresoras de Margarita

Su mecanismo se compone de una rueda o "margarita", alrededor de la cual está dispuesto el conjunto de caracteres alfanuméricos. Para imprimir un determinado carácter, la margarita se posiciona de tal forma que el carácter en cuestión quede enfrentado con la zona del papel en la que se debe imprimir. Este tipo de impresoras proporcionan una alta calidad de impresión, permitiendo, incluso, modificar el tipo de letra sin más que sustituir la margarita que actúa como cabezal.

2.12.3. Impresoras de Matriz de Punto

Todos los caracteres se forman a partir de una matriz de 7x5 o 9x7 puntos. Cuanto mayor sea la densidad de puntos de la matriz, mejor será la calidad de la letra impresa. El mecanismo de impresión está constituido por una matriz de agujas que, al ser accionadas avanzan e imprimen el conjunto de puntos que conforman a cada carácter.

2.12.4. Impresoras de Líneas

En lugar de escribir carácter a carácter, este tipo de impresoras lo hace línea a línea, consiguiendo una elevada velocidad de impresión.

2.12.5. Impresoras de Banda

Los caracteres están grabados sobre una banda de acero que gira a gran velocidad. Ésta enfrenta el carácter a imprimir con un martillo que lo transferirá al papel, a través de una cinta entintada que se encuentra entre éste y la banda de soporte.

2.12.6. Impresoras de Bola

Su analogía con las máquinas de escribir de bola es obvia. Los caracteres están distribuidos sobre la superficie de una esfera metálica que se posiciona y golpea el papel, a través de la cinta para realizar la impresión.

2.12.7. Impresoras de Cilindro

Parecidas a las de bola con la diferencia de que el cilindro no golpea al papel por sí mismo, sino que lo hace accionado por un martillo.

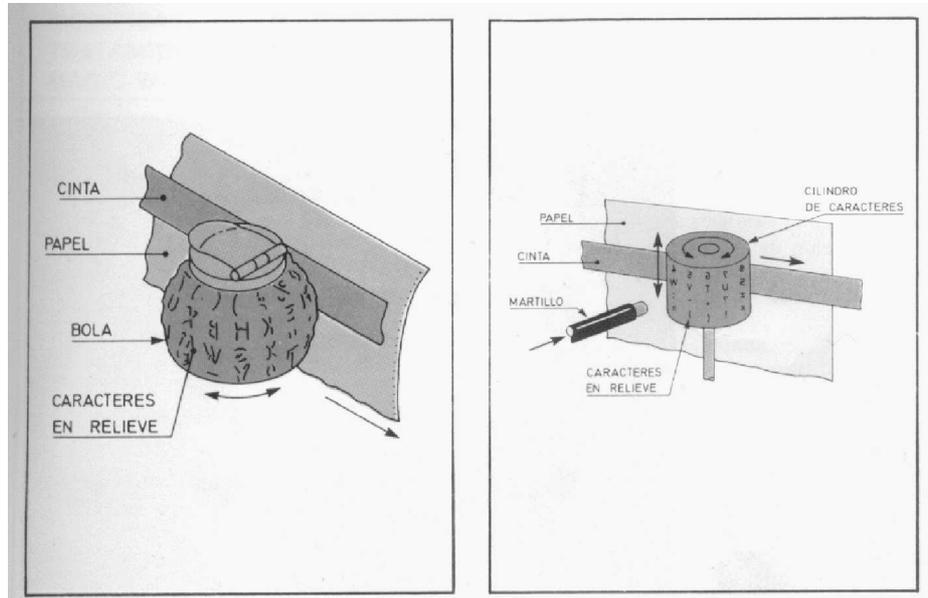


Figura 2.11: Impresora de Bola y Cilindro

2.12.8. Impresoras a Chorro de Tinta

Estas impresoras surgen como alternativa de los métodos mecánicos de impresión que producen mucho ruido. Su principio de funcionamiento consiste en disparar un chorro de gotas de tinta para modelar el caracter o la figura a imprimir; cuando no se debe escribir, las gotas de tinta se desvían hacia un depósito de retorno..

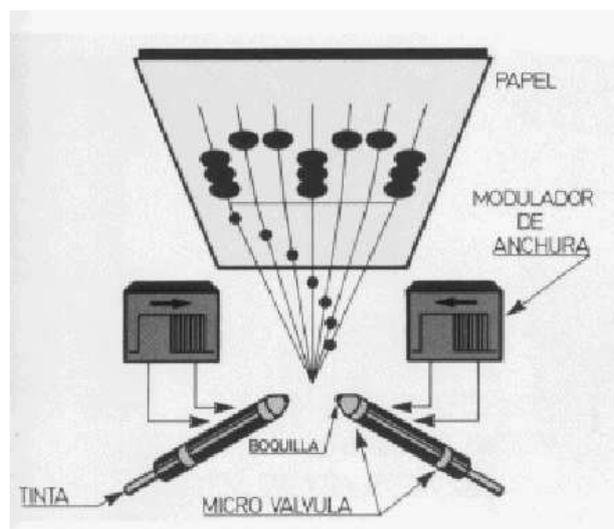


Figura 2.12: Impresora Chorro de Tinta

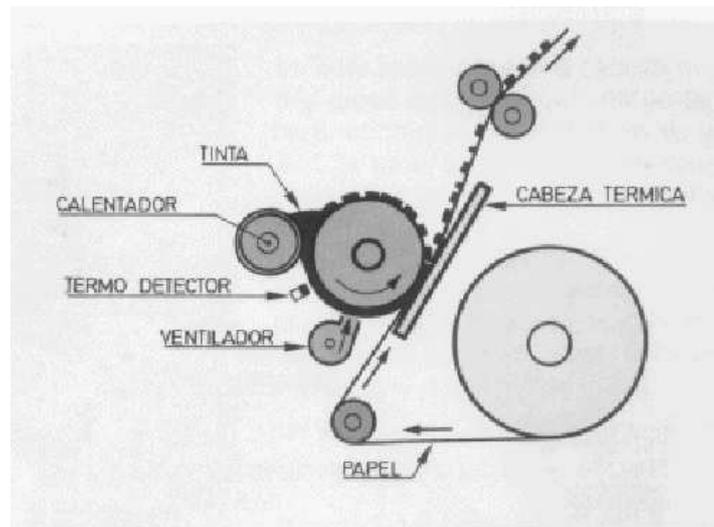


Figura 2.13: Impresora de Transferencia

2.12.9. Impresoras de transferencia Térmica

La imagen se forma usando una cabeza térmica para calentar y fusionar la tinta en un material base. Cuando la tinta se ha fusionado en ese material se transfiere al papel. La cabeza de impresión es normalmente del tipo de matriz de puntos, donde las agujas se sustituyen por sendas resistencias que se calientan al ser excitadas por una corriente eléctrica. El foco de calor selectivo, constituido de esta forma, es el que imprime el carácter sobre la zona de papel enfrentado. Esta tecnología se ha comenzado a utilizar con frecuencia para impresiones a color, dada su calidad de impresión.

2.12.10. Impresoras de transferencia Magnética

En esta tecnología una cabeza magnética graba la información en un tambor magnético que rueda a través de un toner. El toner es atraído a las regiones magnetizadas del tambor y luego se transfiere al papel. Estas impresoras son competidoras de las impresoras de tecnología fotográfica, con la ventaja de una mayor vida del tambor.

2.12.11. Impresoras a Láser

El elemento de impresión es un rayo láser de baja potencia, modulado por un disco de espejos que permite o bloquea el paso de la luz, que barre repetitivamente un tambor fotoconductor. De esta forma, los caracteres quedan trazados eléctricamente sobre el tambor. Al girar éste último se le aplica una tinta pulverizada (toner) que sólo se adhiere a las zonas expuestas al rayo láser. Esta tinta es la que se transfiere al papel, plasmando la impresión de los diversos caracteres.

2.12.12. Características Técnicas

Las características más importantes, a la hora de evaluar una impresora, son:

- **Ancho de Papel.** Dependiendo del tipo de tareas a realizar. Se expresa en milímetros o bien en pulgadas.
- **Densidad de caracteres** por línea. Indica el número de caracteres que pueden imprimirse en cada línea. Las densidades más comunes son las de 80 y 132 caracteres por línea.
- **Densidad de líneas.** Indica el espaciado entre líneas y se expresa en número de líneas por pulgada o, más raramente, en número de líneas por centímetro.

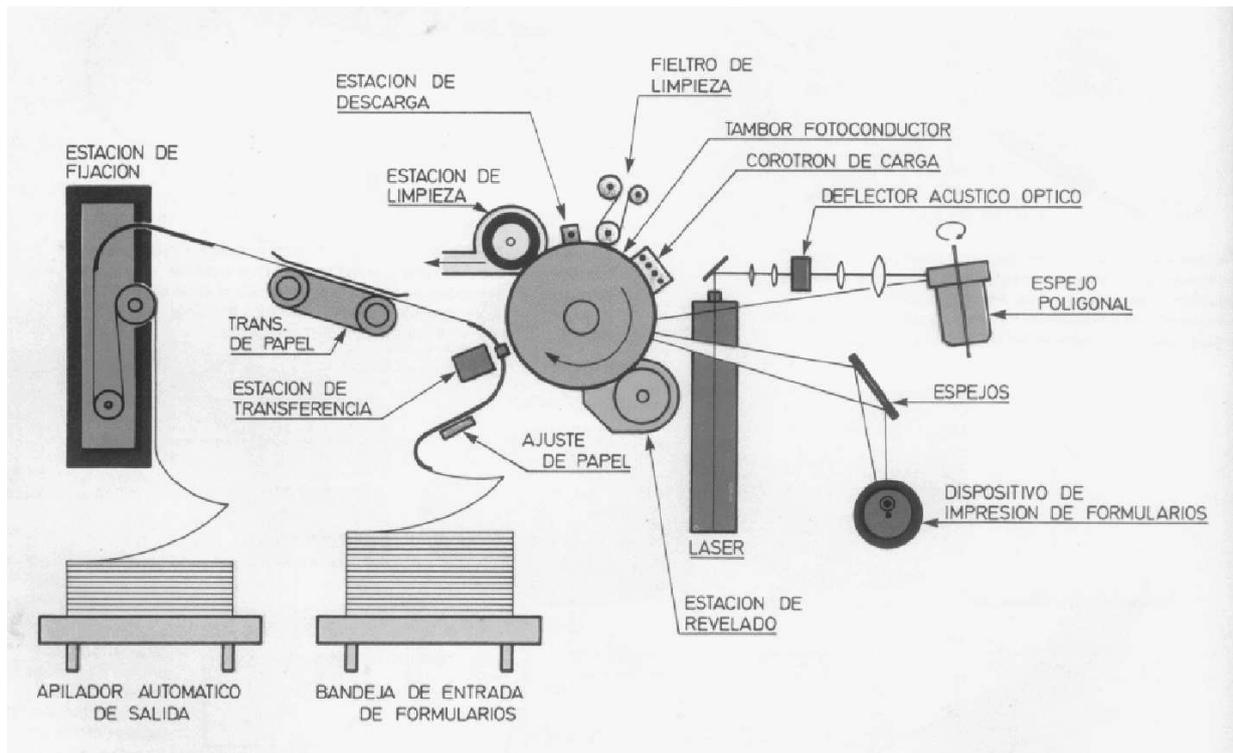


Figura 2.14: Impresora Laser

- **Forma de alimentación del papel.** El arrastre del papel puede realizarse por fricción o tracción. Cuando el mecanismo es de fricción, el arrastre del papel (que aparece en forma de bobina o rollo) se produce al girar en sentido oportuno los dos rodillos entre los que éste se desplaza. Las impresoras con mecanismo de tracción emplean el denominado "papel continuo", plegado hoja a hoja de forma complementario ("fan fold"), en cuyos laterales existen sendas franjas de agujeros que se insertan en el mecanismo de arrastre que es accionado por un motor.
- **Velocidad de escritura.** Se expresa en caracteres por segundo (CPS), o bien en líneas por minuto. La velocidad depende, en gran medida, del mecanismo de impresión. Las velocidades características de los tipos de impresoras más comunes son:
 - Impresoras de margarita: de 40 a 80 cps.
 - Impresoras de matriz de puntos: de 100 a 250 cps.
 - Impresoras de líneas: de 300 a 1000 líneas por minuto.
- **Tamaño del buffer.** Dado que el ordenador entrega los datos a una velocidad mucho mayor que la de escritura de la impresora, todas ellas van equipadas con una memoria interna llamada buffer. Los datos que llegan del ordenador se almacenan en este buffer y la impresora los extrae del mismo para realizar su impresión. La capacidad del buffer puede ser de una o varias líneas. Cuanto mayor sea el buffer más rápido puede realizarse la impresión.
- **Tipo de interface.** La impresora puede estar conectada a la computadora ya sea por una interface paralela o serie.
- **Escritura de diversos tipos de letra.** Normalmente las impresoras pueden escribir con distintos tipos de letra; en las de margarita, cambiando la margarita, y en las de matriz de puntos, seleccionando el tipo mediante unos microinterruptores internos. Las impresoras láser poseen un conjunto preestablecido de caracteres, si se desea imprimir otro tipo de caracteres hay que incorporarles cartuchos especiales con los caracteres deseados.
- **Posibilidad de subrayado.** Algunas impresoras permiten el trazado de líneas subrayando caracteres.

- **Máximo número de copias.** Indica el número máximo de copias que pueden imprimirse simultáneamente utilizando papel carbón. Esta posibilidad depende del tipo de impresión. Así, por ejemplo, las impresoras térmicas no pueden sacar ninguna copia debido al propio mecanismo de impresión.
- **Capacidad Gráfica.** Las impresoras de matriz de punto tienen además la posibilidad de realizar gráficos y dibujos. Las impresoras que permiten esta posibilidad están caracterizadas por la “resolución” de los gráficos que pueden obtener, esto es: la densidad de los puntos de impresión.

2.13. ESCANER (Scanner)

Es un periférico que utiliza un haz luminoso para detectar los patrones de luz y oscuridad (o los colores) de la superficie del papel, convirtiendo la imagen en señales digitales que se pueden manipular por medio de un software de tratamiento de imágenes o reconocimiento óptico de caracteres. Con el escáner se puede digitalizar texto (escritos a máquina o con computadora) e imágenes. Los escáners son periféricos diseñados para registrar caracteres escritos, o gráficos en forma de fotografías o dibujos impresos en una hoja de papel, y convertirlos en información binaria comprensible para la computadora. Este proceso transforma las imágenes a formato digital, pudiendo entonces ser almacenadas, retocadas, impresas o utilizadas para ilustrar un texto. En el caso de los textos permite su posterior edición.

El funcionamiento de un escáner es similar al de una fotocopidora. Se coloca una hoja de papel que contiene una imagen sobre una superficie de cristal transparente, bajo el cristal existe una lente especial que realiza un barrido de la imagen existente en el papel; al realizar el barrido, la información existente en la hoja de papel es convertida en una sucesión de ceros y unos que se introducen en la computadora. El proceso de captura de una imagen resulta casi idéntico para cualquier escáner: se ilumina la imagen con un foco de luz, se conduce mediante espejos la luz reflejada hacia un dispositivo denominado CCD que transforma la luz en señales eléctricas, se transforman dichas señales eléctricas a formato digital en un DAC (conversor analógico-digital) y se transmite el caudal de bits resultante a la computadora.

Cuando se digitaliza texto, el escáner utiliza un software especialmente diseñado para el manejo de este tipo de información en código binario. Este software, llamado **OCR (Optical Character Recognition** o reconocimiento óptico de caracteres), permite reconocer e interpretar los caracteres detectados por el escáner en forma de una matriz de puntos e identificar y determinar qué caracteres son los que el subsistema está leyendo. Una de las principales ventajas de la utilización de un scanner con respecto a la introducción manual de datos por medio del teclado es la velocidad de lectura e introducción de la información en el sistema informático.

2.13.1. El OCR

Al capturar un texto no se obtienen letras, palabras y frases, sino sencillamente los puntos que las forman: una especie de fotografía del texto. Evidentemente, esto puede ser útil para archivar textos, pero sería deseable que pudiéramos tomar todas esas referencias e incorporarlas al procesador de texto, no como una imagen, sino como texto editable. El OCR es un programa que lee esas imágenes digitales y busca conjuntos de puntos que se asemejen a letras, a caracteres. Dependiendo de la complejidad de dicho programa entenderá más o menos tipos de letra, llegando en algunos casos a interpretar la escritura manual, mantener el formato original (columnas, fotos entre el texto...) o a aplicar reglas gramaticales para aumentar la exactitud del proceso de reconocimiento. Para que el programa pueda realizar estas tareas con una cierta fiabilidad, sin confundir “t” con “1”, por ejemplo, la imagen debe cumplir ciertas características. Fundamentalmente debe tener una gran resolución, unos 300 ppp (puntos por pulgada) para textos con tipos de letra claros o 600 ppp si se trata de tipos de letra pequeños u originales de poca calidad como periódicos. Es posible prescindir del color: casi siempre bastará con blanco y negro, o a lo sumo una escala de grises. Por este motivo algunos escáner de rodillo (muy apropiados para este tipo de tareas) carecen de soporte para color.

2.13.2. Tipos de Escáners

Existen diferentes tipos de escáner, pero no todos son ideales para la digitalización de imágenes

- **De sobremesa o planos:** Un escáner plano es el tipo más versátil. Es ideal para digitalizar páginas de un libro sin tener que desprenderlas. Generalmente lucen como fotocopiadoras pequeñas ideales para un escritorio, y se utilizan para los objetos planos. Sus precios pueden variar de acuerdo con la resolución de la imagen, pero salvo que se utilicen para realizar presentaciones muy importantes, como por ejemplo colocar imágenes para la Web, no se necesita adquirir uno de un costo tan alto.

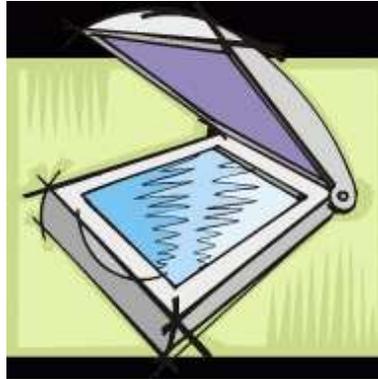


Figura 2.15: Escaner de Mesa

- **De mano:** Escáner “portátil”, es el de menor costo, con todo lo bueno y lo malo que implica esto. Hasta hace unos pocos años eran los únicos modelos con precios accesibles para el usuario medio, ya que los de sobremesa eran extremadamente caros; esta situación ha cambiado tanto que en la actualidad los escáner de mano están casi inutilizados por las limitaciones que presentan en cuanto a tamaño del original a digitalizar (generalmente puede ser tan largo como se quiera, pero de poco más de 10 cm de ancho máximo) y a su baja velocidad, así como a la carencia de color en los modelos más económicos.

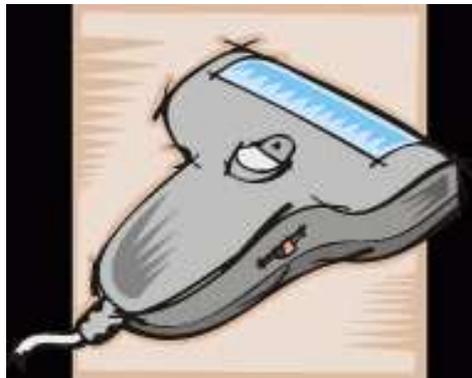


Figura 2.16: Escaner de Mano

Casi todos ellos carecen de motor para arrastrar la hoja, por lo que el usuario debe pasar el escáner sobre la superficie a digitalizar. Suele usarse para copiar imágenes pequeñas como firmas, logotipos y fotografías; además es eficaz para obtener rápidamente fotos de libros encuadernados, artículos periodísticos, facturas y toda clase de pequeñas imágenes.

2.14. TECLADO

Los teclados son actualmente los periféricos de entrada por excelencia. A pesar de que en éstos el principio de funcionamiento se basa en interruptores (teclas), existen decodificadores, que dan a la CPU una información que depende de la posición que este interruptor ocupe dentro del teclado. Existen teclados decimales, hexadecimales y alfanuméricos. La disposición de las teclas en los teclados alfanuméricos es parecida a los de las máquinas de escribir,

existiendo dos configuraciones principales: la conocida como QWERTY y la conocida como ASERTY, correspondiendo la sigla a las primeras cinco teclas de la segunda fila de caracteres.

2.14.1. Características Técnicas

Las principales características que definen un teclado para su utilización en informática son:

- **Tipo de tecla.** Esta es una de las características más importantes ya que determina la profesionalidad y el precio del teclado. Existen varios tipos de modelos:
 1. Teclado Soft-Touch (toque suave) en los que los interruptores son láminas metálicas blandas recubiertas de una membrana plástica.
 2. Teclados tipo calculadora, que representan una pequeña mejora respecto de los anteriores.
 3. Teclados de gran recorrido.
- **Cantidad de teclas.** En este punto se tiene en cuenta con cuantas teclas, además de las alfanuméricas correspondientes, cuenta el teclado; es decir teclas de funciones, teclado numérico separado (también llamado numeric hay-pad), teclas especiales para otros idiomas como acentos y ñ, teniendo en cuenta que el teclado universal de computación es de sistemas anglosajón.

No obstante la supremacía del teclado como medio de entrada de información, existen algunos otros medios que lo sustituyen o complementan, entre ellos se puede mencionar el **ratón (Mouse)**, las **pantallas de monitor sensibles al tacto (Touch Screen)**, etc..

2.15. MODEMS

Módem es un acrónimo de MODulador-DEModulador; es decir, que es un dispositivo que transforma las señales digitales del ordenador en señal telefónica analógica y viceversa, con lo que permite al ordenador transmitir y recibir información por la línea telefónica.

Los chips que realizan estas funciones están casi tan estandarizados como los de las tarjetas de sonido; muchos fabricantes usan los mismos integrados, por ejemplo de la empresa Rockwell, y sólo se diferencian por los demás elementos electrónicos o la carcasa.

2.15.1. La Velocidad del Módem

Resulta sin duda el parámetro que mejor define a un módem, hasta el punto de que en muchas ocasiones se habla simplemente de “un módem 33.600”, o “un 14.400”, sin especificar más. Estas cifras son **baudios**, o lo que es lo mismo: bits por segundo, bps.

Se debe tener en cuenta que **son bits, no bytes**. En este contexto, **un byte está compuesto de 8 bits**; por tanto, un módem de 33.600 baudios transmitirá (en las mejores condiciones) un máximo de 4.200 bytes por segundo, o lo que es lo mismo: necesitará como poco 6 minutos para transmitir el contenido de un disquete de 1,44 MB.

Por cierto: sólo en las mejores condiciones. La saturación de las líneas, la baja capacidad que proporcione el proveedor de acceso a Internet, la mala calidad del módem o de la línea (ruidos, interferencias, cruces...) suelen hacer que la velocidad media efectiva sea mucho menor, de 3.000 bytes/s o menos. Saber cuál de éstos es el factor limitante resulta vital para mejorar nuestro acceso a Internet.

Asimismo, no se debe confundir esta **velocidad nominal** (la que se supone que podría alcanzar el módem, por ejemplo 33.600 baudios) con la **velocidad de negociado**, que es aquella que se nos indica al comienzo de una conexión a Internet; esta última es aquella que en principio, y en ese momento, ha identificado el módem del otro lado de la línea como válida, y tiene poco que ver con el rendimiento que obtendremos.

Así, una conexión en la que la velocidad de negociado ha sido de 31.200 baudios podría acabar siendo mucho más rápida que otra en que se han alcanzado los 33.600. Sólo debe tenerse en cuenta este valor cuando es anormalmente

bajo (como 14.400 con un módem de 33.600) o cuando nunca alcanzamos la velocidad máxima (lo que puede indicar que el módem, la línea o el proveedor son de mala calidad).

2.15.2. Tipos de Módems

La distinción principal que se suele hacer es entre módems internos y módems externos, si bien recientemente han aparecido unos módems llamados HSP o Winmódems, que han complicado un poco el panorama.

- **Internos:** consisten en una tarjeta de expansión sobre la cual están dispuestos los diferentes componentes que forman el módem. Debido a las bajas velocidades que se manejan en estos aparatos se utiliza casi en exclusiva el conector ISA, aunque no resulta imposible en absoluto concebir un módem PCI. La principal ventaja de estos módems reside en su mayor integración con el ordenador, ya que no ocupan espacio sobre la mesa y toman su alimentación eléctrica del propio ordenador. Además, suelen ser algo más baratos debido a carecer de carcasa y transformador, y al tener su propia UART pueden ser utilizados en ordenadores algo antiguos sin merma de rendimiento. Por contra, son más complejos de instalar y la información sobre su estado sólo puede obtenerse mediante software.
- **Externos:** son similares a los anteriores pero metidos en una carcasa que se coloca sobre la mesa o el ordenador. La conexión con el ordenador se realiza mediante uno de los puertos COM, por lo que se usa la UART del ordenador (se define más adelante), que deberá ser capaz de proporcionar la suficiente velocidad de comunicación; se supone que dentro de poco aparecerán modelos que utilizarán los puertos USB, lo que facilitará su conexión y configuración. La ventaja de estos módems reside en su fácil transportabilidad entre ordenadores, además de que podemos saber el estado del módem (marcando, con/sin línea, transmitiendo...) mediante unas luces que suelen tener en el frontal. Por el contrario, son un trasto más, necesitan un enchufe para su transformador y la UART debe ser una 16550 o superior para que el rendimiento de un módem de 28.800 baudios o más sea el adecuado.



Figura 2.17: Módem Externo

- **Módems PC-Card:** son módems que se utilizan en portátiles; su tamaño es similar al de una tarjeta de crédito algo más gruesa, pero sus capacidades pueden ser igual o más avanzadas que en los modelos normales.
- **HSP o Winmódems:** son módems internos en los cuales se han eliminado varias piezas electrónicas, generalmente chips especializados, de manera que el microprocesador del ordenador debe suplir su función mediante software. La ventaja resulta evidente: menos piezas, más baratos. Las desventajas, que necesitan microprocesadores muy potentes (como poco un Pentium 133 MHz), que su rendimiento depende del número de aplicaciones abiertas y que el software que los maneja sólo suele estar disponible para Windows 95, de ahí el apelativo de Winmódems. Evidentemente, resultan poco recomendables pero son baratos...
- **Módems completos:** son los módems clásicos no HSP, bien sean internos o externos. En ellos el rendimiento depende casi exclusivamente de la velocidad del módem y de la UART, y no del microprocesador.

2.15.3. Los Comandos Hayes

Hayes es el nombre de una empresa que en los orígenes de la comunicación por módem (cuando 2.400 bps podían parecer una enormidad) definió una serie de comandos u órdenes para que el software de comunicaciones pudiera comunicarse con el módem. Estos comandos tuvieron tanto éxito que se convirtieron en el virtual estándar de comunicaciones, y los módems que los comprenden (casi todos los módems modernos) se denominan compatibles Hayes.

Los comandos Hayes más comunes son:

- **ATZ:** inicializa o resetea el módem.
- **ATH:** cuelga la línea.
- **ATDP número:** marca un teléfono por pulsos (método de marcar de las líneas de teléfono analógicas antiguas, que asigna tantos ruidos de marcado como valores de las cifras del número; así, el “055” se marcaría haciendo $10+5+5=20$ sonidos).
- **ATDT número:** marca un teléfono por tonos (método de marcar de las líneas de teléfono analógicas modernas, que asigna un ruido de marcado por cada cifra del número; así, el “055” se marcaría haciendo $1+1+1=3$ sonidos).

2.15.4. La Velocidad Interna PC-Módem

Es la velocidad con que se comunican entre sí el PC y el módem, bien sea éste interno (en cuyo caso lo hará mediante el bus ISA), bien sea externo (mediante un cable conectado a un puerto COM).

Esta velocidad puede (y debe) ser mayor que aquella a la que se están comunicando nuestro módem y el módem remoto. Cuanto mayor sea el flujo de información entre nuestro ordenador y nuestro módem, más libre estará éste para ir dando la información que recibe del exterior y mejor será el rendimiento, sin cuellos de botella que lo demoren.

Por ejemplo, si ambas velocidades fueran iguales (por ejemplo de 28.800 baudios), si el módem estuviera recibiendo un caudal constante igual a esos 28.800 baudios y deseáramos darle una orden (“dile al servidor remoto que quiero otra página”, por ejemplo), debería cedernos parte de esos 28.800 baudios para que le pudiéramos “hablar”, lo que causaría un desfazaje en la transmisión y una demora del proceso. Y si por algún motivo tuviéramos la suerte de conectar unos instantes a más velocidad de la normal (lo que se denomina un “pico en la transmisión”), no podríamos aprovecharlo porque hemos puesto el tope en la velocidad nominal.

2.15.5. El UART

El UART (**U**niversal **A**synchronous **R**eceiver **T**ransmitter) es el chip que controla los puertos serie del ordenador. En el caso de los módems internos no tiene especial importancia, ya que suelen traer la suya, preparada para la velocidad que necesitan. Los externos, sin embargo, dependen de la velocidad del UART de éste, puesto que se conectan a uno de los puertos COM ya existentes en el ordenador.

Los UART se designan con un número de referencia. Si bien han existido varios modelos en los casi veinte años de vida de los PCs, los más comunes han sido el 8250 y el 16550. La 8250 es el modelo clásico, que se usó hasta mediada la vida de los 486; es capaz de manejar sin problemas módems hasta de 14.400 baudios, pero resulta insuficiente para módems más rápidos.

2.15.6. Módems de 55.600 baudios?

Estos módems, también conocidos simplemente como de “56 K” (un redondeo que no se corresponde con la realidad), utilizan una serie de trucos para aprovechar mejor la línea telefónica y poder recibir información a ésta velocidad, sin embargo, en la práctica la mayoría de las veces la velocidad de trabajo es inferior.

Los problemas de esta tecnología son:

- al otro lado de la línea (por ejemplo en el servidor de su proveedor de Internet) debe existir un módem que sea también de 55.600 baudios, y además del mismo tipo (ya que existen tres estándares distintos);
- esta velocidad se utiliza sólo al recibir información, al mandarla la velocidad máxima es de 33.600 baudios (aunque en Internet lo más común es recibirla);
- si en el camino la señal es transformada múltiples veces (lo cual puede ocurrir, por ejemplo, si se encuentra a gran distancia de su proveedor, lejos de un núcleo urbano o usa una centralita), resulta imposible utilizar esta tecnología;

- la línea telefónica debe ser de alta calidad; si no se conecta a 33.600 baudios sin problemas, seguro que no podrá hacerlo a 55.600. Por todos estos motivos, la velocidad máxima real serán unos 45.000 baudios de media, suponiendo que todos los factores colaboren y las líneas no estén saturadas (lo cual desgraciadamente no es muy común). Respecto a la distancia máxima ideal hasta el proveedor o la central telefónica correspondiente, se recomienda que sea menor de 3,5 millas (unos 5,6 Km).

2.16. CÁMARAS DIGITALES

Es un periférico que captura imágenes en forma digital. Esta captura se realiza sobre la superficie de un elemento electrónico o chip denominado CCD (Charge Couper Device). En ella se activan millones de puntos los cuales graban de forma electrónica la luz que es capturada durante la exposición. El CCD funciona como una matriz de células sensibles a la luz .

Los pixeles que integran dicho elemento son el equivalente al tradicional grano de las emulsiones fotograficas, el CCD ocupa el espacio de un film tradicional dentro de una camara de fotos.

En vez de efectuarse la toma en forma analógica sobre una emulsión común de halogenuros de plata y sustancias cromógenas, aquí CCD captura la imagen digitalmente. Esta adquisición digital con base en pixeles o dppi tiene la característica de que los pixeles que forman la imagen pueden ser controlados y manipulados dentro de la PC por intermedio de un manejador de datos, photoshop o live picture entre otros. Los millones de bits de información binaria que se generan en el momento que la luz cae sobre la superficie del CCD organizan la imagen pixel por pixel. Todos estos millones de bits se pueden manipular, es decir, podemos cambiar su brillo, su contraste , y sus valores cromáticos entre otros. Mientras más datos por área existan mayor será la resolución espacial que tenga. Una imagen de alta calidad será una imagen con una resolución espacial más grande cuando un CCD presente sensores amplios, el tamaño de los archivos crece, cuando crece el tamaño de los archivos el almacenamiento de la información resulta vital. En general las cámaras para amateurs llegan a tener hasta 480.000 sensores y la de los profesionales hasta 14.000.000 sensores. Para realizar todas estas operaciones el poseedor de una cámara digital debe poseer una cantidad de insumos y accesorios, como ser un cable de adaptación de la cámara a la PC, cable USB(universal serial bus), papel especial para impresiones de calidad fotográfica.



Figura 2.18: Cámara de Atrás

2.16.1. Características Técnicas

- **Resolución.** Representa la calidad de la imagen que una cámara digital es capaz de obtener. Ésta depende del número de píxeles que incluya. En concreto, la resolución se obtiene multiplicando el número de píxeles horizontales por los verticales. La resolución puede ser óptica, de acuerdo con el número de fotodiodos existentes en el sensor de imagen o interpolada añade más píxeles a la imagen para hacerla más grande.
- **Zoom Óptico.** La cámara utiliza un objetivo multifocal para engrandecer la imagen. De este modo, variando la distancia focal, podemos acercarnos o alejarnos del sujeto encuadrado.
- **Zoom Digital.** El zoom digital sencillamente recorta el centro de una imagen y la muestra magnificada mediante el sistema de interpolación, lo cual incide en una pérdida de su resolución original.

- **Almacenamiento.** Cantidad de fotografías que puede almacenar una cámara digital en función del espacio de memoria del que dispone el soporte de almacenamiento que lleva incorporado. Cuanta más resolución tenga la imagen captada, más espacio de memoria ocupará.



Figura 2.19: Cámara Digital

2.17. NOTEBOOK



Figura 2.20: Notebook

Las computadoras portátiles, NOTEBOOK o laptop, cada día se usan más y son más atractivas, más pequeñas, con más servicios, con más velocidad; las notebooks nos hacen sentir que la PC puede ir con uno a cualquier parte. Quien maneja todos los días una computadora, sueña en algún momento con tener una portátil, pero cuando ve los precios, el sueño suele desvanecerse si queremos la más completa. El mercado ofrece una amplia gama de estos productos.

Si el uso va a ser casi exclusivamente para el manejo administrativo de bases de datos, procesador de textos, control de stocks, planillas, etc. (un vendedor, por ejemplo) los requerimientos de memoria y potencia pueden ser estándar pero con baterías de larga duración. Este tipo de perfil suele movilizarse muchas horas fuera de la oficina o en viajes al interior o exterior y no puede estar pendiente de la recarga de la notebook.

Si quien debe hacer uso del equipo es un diseñador gráfico o alguien que deba hacer demostraciones de videos deberá contar con un equipo más poderoso tanto en memoria como en procesador, y de ser posible una pantalla de matriz activa de 14 o 15".

Si se trata de un ejecutivo que no debe estar alejado de lo que sucede en sus oficinas, pero que físicamente puede no estar presente, la conexión a banda ancha inalámbrica es fundamental.

Cuando se habla de un equipo estándar una laptop debe tener al menos 1 Gb en RAM, con una velocidad del procesador de por lo menos 1.6 GHz y 120 GB en disco duro; para un equipo más poderoso habrá que pensar en 2 ó más Gb en RAM y una velocidad de procesador mayor a 2.8 GHz; para manejarla en red (LAN), con una conexión de banda ancha (XDSL, de cable, etc.) necesitará una conexión incorporada de Ethernet de 10/100, o una conexión

Wireless para conectarse a una red en forma inalámbrica; y que siempre esté protegida con un antivirus y firewall. Los nuevos equipos ya vienen casi todos con grabadora de CDs y en algunos casos ya traen grabadoras de DVD's, para mayor flexibilidad debe venir con ranura para la tarjeta de pcMCIA y un producto de acoplamiento para el equipo fijo de escritorio.

Por último, pero no menos importante, un tema a considerar es el peso del equipo ya que hablar de 3 kilos puede ser poco en números pero para quien debe cargarla 12 horas por día termina siendo una pesadilla.

La expansión de puntos de conexión inalámbrica tanto en una ciudad como en todo el mundo la están presentando como una necesidad, y también como una novedad.

2.18. EL MICROPROCESADOR

Cuando en los años cincuenta aparecieron en el mercado unos pequeños elementos, denominados transistores, que sustituían a las válvulas electrónicas, nadie podía prever el desarrollo que en sólo treinta años iba a alcanzar la tecnología. La incorporación de los circuitos integrados produjo la creación de un circuito integrado denominado **Procesador**, el cual es capaz de ejecutar un programa y controlar las unidades necesarias para dicha ejecución, teniendo por consiguiente completo dominio sobre el ordenador. Las actividades de dicho procesador son sincronizadas por medio de una señal periódica enviada por un reloj; ésta le establece al procesador un sincronismo en la secuencia de sus operaciones.

El gran avance de la microelectrónica en las últimas décadas ha permitido la miniaturización del circuito integrado que gobierna a un ordenador, pasando desde los primeros circuitos originales, por circuitos que poseían en su interior una mayor integración de partes (circuitos de baja, media y alta integración; denominados Procesadores SSI, MSI y LSI respectivamente), hasta circuitos actuales con una muy alta integración (circuitos Procesadores VLSI) y pretendiendo en el futuro incrementar esta escala de integración con el fin de aumentar el rendimiento y la velocidad de trabajo, minimizando aún más el volumen físico de los circuitos electrónicos.

A los circuitos de la actualidad, dado su mínimo tamaño se los denomina **Microprocesadores**.

Paralelamente también se los denomina **Chips** por su aspecto, ya que están formados por una base plástica o cerámica que sirve de soporte a una pastilla de silicio de unos pocos milímetros cuadrados de superficie, que puede contener miles de transistores y que se une a través de hilos muy delgados a unas patitas (denominadas pins) de conexión externa que sirven para conectar el circuito integrado a otros elementos u otros circuitos integrados.

El tamaño total de un Chip, así como la cantidad de patas o su forma (rectangular o cuadrada), depende de su capacidad. El circuito integrado de un microprocesador moderno, por ejemplo, puede ser cuadrado, tener más de un centenar de patas, y una superficie total de 2cm^2 , aproximadamente.

El increíble proceso de miniaturización permite disponer en una sola plaqueta todos los elementos necesarios para configurar una computadora, constituyéndose el microprocesador en la unidad central de proceso de la máquina y disponiendo en torno suyo el resto de las unidades.

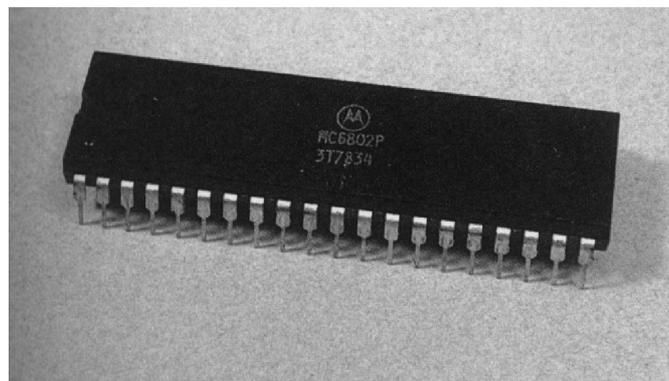


Figura 2.21: Microprocesador

Si bien el microprocesador es la componente fundamental de una computadora, existen en la actualidad una gran cantidad de microprocesadores con distintas características que los identifican y los hacen más apropiados para ciertas aplicaciones; por ejemplo, se los puede encontrar constituyendo parte del núcleo de instrumentos de medida; de aparatos electrónicos; juegos electrónicos; panel de control de aviones, autos; etc.. Por lo tanto a los sistemas o equipos

orientados al tratamiento de la información basados en un microprocesador se los denomina **Microcomputadoras** o **Microordenadores**.

2.19. MAXI, MINI Y MICROCOMPUTADORAS

Hasta hace diez años el término computadora abarcaba a cualquier equipo dedicado al proceso de datos; actualmente podemos distinguir tres clases bien diferenciadas: la **Maxicomputadora** o computadora clásica, la **Minicomputadora** y la **Microcomputadora**, todo esto teniendo en cuenta su capacidad y potencia. A medida que descendemos en esta escala, nos encontramos con equipos menos potentes aunque más baratos y versátiles. En general cada uno de ellos tiene características ideales para un tipo especial de usuario, por lo tanto ninguno anula a los anteriores, aunque existe la tendencia a la sustitución de los grandes equipos, por sistemas Miniordenadores o Microordenadores distribuidos, con lo que se gana en autonomía sin perder cohesión. Existe una clasificación más amplia que los divide, de mayor a menor en: Supercomputadora, Maxi, Media, Mini, Mili, Micro y Nano. Aparecen además las de bolsillo, las Home Computers y las Personal Computers, pero se considera que todas éstas están, más o menos, incluidas en la clasificación. Trataremos de clarificar los alcances y características de los tipos principales:

- **Maxi-computadoras:** son equipos necesarios para el proceso de datos a gran escala, tanto en su componente de gestión comercial como científica. Normalmente la adopción de grandes computadoras obliga a realizar fuertes inversiones, tanto por lo caro que resultan los equipos, como por las instalaciones auxiliares que necesitan: aire acondicionado, locales diafános y amplios, etc.. El equipo humano dedicado a su explotación debe ser numeroso y de alta especialización. Por todo ello, sólo es recomendable su implementación si la complejidad o características de las aplicaciones no se adaptan a sistemas más accesibles.
- **Mini-computadoras:** estos equipos son “mini“ solo en tamaño y precio, prestando servicios muy importantes, incluso, si se distribuyen convenientemente y se conectan entre sí las minicomputadoras necesarias, pueden sustituir con éxito a un equipo grande, evitando la centralización y acercando los equipos al usuario final. Sus principales aplicaciones son:
 1. *Control de procesos:* El ordenador en función de señales que recibe controla el estado de procesos para cadenas de montaje, control de calidad, inspección de material, procesos de fundición, etc..
 2. *Transmisión de mensajes:* Las aplicaciones más típicas son las reservas de pasajes, transmisión de mensajes, etc..
 3. *Sistemas de Información:* Como sistemas comerciales, financieros, de gestión, científicos, etc..
- **Micro-computadoras:** en la actualidad constituyen uno de los sectores más importantes del mercado informático, haciéndose cargo de muchas de las áreas que anteriormente se cubrían con minicomputadoras. Sus principales aplicaciones son: control de procesos, control de periféricos de computadoras mayores, tomas de datos y computadoras personales, cuyo bajo costo y la posibilidad de introducir la informática en el hogar, ha permitido que su popularidad haya crecido especialmente.

2.20. LAS MICROCOMPUTADORAS

La historia de las microcomputadoras se remonta a mediados de la década del setenta, cuando la integración en alta escala, posibilitó la fabricación de los microprocesadores. Por lo tanto las características de una microcomputadora dependen directamente del microprocesador en que se basan, ya que tanto su potencia como el resto de sus prestaciones estarán condicionadas por las cualidades de su CPU constituida por el microprocesador.

Las principales características de un microprocesador son:

- **Longitud de palabra procesada.** Como ya se sabe un ordenador puede manejar cadenas de bits. A estas cadenas también se les suele llamar palabras. Las longitudes de palabras más comunes de los microprocesadores actuales son 8 y 16 bits, aunque también existen algunos que trabajan a 4 o 32 bits. Cuanto más largas son las palabras tratadas mayor será la precisión del cálculo del microprocesador y su capacidad de direccionamiento de memoria.

- **Capacidad de memoria.** Esta característica está potencialmente relacionada con la longitud de palabra procesada. La capacidad máxima de memoria accesible por un microprocesador viene marcada por sus posibilidades de direccionamiento. No obstante, microprocesadores de igual longitud de palabra pueden tener distinta memoria en su configuración inicial.
- **Velocidad de ejecución.** Se denomina ciclo de instrucción al tiempo que invierte el microprocesador en ejecutar completamente una instrucción, con ésta característica queda determinada la velocidad de ejecución de un microprocesador.
- **Registros especiales.** Otra característica importante de los microprocesadores es el número de registros especiales que contienen. La mayoría disponen de un único acumulador de operaciones en la unidad aritmético-lógica, no obstante existen microprocesadores que incluyen dos acumuladores, con lo que se amplía su potencia y velocidad de operación.
- **Capacidad de interrupción.** La ejecución de un programa puede ser interrumpida en algunas circunstancias. Una característica básica del microprocesador es la capacidad de recibir y gestionar determinado número de interrupciones. Mediante estas interrupciones se pueden establecer las comunicaciones necesarias, tanto con el usuario como con otras unidades del microordenador, sin que ello afecte a la correcta ejecución del programa en curso.
- **Familia de circuitos.** Los circuitos integrados se agrupan en familias según su similitud en características o según el fabricante de los mismos. También a veces es necesario complementar la operatividad del microprocesador con otros circuitos integrados adaptables al mismo; para lo cual se tiene en cuenta si los nuevos circuitos se asemejan al microprocesador a complementar o lo que es lo mismo si pertenecen o no a la familia.

2.20.1. Historia de las Microcomputadoras

Por ser uno de los tipos de computadoras de mayor difusión en la actualidad, y además al alcance de la mayor parte del público, es que se hace mayor incapié sobre las computadoras personales o microcomputadoras.

En la década del setenta aparecen las primeras computadoras personales, hoy denominadas hogareñas, como Radio Shack, Commodore, etc.. En esa época IBM comenzó a trabajar en el desarrollo de un equipo monousuario, pero con prestaciones superiores a las computadoras hogareñas. Este tipo de equipos llamados **Personal Computers (PC)**, fabricado por IBM, no fue desarrollado íntegramente por la misma, ya que se adoptó el microprocesador de la firma INTEL modelo 8088. Este producto fue lanzado al mercado en 1980, y su repercusión fue tal que superó las expectativas de los propios fabricantes.

A partir de allí comenzó a girar en torno del equipo IBM PC toda una industria de producción de hardware y software para este equipo, lo que hizo que se convirtiera en el standard de facto del mercado. Esto trajo aparejado que las demás firmas fabricantes de equipos comenzaran a fabricar computadoras que pudieran operar con el software desarrollado para estos equipos (equipos IBM), lo que hizo que aparecieran las denominadas Máquinas Compatibles o Clones, que en lo único en que se diferenciaban con IBM era en la marca y en el precio.

La aparición del PC marcó a fuego la historia de la informática moderna, porque a partir de allí, el desarrollo tanto a nivel Hardware como Software fue vertiginoso, los precios fueron disminuyendo, lo que contribuyó a la popularidad de las PCs.

La IBM PC tenía una memoria RAM de 64 Kb y una o dos unidades de diskettes de 160 o 180 Kb cada una y operaba a una frecuencia de reloj de 4.77 Mhz.

En 1982, IBM lanza al mercado un nuevo modelo de la línea PC, la PC/XT (eXtended Technology), cuyo equipo standard tenía una configuración básica de 256 Kb de memoria RAM, una o dos unidades de diskettes de 320 o 360 Kb de capacidad cada una y permitían la conexión de un disco duro de hasta 32 Mb. Este modelo, al igual que el PC estaba equipado con el microprocesador 8088 y permite operar a dos velocidades que son 4.77 Mhz y dependiendo de los equipos a 8, 10 o 12 Mhz.

En 1984, es lanzada comercialmente la IBM/AT (Advanced Technology), equipo basado en el microprocesador 80286 de INTEL, que permitía una mayor velocidad de procesamiento que el 8088, y además dos modos de trabajo, el normal, que permite operar como una PC, y el modo protegido, lo cual permite convertir al equipo en multiusuario. Además la configuración básica de este equipo era de 640 Kb de memoria RAM, una o dos disketteras de 1,2 Mb de

capacidad, y mayor capacidad en disco rígido. La velocidad de procesamiento es de 6, 8, 10, 12, o 16 Mhz, dependiendo de los equipos.

En 1986, es lanzada al mercado una nueva línea, la denominada PS (Personal System) que se componía de cinco modelos: el 25, 30, 50, 60 y 80. Con esta línea IBM introdujo una nueva forma de fabricación interna denominada de tecnología cerrada, en contraposición con la tecnología abierta de la línea PC, a efectos de evitar la proliferación de los clones.

Los modelos 25 y 30, en características y prestaciones son similares a las XT, los modelos 50 y 60 de similares características a las AT. El modelo 80, está equipado con el microprocesador 80386 de INTEL; de mayor potencia que el 80286, permite hasta 16 Mb de memoria RAM, una diskettera de 3.5" con capacidad de 1,44 Mb., 1 diskettera de 5.25" con capacidad de 1.2 Mb, capacidad de almacenamiento en discos rígidos de hasta 628 Mb y velocidad de procesamiento de 16, 20, 25 Mhz..

En 1988 aparecieron equipos de la línea PC, equipados con el microprocesador 80386, y finalmente en 1990 tuvieron su lanzamiento comercial los primeros equipos basados en el microprocesador 80486 de INTEL, que permiten direccionar hasta 4 Gb de memoria RAM, mayor capacidad de direccionamiento de memoria en discos, y operan a una velocidad de hasta 66 Mhz., que se considera constituye un límite de velocidad, por lo menos para esta tecnología, ya que a mayor frecuencia se producen distorsiones en la ejecución de instrucciones y obtención de resultados.

Resumiendo, alguna de las configuraciones de equipos más conocidas en ese momento fueron:

- Modelos basados en el microprocesador 8088, con una memoria RAM de 640 o 1024 Kb., diskettera de 360 Kb, disco rígido de 32 Mb. y velocidad de procesamiento de 10 o 12 Mhz..
- Modelos basados en el microprocesador 80286, con una configuración standard de memoria RAM de 1 0 2 Mb, diskettera de 1,2 Mb, disco rígido de 40 Mb. y una velocidad de procesamiento de 12 o 16 Mhz..
- Modelos basados en el microprocesador 80386, con una memoria RAM de 2 o 4 Mb., una diskettera de 1,2 o 1,44 Mb., disco rígido de 80, 120, 240 Mb. y una velocidad de procesamiento de 33 Mhz..
- Modelos basados en el microprocesador 80486, con una memoria RAM de 4, 8 o 16 Mb., una diskettera de 1,2 o 1,44 Mb., disco rígido de 120, 240 Mb. ó más y una velocidad de procesamiento de 50 Mhz..
- Modelos basados en el microprocesador 80586, con una memoria RAM de 8 ó 16 Mb., una diskettera de 1,2 o 1,44 Mb., disco rígido de 500 Mb. ó más y una velocidad de procesamiento de 115 Mhz..

A mediados de los 90, Intel anunció que la quinta generación de su línea de procesadores compatibles (cuyo código interno era el P5) llevaría el nombre Pentium en vez de 586 u 80586, que permitía alcanzar una velocidad de procesamiento del microprocesador cercanos a 115 Mhz.

La siguiente generación fueron los Pentium, Pentium II, Pentium III, Pentium IV, Dual Core, CoreDuo y la línea procesadores *i*, con los cuales se han logrado velocidades de procesamiento impresionantes y una enorme capacidad de memoria, lo que los hace apropiados para moverse sin problemas en entornos como internet, video, multimedia, procesamiento de datos y trabajo en tiempo real.

2.21. MAINFRAMES

La aparición y posterior difusión de los microordenadores pudo haber hecho creer que se acercaba la muerte de los grandes ordenadores, sin embargo, aunque parezca un contrasentido, esto no ha sido así. En la actualidad existen usuarios de pequeños ordenadores personales que necesitan manejar una gran cantidad de datos y solicitan la ayuda de los grandes ordenadores para, mediante la comunicación con ellos, tener a su disposición grandes cantidades de información que resultaría imposible almacenar en las pequeñas memorias de sus equipos.

El concepto **Mainframe** identifica a los grandes ordenadores, dejando fuera de su contexto a los miniordenadores y, por supuesto a los microordenadores. Los principales fabricantes norteamericanos de sistemas: IBM, SPERRY, BURROUGHS, NCR y HONEYWELL, han realizado estudios de mercado investigando las líneas de sus productos que más impacto podrían representar en el mercado, y los resultados de estos estudios han marcado una necesidad de colaboración entre los pequeños y grandes sistemas de ordenadores. Por ejemplo, tomando la empresa IBM, además

de potenciar su ordenador personal (IBM-PC) que ha logrado colocarse entre los más vendidos en el mundo, también está potenciando sus grandes ordenadores, sobre todo los basados en las CPU 4361 y 4381. Si el IBM-PC es uno de los ordenadores personales más vendidos, es precisamente por su compatibilidad con sus “hermanos mayores”; una de las grandes ventajas que se puede obtener de esta compatibilidad es la utilización de grandes cantidades de memoria. Continuando con el ejemplo de los equipos IBM, si podemos conectar un IBM-PC con un disco de gran capacidad, la capacidad del microordenador será incomparablemente superior a la de cualquier otro ordenador personal, aunque para gozar de esta unión es imprescindible tener la posibilidad de acceder a un sistema grande. Uno de los principales usuarios de estos microordenadores compatibles son los centros de cálculo convencionales, que ya disponen de un ordenador grande con el que pueden compatibilizar equipos de poco costo, que pueden funcionar autónomamente como cualquier ordenador, pero que también, cuando se considere necesario, pueden utilizar algunos de los recursos del equipo principal.

2.22. SUPERCOMPUTADORAS

Como ya se sabe, actualmente las estrellas del mercado informático son las microcomputadoras. Estos pequeños equipos son capaces de realizar varios cientos de operaciones por segundo. Pero, a la vez, están apareciendo otros ordenadores con una potencia increíblemente grande: los Superordenadores o Supercomputadoras, que pueden llegar a rebasar los 100 millones de operaciones por segundo. Estos grandes equipos son utilizados en centros especiales y tan solo existen en la actualidad medio centenar de supercomputadoras funcionando en el mundo.

La aparición de estos superordenadores ha permitido abordar problemas irresolubles anteriormente. Los campos más beneficiados han sido: la aerodinámica, la meteorología y la física atómica. También ha sido posible realizar simulaciones de modelos matemáticos que representan un fenómeno natural. La NASA, por ejemplo, ha desarrollado, un modelo que muestra el comportamiento del aire cercano a la superficie de la parte posterior de un cohete. Para ello ha sido necesario un tiempo de 18 horas de trabajo de la supercomputadora ILLIAC IV, que llegó a realizar 1011 operaciones aritméticas. A pesar de la enorme potencia de cálculo del ILLIAC IV, éste ha sido sustituido por el CRAY-1. El CRAY-1 a su vez tiene un serio competidor en una supercomputadora denominada CIBER-205. El precio de ambos oscila entre 10 y 15 millones de dólares. El servicio meteorológico de Gran Bretaña dispone de un CIBER-205 para el pronóstico del tiempo. Los usuarios de los superordenadores necesitan potencias de cálculo cada vez mayores. Es probable que en los próximos años lleguen a surgir nuevos equipos que conviertan a los “monstruos” CRAY-1 y CIBER-205 en pequeños ordenadores.

2.23. REDES DE MICROCOMPUTADORAS

De un tiempo a esta parte, la implantación de equipos informáticos en la oficina se ha convertido en una realidad. Los años de la estilográfica y la máquina de escribir se van olvidando paulatinamente gracias a los sofisticados sistemas de tratamiento de textos, las impresoras de calidad o los archivos de alta capacidad sobre unidades de disco magnético. A pesar de tales avances, el tema no ha terminado todavía y es ahora cuando un nuevo planteamiento ha visto su introducción en el siempre cambiante mercado del ordenador.

Con el transcurso del tiempo muchas empresas fueron incrementando el número de herramientas inteligentes que asistían a su personal en el desarrollo diario de sus tareas (fotocopiadoras, impresoras, plotters, terminales, máquinas de fax, teléfonos, procesadores de texto, computadoras personales, etc.), obteniendo con ellas el máximo beneficio que puede ser obtenido de una herramienta autónoma, es decir, con muy poca capacidad de comunicación con otras herramientas. Pero para que el personal de una empresa trabaje en forma integrada y eficiente es necesario que las máquinas de las cuales ellos dependen puedan comunicarse e intercambiar información rápidamente, fácilmente y en forma confiable. Concretamente, los usuarios de computadoras y sus aplicaciones, los usuarios de terminales y editores de texto, deberían poder intercambiar datos, enviarse mensajes o tener acceso común a dispositivos de almacenamiento masivo para la manipulación de datos y generación de reportes; permitiéndoles todo esto reducir en tiempo y esfuerzo la realización de sus tareas; así como también compartir dispositivos de alto costo (discos y cintas) y dispositivos de salida (impresoras de alta velocidad, máquinas de fax, plotters gráficos, etc.).

Plenamente amparadas por los últimos desarrollos en materia de comunicaciones han aparecido las redes locales. Su fin es intercomunicar todos y cada uno de los equipos inteligentes que ya se utilizan en el entorno de trabajo, haciendo realidad ese concepto futurista del sistema integrado de información y, por lo tanto, de oficina automatizada.

Una vez más, el protagonista directo de esta revolución ha sido y es el microprocesador. Los niveles de inteligencia que incorpora a terminales, impresoras, y unidades de almacenamiento les permite, aparte de un cierto grado de funcionamiento autónomo, la capacidad de proceso necesaria para integrarse en una red local de comunicaciones, también conocidas por sus siglas inglesas LAN (Local Area Network). El resultado directo de ello es que cada puesto de trabajo de la oficina puede enviar información a los restantes, así como compartir todos los dispositivos especializados que se encuentren conectados a la red. En pocas palabras, las redes locales suponen la interconexión y compartición de los recursos informáticos de múltiples sistemas entre las diversas estaciones de trabajo de la oficina. Una filosofía diametralmente opuesta a la utilizada en los grandes ordenadores en los que un ordenador es compartido por muchos usuarios, y que también se enfrenta a la moderna tendencia de la microinformática en la que la relación hombre-máquina es biunívoca, es decir un ordenador para cada persona.

Con la aparición de estos sistemas, un grupo muy importante de profesionales verá mejoradas las condiciones en las que realizan su trabajo, naturalmente siempre que se adapten al manejo y a los nuevos conceptos de funcionamiento de estos equipos. Así, directivos, ejecutivos, secretarías y empleados (un conjunto de personas que maneja casi el 100 % de la información de la empresa y que supone un 90 % de los gastos de personal en una empresa media del sector servicios), dejarán de estar sometidos a los esquemas de los primeros tiempos de la actividad burocrática y verán como la informática mejora su actividad diaria.

Dentro de las redes se pueden distinguir tres tipos de configuración de las mismas:

- **Redes Centralizadas:** los diferentes ordenadores componentes de la red están interconectados mediante un ordenador central. Normalmente este ordenador central es de superior potencia que el resto de los equipos. El principal problema de este tipo de redes estriba en que un fallo en el ordenador central produce la paralización de toda la red.
- **Redes Distribuidas:** este es el caso contrario al de las redes centralizadas; es decir, no existe ningún ordenador principal y, por lo tanto, todos los ordenadores se reparten la responsabilidad de las comunicaciones. Lo normal es que cada equipo esté conectado al menos con otros dos más, de forma que una avería que interrumpa la comunicación entre dos ordenadores no origine una ruptura de la red.
- **Redes Mixtas:** este tipo de redes son una variación de las redes distribuidas, dependiente de las necesidades; por ejemplo, la incorporación de terminales que proporcionan acceso a la red a instalaciones que no necesitan toda la potencia de un ordenador local.

2.23.1. Beneficios de las Redes

Existen tres beneficios básicos derivados del uso, los cuales son razón suficiente para que las empresas se decidan por las redes de ordenadores; estos son:

- **Compartición de Recursos.** Por ejemplo, supongamos una compañía con varias oficinas, cada una de ellas con una computadora para mantener el seguimiento de inventario, observar la productividad y llevar la nómina de material. Inicialmente cada una de estas computadoras estuvo trabajando en forma aislada de las demás pero, en un momento dado, la administración decide interconectarlas a fin de tener la capacidad de extraer y correlacionar información referente a toda la compañía. El objetivo es hacer que todos los programas, datos y equipos estén disponibles para cualquiera de la red que así lo solicite, sin importar la localización física del recurso ni del usuario. Este objetivo se puede resumir diciendo que es un intento para terminar con la "tiranía de la geografía".
- **Alta Confiabilidad.** Surge de contar con fuentes alternativas de suministro de información, por ejemplo, toda la información podría duplicarse en dos o tres máquinas, de tal manera que si una de ellas no se encuentra disponible (como consecuencia de un fallo del hardware), podría utilizarse alguna de las otras copias. Además, la presencia de múltiples CPU significa que si una de ellas deja de funcionar, las otras pueden ser capaces de encargarse de su trabajo, aunque se tenga un rendimiento global menor. La capacidad de los sistemas de poder seguir funcionando a pesar de existir problemas en el hardware es una característica muy importante en aplicaciones militares, bancarias y de control de tráfico aéreo.
- **Ahorro Económico.** Las computadoras pequeñas tienen una mejor relación costo/rendimiento, comparada con la ofrecida por las máquinas grandes. Estas últimas son, a grandes rasgos, diez veces más rápidas que el más

rápido de los microprocesadores, pero su costo es miles de veces mayor. Por ejemplo, una red de computadoras a medida que crece el número de usuarios y sus requerimientos, permite aumentar el rendimiento del sistema en forma gradual añadiendo simplemente mas procesadores. Con máquinas grandes, el número de usuarios es limitado y cuando el sistema está lleno, deberá reemplazarse por uno mas grande, operación que por lo general implica un alto costo y una molestia inclusive mayor al trabajo de los usuarios.

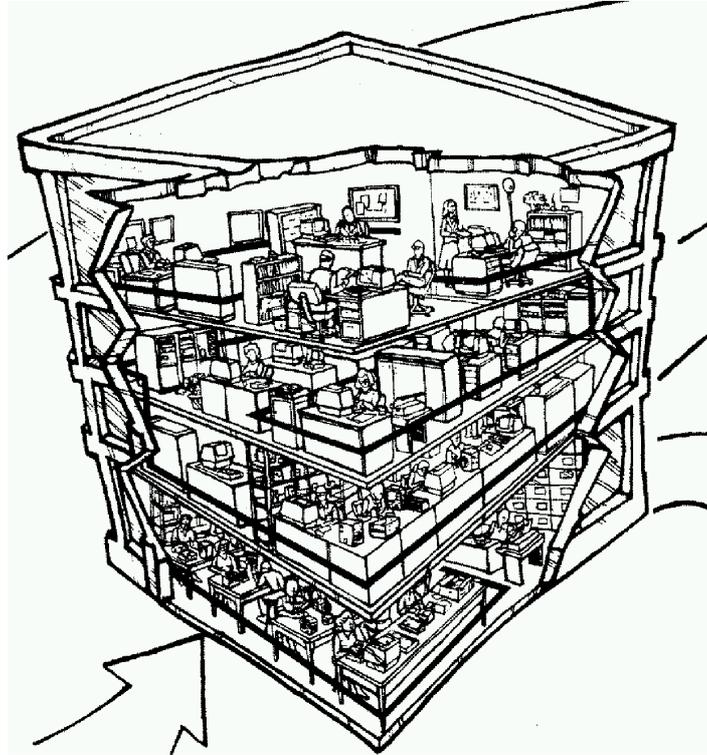


Figura 2.22: Redes de Computadoras

Capítulo 3

Software

3.1. SOFTWARE DE BASE Y SOFTWARE DE APLICACIÓN

Comenzaremos el tratamiento del tema recordando la siguiente definición:

Hardware es: el conjunto de elementos físicos utilizados para el procesamiento y la comunicación de datos y que comprende la totalidad de los dispositivos y elementos mecánicos, magnéticos, eléctricos y electrónicos de una instalación o red de procesamiento de datos.

El hardware de una computadora por sí solo no nos dará los resultados que de él esperamos. Es como un automóvil que sin nafta ni aceite no nos llevará a ningún lado. Es indudable que el hardware tiene mucha importancia para obtener buenos resultados. Su capacidad y configuración debe estar acorde con los volúmenes y tipos de aplicaciones que se deseen procesar. Siguiendo con el ejemplo, un automóvil pequeño no sería de mucha utilidad para trasladar grandes muebles y un camión con acoplado constituiría, un disparate solo para trasladar a nuestro hijo a la escuela o para ir a trabajar. El equipo no sabe ni lo que nosotros pretendemos de él, ni de las maneras o procedimientos en que deseamos que emplee los recursos. Habrá, entonces, que “enseñarle” todas estas cosas. Esta es la función del software que, preparado por el hombre, permite que el equipo adquiera los conocimientos para realizar distintas funciones, algunas generales para cualquier usuario y otras particulares para cada uno de ellos.

Un **programa** es una unidad de procesamiento, formado por una serie de instrucciones o sentencias ordenadas en una secuencia predeterminada, siendo instrucciones las órdenes en las que se descompone un trabajo. Es decir, que un programa se integra de un conjunto de operaciones que han de ejecutarse. A través de las instrucciones se especifica lo que se va a hacer y lo que se va a usar para llevar a cabo la operación.

Por lo tanto el software es: **el conjunto de programas, rutinas, procedimientos o normas para la explotación, funcionamiento y operación del sistema.**

Como hemos dicho anteriormente, existen funciones generales para cualquier usuario y otras particulares para cada uno de ellos. Por este motivo el software puede categorizarse en:

- Software de Base
- Software de Aplicación

3.1.1. Software de Base

Generalmente el conjunto de programas que integran el software de base es entregado por el proveedor del equipo o por empresas especializadas en el desarrollo de software de base. El software de base se puede clasificar a su vez, en:

1. **Sistemas Operativos:** En forma sencilla, el sistema operativo es un conjunto de programas concebidos para efectuar la administración de los recursos (o componentes) del equipo. Algunos de éstos programas residen permanentemente en la memoria interna del equipo mientras éste se encuentra en funcionamiento.

2. **Utilitarios:** Estos, por su parte, son creados para cumplir con funciones específicas que ayudan y complementan al sistema operativo, en la facilidad y optimización del uso de los recursos de la computadora

En el origen de la historia de las computadoras, los sistemas operativos no existían; así, la introducción de un programa para ser ejecutado se convertía en un increíble esfuerzo que sólo podía ser llevado a cabo por muy pocos expertos. El tiempo requerido para cargar un programa en aquellas enormes computadoras de escaso “cerebro” superaba con mucho el de ejecución, de modo que resultaba poco provechosa la utilización de computadoras para la resolución de problemas específicos.

Como es fácil suponer, el nacimiento de los sistemas operativos y su posterior desarrollo han sido decisivos para lograr el nivel de difusión, cada vez mayor, de las computadoras. La tendencia más generalizada en nuestros días es la de sistemas operativos “amigables”, orientados hacia una comprensión y manejo inmediatos por parte del usuario, sin necesidad de grandes esfuerzos.

3.1.2. Software de Aplicación

Hasta ahora, hemos visto el hardware de la computadora, y que éste por sí sólo no puede llevar adelante ningún tipo de tarea. Surge, entonces, la necesidad de “programar la computadora para que pueda realizar las tareas que se requieren de ella. Así se agrega al hardware, la “inteligencia básica” o software. Hemos visto que podemos dividir al soporte lógico en dos: de base y de aplicación. Con el primero, que es el que se encuentra más cerca del soporte físico (hardware) es posible y necesario comenzar a instruir a la máquina para que administre los componentes que la constituyen. Con el segundo se podrán realizar las tareas que sean más específicas.

Los sistemas de aplicación son como cualquier otro software, uno o más programas que ordenan, o planifican, o programan, a la computadora para realizar una tarea determinada. Muchas veces es posible que el usuario haga por sí mismo su propio sistema de aplicación. Esto requiere el conocimiento de **técnicas de programación** así como **lenguajes de programación**. La mayoría de las veces los sistemas de aplicación se compran hechos, ya sea a medida (es decir que se encarga uno especial) o un sistema de uso general.

Además de los lenguajes de programación, que permiten a un usuario realizar sus propias aplicaciones, existen disponibles en el mercado una serie de programas desarrollados por empresas productoras de software que permiten desarrollar una determinada tarea, éstos programas normalmente se los conocen como “**Software de Aplicación**” o “**Paquetes de Aplicación**”.

El software de aplicación se compone de todos aquellos programas que permiten al usuario utilizar la computadora en aplicaciones como:

- Juegos y Entretenimientos.
- Educación.
- Científico-Técnicas.
- Contabilidad y Administración.
- Productividad y Gestión.
- Etc..

La filosofía que anima el desarrollo de la programación, es que el equipo debe trabajar lo más continua y eficientemente posible. El desarrollo y evolución alcanzados permiten una simplificación de los esfuerzos humanos para el desarrollo de aplicaciones.

3.2. SISTEMA OPERATIVO

Se denomina Sistema Operativo (**SO**) a un conjunto de programas que permiten, en forma cómoda y sencilla, aprovechar los recursos de una computadora.

Las computadoras, al ser máquinas de propósito general, no disponen en su circuitería, de las facilidades para su utilización como podría ser el caso de un equipo de audio o un horno de microondas que, básicamente, están constituidos por componentes semejantes. Las computadoras son tan complejas que sin un apropiado Sistema Operativo, sólo sería posible que un reducido número de expertos, y a costa de gran esfuerzo, pudiesen aprovechar en algo su capacidad. Si bien éste era el modo de operación en los albores de la informática, en la actualidad, el desarrollo tecnológico del hardware y los avances del software, han hecho posible otra situación: la computadora puede adecuarse a las necesidades del usuario en forma sencilla y eficiente a través de los sistemas operativos, haciendo que el usuario no necesite conocer la arquitectura de un equipo para poder utilizarlo.

El objetivo de los sistemas operativos es por lo tanto, evitar la completa programación de la circuitería de la máquina cada vez que el usuario se decide a utilizarla, así como también evitar el tener que conocer hasta el mínimo detalle acerca del funcionamiento de cada una de sus partes. Todo esto, sin dejar de tener presente que el hardware sí debe ser permanentemente instruído hasta en el más mínimo detalle para que pueda manifestar su capacidad de tratamiento de la información.

Las **funciones o capacidades básicas** de los sistemas operativos pueden sintetizarse en tres grandes áreas:

- La que permite crear el entorno adecuado para el diálogo hombre-máquina. Tarea que supone el control de los dispositivos periféricos a través de los cuales se establece la comunicación entre el usuario y la computadora: teclado, pantalla, impresora, etc..
- La que permite gestionar en forma automática la lectura y el almacenamiento de información (programas y datos) en las unidades de memoria que forman parte del sistema: unidades de cinta, de disco, etc..
- La que ofrece al usuario los medios adecuados para el tratamiento de la información y para el conocimiento de su estado y situación en cualquier instante.

La presencia del sistema operativo en las computadoras responde a dos objetivos básicos:

1. Convertir al conjunto de circuitos en una computadora operable y eficaz, con capacidad de iniciar un diálogo con el mundo exterior.
2. Surge del primer objetivo; explotar al máximo los recursos y posibilidades del hardware del ordenador para que su uso sea el óptimo.

La puesta en práctica de ambos objetivos básicos, exige al S.O. una notable capacidad de gestión y proceso, que puede apreciarse en los siguientes tres niveles funcionales compartidos por cualquier sistema operativo evolucionado.

- Gestión del propio sistema computacional, lo que equivale a supervisar y controlar tanto el funcionamiento de la unidad central, como el de las unidades periféricas asociadas (pantalla, teclado, impresora, unidades de almacenamiento, etc..)
- Gestión de las tareas a procesar encomendadas a la máquina. El control y tratamiento de las tareas que se le han encomendado, exige al sistema operativo capacidad para:
 1. Planificar las tareas, respetando las prioridades que pudieran haberse otorgado a cada una de ellas.
 2. Asignar los recursos de la máquina para la eficiente resolución de las tareas a procesar. Ello se traduce en la asignación y reserva de zonas de memoria, dedicación de periféricos adecuados para cada actividad y control de los mismos.
 3. Supervisar y establecer las comunicaciones oportunas con el entorno, tanto para la carga de programas y datos, como para entregar los resultados al exterior.
- Gestión de datos, con toda la actividad que conlleva la estructuración de la información, el acceso a la misma, el control de los soportes de memoria externa y la propia verificación y manipulación de los datos.

Los sistemas operativos pueden considerarse divididos, al menos, en cinco tipos principales:

- **Secuencial por Lotes.** Ejecuta tareas una a una. Los programas pueden ejecutarse inmediatamente después de introducidos, o memorizarse en dispositivos de acceso rápido, ejecutándose secuencialmente mas tarde.

- **Multiprogramación o Multitarea.** El sistema permite que varias tareas se ejecuten simultáneamente, en función de los elementos del ordenador no utilizados en ese instante.
- **Multiprocesamiento.** El sistema permite que varias tareas se ejecuten simultáneamente, pero en varios procesadores, todas al mismo tiempo.
- **Tiempo Real.** Permite al usuario interactuar con la computadora para que este obtenga solución a su problema en forma inmediata y efectiva.
- **Tiempo Compartido o Multiusuario.** Permite a muchos usuarios utilizar el mismo procesador, con la ilusión de que cada uno de ellos esté siendo atendido en forma exclusiva por el procesador central, ya que cada usuario recibe el control de la CPU durante un determinado intervalo de tiempo.

Actualmente los sistemas operativos ya no procesan las tareas por lotes, así como también todo sistema operativo tiene la característica de procesar en tiempo real. Sin embargo las otras características pueden presentarse en forma aislada o en forma conjunta dependiendo del sistema operativo en cuestión.

3.2.1. Evolución de los Sist. Operativos en las Microcomputadoras

El desarrollo de los sistemas operativos ha seguido un camino paralelo al de la evolución de los ordenadores. Es evidente pues que al nacer el microprocesador, y en torno a éste desarrollarse todo el universo microinformático, iba a manifestarse una evolución semejante en el terreno de los sistemas operativos.

Los albores de la microinformática representados por los primeros modelos de las firmas **Apple Computer, Radio Shack y Commodore**, no tuvieron un impacto inmediato en el terreno de los sistemas operativos. Los primeros microordenadores no disponían de un sistema operativo organizado y con entidad propia. Ellos incluían un escueto y primitivo repertorio de funciones básicas para el control de la máquina, integrado dentro de un programa traductor o intérprete de los comandos entrados por el operador; con una total exclusividad en cuanto al uso de los programas. Toda la estructura de programación dependía del propio intérprete, que no sólo ejercía la tarea de traductor, sino que gobernaba los recursos del hardware. Este método de explotación hace imposible la confección de programas utilizables en distintas máquinas; puesto que la compatibilidad de los programas será real cuando las máquinas compartan, además del intérprete, toda la estructura circuital gobernada por el mismo.

Para sortear esta deficiencia se comenzó a trabajar en sistemas operativos que estuvieran estructurados en torno a un determinado microprocesador (para que el lenguaje de máquina fuese común), pero prescindiendo del resto de la circuitería, diseñando los bloques básicos del sistema para el manejo de la información, quedando en manos de los fabricantes del equipo la implementación particular, es decir el modo en que esas funciones operarían con la distribución particular de los componentes de su máquina, pero de manera tal que los programas pudiesen intercambiarse, siempre que el sistema implementado estuviese acorde a las directivas del diseñador del S.O..

De esta manera nace, a mediados de la década del setenta, el **CP/M (Control Program for Microprocessors)**, sistema operativo monousuario elaborado para el conjunto de instrucciones del procesador 8080 de INTEL; el cual, debido a su potencia y oportunidad de aparición, se convirtió en el S.O. standard de los microordenadores basados en microprocesadores de 8 Bits, liderazgo que aún conserva en esa área de la informática.

Posteriormente y con la aparición de los primeros ordenadores personales de 16 Bits (los IBM PC y compatibles), hace su aparición en el mercado el **MS-DOS (Microsoft - Disk Operating System)**; que en los equipos IBM se denomina PC-DOS) y el CP/M 86, para los procesadores de la línea de INTEL; y el OS-9 y el S.O. de Apple Macintosh para la línea de procesadores de MOTOROLA. Debido a la revolución que crearon este tipo de ordenadores personales (los IBM PC y compatibles), el MS-DOS, que también, aunque en menor medida, tuvo que ver en esta revolución, se convierte en el standard de facto de los S.O. monousuarios para microprocesadores de 16 Bits de la línea INTEL.

En la actualidad los avances tecnológicos nos sitúan en la ola de los microprocesadores de 32 Bits considerándose que el liderazgo de esta área será tomado por el UNIX, un sistema operativo multiusuario y multitarea, creado para minicomputadoras, pero que por su facilidad de traslado a otros equipos, su potencia y posibilidades, lo hacen particularmente apropiado para este tipo de equipos. Sin embargo, existen otros competidores para este mercado que han surgido actualmente: el OS-2 de IBM y el Windows NT de Microsoft. Sólo el futuro podrá decir cual se impondrá, si es que uno de ellos lo hace y no coexisten todos.

Entre lo mejor de Windows 98 que ofrece la versión 2000, se encuentra el soporte de hardware, la interface renovada, incluso, la presencia de Internet Explorer 5 y del Reproductor de medios, y soporte para las nuevas tecnologías como USB, FAT32, Administración Avanzada de Energía, etc.

La nueva versión de Windows supone un cambio importante respecto a la versión anterior. Desde que apareció Windows95 las sucesivas versiones han sido una evolución de la original, sin embargo en esta ocasión se ha producido un cambio de mayor envergadura ya que se ha cambiado el núcleo o Kernel del sistema operativo. Aunque de cara al usuario no se noten cambios radicales, se puede decir que WindowsXP no es solo una versión más de Windows sino que supone prácticamente un nuevo sistema. Hasta ahora Microsoft disponía de dos sistemas operativos diferentes, para el entorno personal o doméstico tenía Windows98 y para el entorno profesional (o de negocios) el Windows NT/2000. Con WindowsXP se produce una convergencia entre ambas versiones ya que se ha partido del núcleo del sistema de Windows 2000 para crear WindowsXP y a partir de ahí se han realizado algunos retoques para diferenciar dos versiones de WindowsXP, una para el ámbito personal llamada WindowsXP Home Edition, y otra para el ámbito profesional denominada WindowsXP Professional.

Paralelamente a la ola de sistemas operativos para microprocesadores de 32 Bits se han desarrollado los sistemas operativos para redes de microprocesadores, como una alternativa a las microcomputadoras con sistemas operativos multiusuario pero por medio de la interconexión de ordenadores autónomos que permiten el acceso a bases de información y periféricos compartidos. El funcionamiento de la red se basa en un sistema operativo ubicado en un ordenador maestro, el cual conoce la existencia de todos los otros ordenadores esclavos y se ocupa de la administración y manejo de todos los procesos sobre discos, impresoras y programas de aplicación compartidos. Un sistema operativo de red de amplio campo comercial para ordenadores con sistema operativo DOS es el **NOVELL NETWARE**. Otros sistemas operativos de red conocidos son: Personal Netware, LAN Manager, Windows NT Server, UNIX, LANtastic.

3.3. LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

Un lenguaje de programación es un conjunto de normas lingüísticas que permiten escribir un programa para que éste sea comprendido por la computadora y pueda ser trasladado a computadoras similares para su funcionamiento en otros sistemas.

Un programa es una serie de instrucciones ordenadas correctamente que permiten realizar una tarea o trabajo específico.

3.3.1. Lenguajes de Bajo y Alto Nivel

Para que la computadora pueda llevar a cabo los procesos que desea el usuario es necesario proporcionarle el adecuado conjunto de instrucciones agrupadas y ordenadas en lo que se denomina programa. El procesador irá extrayendo las instrucciones de la memoria principal con el fin de proceder a su ejecución. Por razones tecnológicas, los dispositivos de memoria sólo almacenan dígitos binarios; por lo cual, las únicas instrucciones que la computadora es capaz de entender son combinaciones de unos y ceros, o sea instrucciones elaboradas en código de máquina.

Las instrucciones en código de máquina son difícilmente comprensibles a primera vista, aún cuando en lugar de representarlas en binario se escriban en código hexadecimal. Por ello, la elaboración de un programa se convierte en una tarea compleja y, en muchos casos, repleta de errores. Por otra parte, se evidencia la dificultad adicional de que cada computadora tiene su propio juego de instrucciones.

Para eliminar éstos y muchos otros inconvenientes es que se crean lenguajes de programación cada vez más alejados del lenguaje de máquina, y más próximos al lenguaje humano. Los diversos niveles de los lenguajes de programación, cada vez más evolucionados, permiten ir eliminando los inconvenientes citados.

Lenguajes próximos a la máquina

Para eliminar el problema de que el programador debía conocer un centenar de instrucciones elementales, así como las direcciones donde éstas y los datos estaban almacenados, se crearon símbolos que representan los códigos de las instrucciones y las direcciones, denominados códigos nemónicos o nemotécnicos. En este tipo de

lenguaje, llamado de Ensamble, las instrucciones, ahora nemónicas, siguen siendo equivalentes a las instrucciones elementales de máquina, por lo que el programador necesita aún conocer a fondo su ordenador.

Se dice que los lenguajes de ensamble son lenguajes de bajo nivel, por estar próximos a la máquina ya que siguen la estructura de sus instrucciones y cada tipo de ordenador tiene su propio lenguaje de ensamble. No resuelve el problema de la incompatibilidad entre las distintas máquinas.

Lenguajes próximos al problema

La necesidad de generar programas que funcionen en distintos ordenadores, es decir en distintos lenguajes de máquina, llevó a los lenguajes de programación a alejarse de la máquina y aproximarse al problema, es decir, lenguajes que no se encuentran ligados a ningún ordenador. Estos lenguajes, llamados de alto nivel, pueden ser utilizados en diferentes tipos de ordenadores salvo ciertas excepciones.

Evidentemente, las instrucciones de los lenguajes de alto nivel son muy distintas de las elementales de la máquina, por lo que, en general, una instrucción de alto nivel realiza el mismo proceso que muchas instrucciones elementales de nivel de máquina. De esta manera, el inconveniente de que el programador debiera conocer a fondo el funcionamiento del procesador se soluciona, aunque siempre es necesario un mínimo conocimiento de las posibilidades del ordenador que estamos utilizando. La traducción de un programa de usuario escrito en lenguaje de alto nivel la realiza otro programa, especializado en esta tarea denominado Compilador.

3.3.2. Evolución de los Lenguajes de Programación

En sus primeras épocas las computadoras eran instruídas mediante el cableado de sus circuitos y otras mediante tarjetas perforadas, directamente en el lenguaje de máquina. Posteriormente, como ayuda a la programación comenzaron a aparecer las primeras rutinas de utilidad y finalmente surgen los primeros ensambladores, que facilitaban la programación en lenguaje de máquina mediante representaciones simbólicas de las instrucciones del usuario.

Con la segunda generación de computadoras surgen los primeros lenguajes de programación de alto nivel, es decir lenguajes de programación que haciendo abstracción de la máquina permitían programar en lenguajes más próximos al lenguaje natural del ser humano. En esta generación, se puso énfasis en las abstracciones algorítmicas. El foco fué puesto principalmente en informarle a la computadora qué tenía que hacer. Por ejemplo: Primero leer los registros de personal, después ordenarlos, y finalmente imprimir un reporte.

Con la segunda generación se avanzó un paso más hacia el espacio del problema, alejándose de la máquina otro tanto.

Los primeros lenguajes de este tipo fueron el FLOW-MATIC y MATHMATIC del ordenador UNIVAC y el SPEED CODE de la IBM 701. Los lenguajes de la Univac marcaron las primeras diferencias entre los lenguajes orientados a gestión comercial (Flow-Matic) y los orientados a aplicaciones científicas (Math-Matic). En 1957, la IBM elabora un proyecto que da como fruto el FORTRAN (FORMula TRANslation, Traductor de Fórmulas) para la IBM 704. Este acontecimiento es el más impresionante en la historia de la programación e hizo que IBM surgiera a la cabeza de todos sus competidores, estando en esa posición desde entonces. Poco después aparece el ALGOL-60 (Algorithmic Language: Lenguaje Algorítmico), otro lenguaje orientado a las aplicaciones científicas y después el COBOL (COMmon Business Oriented Language: Lenguaje Común Orientado a los Negocios). Otro lenguaje que surge en esta generación es el LISP que sirve para procesamiento de listas y punteros.

Con el advenimiento de los transistores y luego de la tecnología de los circuitos integrados, el costo del hardware cayó dramáticamente y la capacidad y potencia de procesamiento creció exponencialmente. Se podían tratar problemas más grandes, pero esto requería la manipulación de más tipos de datos. Es ahí donde surgen los lenguajes de la tercera generación. Esta nueva tecnología también ayuda al surgimiento de sistemas operativos multitarea y multiusuario. En esta generación surgen lenguajes apropiados para estos tipos de sistemas, como el BASIC, ALGOL 68 y PL/1.

La cuarta generación de computadoras incorpora nuevos conceptos en materia de lenguajes de alto nivel como la estructuración de la programación en forma lógica al pensamiento humano y los grandes almacenamientos y manipulación de datos denominados Bases de Datos. Lenguajes característicos por su estructuración en la programación son los lenguajes C, PASCAL y ADA. En cuanto a lenguajes que permiten el manejo y consulta de bases de datos se encuentran el DBASE, CLIPPER, ORACLE, FOXPRO, SQL, etc.. Surgen también lenguajes de “programación asistida por medio de ayudantes o wizards, que son diseñados para facilitar la realización de muy variadas tareas, como lo son la simulación de fenómenos físicos, manipulación de datos estadísticos, etc. Algunos de estos lenguajes

son: Visual Basic, INFORMIX 4GL, Visual J++, Visual C, he inclusive algunos autores consideran las planillas de cálculo dentro de esta generación.

Actualmente tienen gran auge lenguajes que tratan de imitar la estructura de los lenguajes naturales con el objeto de permitir el trabajo en áreas de la informática denominadas Inteligencia Artificial; dentro de estos lenguajes se puede citar el lenguaje PROLOG. A los lenguajes de este tipo suele denominárselos lenguajes de la inteligencia artificial. En esta generación, que algunos autores suelen denominar quinta, el programador solo ingresa hechos y hace consultas, no se preocupa de cómo hacer los algoritmos que entregan la respuesta.

3.3.3. Compiladores e Intérpretes

Como se dijo anteriormente, todos los programas realizados en lenguajes de alto nivel deben ser previamente traducidos al lenguaje de máquina para que ésta pueda procesarlos.

Esta traducción es realizada mediante otro programa, realizado en lenguaje de máquina, que la máquina puede entender directamente y que se encarga de traducir cada instrucción en rutinas de lenguaje de máquina que ejecutarán las órdenes correspondientes. Esta traducción puede ser realizada de dos formas, mediante **Intérpretes** o mediante **Compiladores**.

Para aclarar las diferencias podemos decir que la tarea de un programa intérprete equivale al trabajo que realiza un traductor de idiomas que realiza traducción simultánea de un discurso. A los traductores de idioma de este tipo se los denomina justamente "intérpretes".

La tarea de un compilador equivaldría, por su parte a la tarea de un traductor de idiomas que recibiendo una copia de un discurso en idioma extranjero, lo traduce completamente al castellano volcándolo a un papel, para ser leído después por quien lo necesite.

3.3.4. Entornos de Programación

Hace relativamente poco tiempo algunas empresas productoras de software han lanzado lenguajes de programación que ofrecen lo que podríamos denominar "un ambiente integrado de desarrollo de sistemas". Dicho ambiente es un conjunto de programas el cual se conforma por: un editor de textos, el compilador, ayuda inmediata dependiente del estado en el que se encuentre el programador (ayuda "On Line") y, algunas prestaciones especiales.

Para finalizar se puede decir que estas mejoras de los entornos de programación favorecen sensiblemente el desarrollo de programas por parte de usuarios de limitada especialidad en el tema, haciendo el trabajo más atractivo, sencillo y rápido.

3.4. APLICACIONES

Para la realización de aplicaciones de complejidad es necesaria la utilización de software de aplicaciones especializado, complejo y optimizado. Este software de aplicación consiste en un conjunto o "paquete" de programas denominado paquete de aplicación.

Por lo tanto, a la hora de proveerse del software necesario para sus aplicaciones el usuario cuenta básicamente con tres caminos a seguir:

1. Crear sus propios programas a través de un lenguaje de programación.
2. Encargar a expertos la realización de programas a medida.
3. Comprar paquetes de aplicación generales existentes en el mercado.

La primera alternativa es válida cuando se trata de desarrollar programas sencillos u originales. Cuando esto no se puede hacer y la programación debe ajustarse a criterios muy específicos conviene encargar la realización del software a medida. Finalmente si la aplicación puede realizarse con un paquete existente en el mercado la solución pasará por adquirir dicho paquete.

Existen distintos criterios para la clasificación de los paquetes de aplicación y en ninguno de los casos se puede trazar una línea divisoria definida entre unos y otros. De todos modos se intentará hacer una clasificación a efectos didácticos fundamentalmente. Se puede decir que existen cinco grandes grupos de paquetes:

1. Juegos/Entretenimientos.
2. Educación.
3. Científico-Técnicos.
4. Contabilidad y Administración.
5. Productividad y Gestión.

3.4.1. Aplicaciones de Juegos/Entretenimientos

Son programas destinados al entretenimiento, diversión del usuario. Los hay de las más variadas características, algunas de las cuales se acercan a otro tipo de aplicaciones como serían la simulación (como simuladores de vuelo empleados para entrenar pilotos de avión) o las aplicaciones didácticas.

3.4.2. Aplicaciones en Educación

Considerando que la informática no sólo es utilizada por los informáticos, sino por cualquier disciplina y que cada vez se hace más extenso su uso, es necesario introducirla en los planes de estudio de otras carreras, e incluso en los programas de enseñanza a nivel primario y secundario. Esto trae como consecuencia el hecho que las empresas productoras de software comiencen a desarrollar software educativo.

Además de ello se desarrollan programas destinados a la enseñanza asistida por computadora, esto es que el usuario pueda adquirir conocimientos de una determinada materia, empleando la computadora con un programa adecuado, que lo ayudará en su aprendizaje. Por ejemplo, hay programas para aprender a manejar las computadoras.

Al software educativo se lo puede clasificar básicamente de la siguiente manera:

Programas de Autoestudio: permiten al usuario estudiar una determinada materia en forma autónoma. Evidentemente al ser destinados a autodidactas, el afinamiento y la claridad de estos programas deben ser máximas. La estructura de un programa de autoestudio depende mucho de la materia a estudiar, pero básicamente deben existir en él una Introducción, una Exposición y un Test de Control.

Programas de Apoyo: estos están pensados para servir de apoyo a un profesor humano. Su objetivo es complementar la labor del profesor y por tanto no deben ser tan minuciosamente depurados como los programas de autoestudio.

Programas de Educación Informática: pueden considerarse un caso especial de los anteriores, donde la materia a estudiar es precisamente informática. En este caso el ordenador se utiliza a sí mismo para realizar exposiciones teóricas o ejercicios prácticos.

3.4.3. Aplicaciones Científico-Técnicas

Existe una amplia variedad de programas que pueden incluirse en este tipo de aplicación. De todos modos por ser las aplicaciones muy variadas y específicas, en muchos casos resulta necesario proceder a un desarrollo de los programas a medida y específicos para el problema que se pretende automatizar.

Tratando de definir a que se puede considerar un programa científico y a que un programa técnico diríamos:

Programa Científico: un programa es científico cuando su empleo está orientado al desarrollo o a la investigación en cualquier disciplina científica. Debido a que su uso está restringido a un reducido número de usuarios y a que normalmente los procesos a automatizar resultan complejos, es que el desarrollo de este tipo de programas normalmente lo hace el propio grupo investigador. Existen por ejemplo, sistemas orientados a resolver ecuaciones y graficarlas, sistemas estadísticos, etc..

Programa Técnico: un programa se lo considera técnico cuando su cometido es dar servicio a especialistas de diversas disciplinas. En este caso, la diversidad de temas y el alto número de usuarios potenciales ha hecho que se desarrollen programas especializados en distintas materias. Entre las aplicaciones más comunes podemos mencionar programas aplicados a la Medicina, a la Economía, a la Educación, Ingeniería, etc.. También en esta categoría se pueden ubicar los programas de diseño asistido, que permiten realizar planos y dibujos técnicos de alta precisión.

3.4.4. Aplicaciones en Contabilidad y Administración

Los programas administrativos y contables parten de la base que la contabilidad es una parte de la administración, pero sin duda, la más importante. Por lo tanto el programa central es el encargado de la contabilidad y, dependiendo de él estarán los programas administrativos en general. A su vez dentro de la contabilidad debemos distinguir dos grupos: Contabilidad Financiera y Contabilidad Analítica. La primera es de carácter oficial y debe estar sujeta a ciertas reglas, por lo tanto todas las empresas deben utilizar una misma filosofía. En cambio la contabilidad analítica tiene carácter privado y voluntario, de modo que cada empresa puede fijar su propia metodología. Por lo tanto es fácil encontrar en el mercado software desarrollado para automatizar la contabilidad financiera, pero para automatizar la contabilidad analítica a menudo se hace necesario el desarrollo de software a medida.

3.4.5. Aplicaciones en Productividad y Gestión

Éste resulta el campo de mayor desarrollo del software de aplicación y por ende también el de mayor interés. Por ser muy amplio el espectro que cubre se va a subdividir en varias clasificaciones, de acuerdo a su campo de aplicación.

Aquí tampoco se puede establecer una clasificación estricta, máxime considerando que existen programas que realizan más de una tarea. De todos modos, por una cuestión práctica se intentará realizar esa clasificación. Por su aplicación, el software de productividad y gestión se lo puede dividir en:

- Tratamiento de Texto.
- Hojas Electrónicas.
- Manejadores de Bases de Datos.
- Generación de Gráficos.
- Paquetes de Comunicación.
- Diseño Asistido por Computadora.
- Entornos Gráficos.
- Programas de Autoedición.
- Paquetes integrados.

Tratamiento de Textos

Así como resulta ventajoso utilizar una calculadora en lugar de lápiz y papel, es ventajosa la utilización de una computadora equipada con un programa de tratamiento de textos con respecto a la tradicional máquina de escribir. Un buen paquete de tratamiento de textos aparte de tener todas las funciones de una moderna máquina de escribir, debe tener, entre otras, características tales que permitan componer el texto en la pantalla, corregirlo, borrar o insertar nuevas palabras y párrafos en cualquier punto del texto, y por supuesto imprimirlo. Además debe permitir definir el formato de presentación (texto por página, distribución de columnas y márgenes, espaciado entre líneas y párrafos) y el tipo de letra a aparecer en cada zona de texto (letra normal, negrita, cursiva).

A todas estas posibilidades se debe agregar el hecho de almacenar los textos desarrollados, lo que permite su posterior utilización, modificación o inserción de un documento o parte del mismo en otros documentos.

Existen en el mercado una gran cantidad de paquetes destinados al tratamiento de textos, entre los que se puede mencionar: **WORDSTAR, CHIWRITER, WORD, WORD-PERFECT.**

Hojas Electrónicas

La introducción de las Hojas Electrónicas o Planillas Electrónicas de Cálculo, ha sido una de las ideas más revolucionarias en el campo del desarrollo del software. Parten de la base de que existen una gran cantidad de problemas en diversas especialidades que se resuelven con lápiz, papel y calculadora. A partir de allí se debía generar un programa que fuera versátil, donde el usuario fuera el encargado de buscar las aplicaciones concretas del programa, además debía ser de fácil uso ya que normalmente el usuario no sería un experto en informática.

A partir de allí se trabajó en el tema y se diseñó un programa que pudiera resolver problemas tales como Planificaciones Financieras, de Personal, Gestión de Procesos de Fabricación, Seguimiento de Costos, Preparación de Ofertas, Estadísticas, etc..

Para ello se dispuso que la hoja electrónica fuese una gran matriz con filas numeradas (1,2,3,4...) y columnas denominadas (A,B,C,...,Z,AA,AB,...). De forma tal que cada uno de los elementos de la hoja viene definido por un número y una letra que identifican la fila y la columna donde se encuentra ese elemento. A partir de esa estructura básica es el usuario el que define el contenido de cada elemento de la matriz. Este contenido puede ser:

- Literales alfabéticos, que sirven únicamente para efectuar descripciones.
- Datos numéricos, que representan la información numérica independiente.
- Fórmulas de Cálculo, que relacionan los datos numéricos.

De esta manera cuando el usuario ingresa un literal alfabético, el programa simplemente se limita a almacenar dicha información; cuando se ingresa o modifica un elemento numérico, o una fórmula de cálculo, el programa se encarga de almacenarlo y recalcularlo en forma automática todos los elementos relacionados. Esta característica de recálculo es la que le da potencia a estas hojas de cálculo.

Entre las hojas electrónicas desarrolladas para trabajar en microcomputadoras con sistema operativo MS-DOS podemos mencionar **VISICALC**, **LOTUS 1-2-3**, **MULTIPLAN**, **QUATTRO PRO**, **MICROSOFT EXCEL**, etc..

Manejadores de Bases de Datos

Muy a menudo es necesario almacenar una determinada cantidad de información y luego tener acceso a esa información, modificarla, actualizarla, utilizarla o imprimirla.

La organización y tratamiento de todo este repertorio de datos estaría a cargo de paquetes denominados **DBMS** (Data Base Management System) o Sistemas para la Gestión de Bases de Datos. Además de almacenar y manipular gran cantidad de información, un buen manejador de base de datos debe permitir intercorrelacionar toda esta información a modo de brindar al usuario cualquier tipo de conocimiento que este quiera adquirir de la misma por medio de consultas.

Entre las bases de datos más comunes del mercado podemos mencionar **DBase III+**, **DBase IV**, **Fox Base**, **PFS File/Report**, **MICROSOFT ACCESS** etc..

Generación de Gráficos

A menudo cuando se realiza la presentación de un trabajo es conveniente complementarlo con información gráfica. Existen programas que pueden realizar una diversa variedad de gráficos, entre ellos, curvas, barras, histogramas, círculos de fraccionamiento proporcional, etc.. La impresión de gráficos se puede realizar a través de una impresora, pero la calidad de presentación se ve ampliamente superada con la utilización de trazadores gráficos o plotters.

A pesar de que las hojas electrónicas permiten la generación de gráficos, esta posibilidad se ve potenciada con la utilización de programas especialmente diseñados para tal fin. Entre los principales paquetes de tratamiento de gráficos podemos mencionar: **PFS Graph**, **MICROSOFT CHART**, **HARVARD PRESENTATION GRAPHICS**, **3D GRAPHS**, etc..

Paquetes de Comunicaciones

Las computadoras personales no sólo permiten el trabajo autónomo, sino que permiten la intercomunicación entre ellas o con mini o macrocomputadoras. Para poder realizar esta comunicación, es necesaria la utilización de software especialmente diseñado para tal fin. A los paquetes de comunicación los podemos agrupar de la siguiente manera:

- Convertidores de protocolo para comunicación de periféricos.
- Emuladores de Terminales, que permiten que una microcomputadora actúe como terminal de una computadora de mayor potencia.
- Paquetes de creación de redes locales.
- Paquetes para comunicación remota, por ejemplo, vía modem a través de línea telefónica.

Entre los paquetes de comunicaciones mas conocidos podemos mencionar: **PROCOMM**, **PC-TALK**, **REMOTE ACCES**, **CROSSTALK XVI**, etc..

Diseño Asistido por Computadora

Dentro de las aplicaciones de un Programa de Diseño Asistido por Computadora se pueden mencionar:

- Diseños de todo tipo aplicados a la arquitectura.
- Producción de planos para el diseño de interiores.
- Diagramas de flujo y organizativos.
- Diseño en Ingeniería Electrónica, Química, Civil y Mecánica.
- Representación de funciones matemáticas.
- Diseños de dibujo artístico.
- Producción de cualquier tipo de gráficos.

Para realizar los diseños anteriormente descritos los programas de diseño asistido proveen dos herramientas básicas: entidades y comandos. Las entidades se utilizan para construir los gráficos y son: puntos, líneas, círculos, arcos, polilíneas, textos, etc.. Los comandos permiten al usuario manejar las entidades y por lo tanto ubicarlas y mencionarlas convenientemente.

Además de los comandos para el manejo de entidades existen una serie de comandos auxiliares que permiten una mayor facilidad en el diseño, tales como ampliar o reducir la vista de un dibujo en pantalla (**Zoom**), comandos de ayuda en pantalla (**Help**), comandos de manejo de archivos (**Files**); además de los comandos necesarios para imprimir o graficar un dibujo.

Entre los paquetes de diseño asistido más comunes entre las microcomputadoras con sistema operativo MS-DOS podemos mencionar **AutoCAD**, **DesignCAD**, **ProDesign**, etc..

Entornos Gráficos

Considerando que las computadoras no están pensadas para que sean usadas por informáticos exclusivamente, sino que son máquinas de propósito general, es necesario que el uso de las mismas sea lo más sencilla posible.

En base a esto, y como dice el sabio refrán popular, una forma de facilitar las cosas es reemplazar mil palabras por una imagen. Por ejemplo: mostrar la información distribuída en documentos, carpetas, y cajones; organizar la pantalla a modo de escritorio, con varias tareas sobre la mesa; y finalmente, todo resultará mas sencillo si en vez de tener que pulsar teclas, movemos sobre la mesa un mouse, que mueva un indicador sobre la pantalla.

Estas facilidades suponen crear un entorno de trabajo que sea un interlocutor válido y eficaz entre el sistema operativo y el usuario. Estos entornos reciben el nombre de entornos **WIMP**, que permiten operar con múltiples ventanas. Estas ventanas además de dar una organización permiten el acceso a ficheros de datos y programas de aplicación.

Entre los paquetes más importantes para microcomputadoras podemos mencionar **TOPVIEW**, **GEM DESKTOP**, **MICROSOFT WINDOWS**, etc..

Programas de Autoedición

Los programas de autoedición son una herramienta para PC que permite realizar cualquier composición de documentos de forma rápida, sencilla y limpia, olvidándose de la cuchilla, la escuadra y la goma de pegar.

Los programas que cumplen estas funciones, generalmente trabajan bajo un entorno gráfico como los descritos en el punto anterior y combinan gráficos y textos bajo la filosofía **WYSIWYG**: What You See Is What You Get (lo que ves es lo que se obtiene), editando los distintos componentes sobre la pantalla. Estos programas son cada vez más populares ya que la mayoría de las organizaciones crea sus propias publicaciones, consistentes en libros, revistas, catálogos, etc..

Entre los paquetes más importantes para microcomputadoras podemos mencionar: **VENTURA PUBLISHER** y **PAGE MAKER**. Estos dos sistemas monopolizan el sector alto del mercado de la autoedición, existiendo programas de recursos mas limitados pero muy convenientes para introducirse en este concepto, como **GEM DESKTOP PUBLISHER**, **BYLINE** y **PFS: First Publisher**.

Paquetes integrados

Un paquete integrado lo podemos definir como la sumatoria de una hoja electrónica, un manejador de bases de datos, un procesador de textos, gráficos de gestión y programas de comunicaciones.

La pregunta que surge obligada es: para qué integrarlos?. La respuesta puede pasar por una palabra: **migración**. Es común que en una empresa tengan que interactuar los datos provenientes de una base de datos, con una hoja electrónica, o un procesador de textos para enviar una correspondencia. O bien tomar datos de cualquiera de estos y enviarlos a una computadora ubicada en algún lugar remoto. Para hacer ello es necesario pasar o migrar los datos de un programa a otro, lo cual no siempre es posible realizarlo en forma sencilla, o simplemente no es posible realizarlo.

En el caso de un paquete integrado los datos generados a partir de una aplicación están siempre disponibles para utilizarlos con cualquier otra, con lo que se aleja el problema de las migraciones.

La aplicación de software integrado es válida solamente si se justifica; pues, cada una de sus aplicaciones no tiene la potencia que tiene un programa especialmente destinado a una de ellas, y obviamente un paquete integrado resulta más oneroso que un paquete de aplicación simple. Además de ello un paquete integrado necesita normalmente un hardware de mayor capacidad, fundamentalmente en lo referente a memoria, tanto principal como de almacenamiento.

Entre los paquetes integrados más comunes del mercado podemos encontrar: **MICROSOFT OFFICE**, **OPEN OFFICE**, etc..

3.5. ARCHIVOS

Para realizar cualquier tarea de proceso de datos se necesita de un elemento que contenga la información a tratar. En los procesos de informática de gestión son tan importantes, este elemento, así como los propios cálculos aunque sean muy sencillos (en la mayoría de los casos se reducen a simples sumas, restas y algunas multiplicaciones).

Cuando se visita una oficina puede observarse que se emplean unas “carpetas” con el rótulo ARCHIVOS. En ellas se guardan todos los documentos relacionados con las diversas actividades de la empresa. Por ejemplo, existen archivos de facturas, de las nóminas de empleados, cuentas por pagar, etc.. Esta forma clásica de guardar toda la información se revolucionó con la llegada de la informática. El tratamiento electrónico de la información ha hecho que en la actualidad, los archivos clásicos hayan sido sustituidos por un nuevo sistema en el que los ordenadores son

los que organizan y tratan la información contenida en los archivos.

Se podría definir entonces **Archivo** como a: **un conjunto de datos almacenados y ordenados en un ordenador.**

La información contenida en un archivo puede consistir de texto (por ejemplo, un informe), un programa (por ejemplo, un procesador de texto) o datos (tales como una lista de direcciones para envíos por correo). Para facilitar su tratamiento, los archivos de un ordenador se subdividen en otros elementos; aunque no todos los archivos tienen los mismos elementos, pues depende del tipo de información que en él se almacene y de la aplicación con la cual se hace su tratamiento. Una subdivisión clásica, serían los registros. Haciendo la analogía con el archivador de una oficina, éste sería el disco o cualquier medio de almacenamiento, las carpetas representarían los archivos, y las páginas de dichas carpetas constituirían los registros.

El archivo puede tener cualquier longitud, limitada solamente por el espacio disponible en el disco en el que está almacenado y en algunos casos por el sistema operativo. Cuando se requiere que un programa opere sobre un archivo, bien para añadir o para obtener información, simplemente se ordena la operación deseada y se le dice al programa el nombre del archivo. La operación de almacenar los datos recibe el nombre de grabación y la transferencia de esta información a la memoria interna del ordenador se denomina lectura.

Los archivos se clasifican de acuerdo a su forma de utilización. Atendiendo a ese criterio, se dividen en:

- **Archivos de Entrada:** son aquellos que se utilizan para introducir en la memoria del ordenador la información que contienen.
- **Archivos de Salida:** se utilizan para almacenar información extraída de la memoria interna del ordenador.
- **Archivos de Entrada/Salida:** se emplean tanto como archivos de entrada como en funciones de archivos de salida de la información procesada por el ordenador. Cuando se cambian los datos de un archivo para reflejar en él nuevas informaciones se dice que se está actualizando. Un ejemplo típico de archivo de entrada/salida es el empleado en la expedición de un billete de avión. El operador de la oficina de viajes llama desde su terminal al archivo donde se encuentran las plazas disponibles de cada vuelo (archivo de entrada), lo actualiza indicándole que una de las plazas ha sido ocupada (archivo de salida) y, de nuevo, el archivo queda dispuesto para la próxima consulta.

Cuando se trabaja con sistemas de gestión es muy común otro tipo de clasificación de los archivos, acorde con la información que almacenan:

- **Archivo Maestro:** se llama así a aquel que contiene información básica que cambia muy poco. Por ejemplo, un archivo que contiene los datos de los empleados de una empresa es un archivo maestro. En general, sólo se modifica ocasionalmente para dar altas, bajas, cambios de categoría, etc..
- **Archivo de Transacciones:** se denominan así a aquellos que contienen datos que sirven para procesos de cálculo o de actualización de los archivos maestros. Un archivo con las horas trabajadas en una semana por los empleados sería un archivo de transacciones.