

UD.1

Hardware de un sistema informático

1.- SISTEMA INFORMÁTICO.

La informática es la ciencia que se encarga de estudiar todo lo relacionado con los sistemas informáticos, incluyendo desde los temas relativos a su arquitectura y su fabricación, hasta los temas referidos a la organización y almacenamiento de la información, sin olvidar los relativos a la creación y uso del software, o a la formación del personal informático. Para ello se basa en múltiples ciencias como las matemáticas, la física, la electrónica, etc.

Se define sistema informático como un conjunto de elementos físicos (hardware) y de elementos lógicos (software) interconectados entre sí, destinados a gestionar el tratamiento automático y racional de la información, entendiéndose por esto, su organización, su transmisión, su procesamiento y/o su almacenamiento.

Se incluye como parte fundamental del sistema informático al conjunto de personas que lo utiliza, ya sean usuarios, administradores, programadores, etc. El elemento humano es un componente imprescindible, ya que los sistemas informáticos son creados, desarrollados y utilizados por humanos para su propio provecho.

En un Sistema Informático se debe distinguir entre hardware y software:

- ✓ **Hardware** es todo lo que forma parte del ordenador, que puede ser tocado físicamente. Es decir; teclado, ratón, monitor, placa base, procesador, memoria, disco duro, cables, etc. Es la "maquinaria" necesaria utilizada para el tratamiento automático de la información.
- ✓ **Software** es el elemento lógico, es todo aquello que es "intangible". Es el conjunto de programas y datos que permiten manejar el hardware, controlando y coordinando su funcionamiento para que realice las tareas deseadas. El software lo integran tanto los programas como los datos:
 - Los programas están formados por un conjunto de órdenes o instrucciones que se utilizan para procesar los datos que se le introducen como información. Son necesarios para la gestión y el control de los equipos y de los trabajos de los usuarios.
 - Los datos son en sí la información que los programas deben procesar, utilizando para ello los diferentes elementos hardware que componen el sistema informático. Son, en definitiva, el objeto o razón de ser del sistema informático.

Los sistemas informáticos han evolucionado, desde que en principio todos sus componentes: físicos, lógicos y humanos estaban localizados en un mismo lugar, a estar formados por subsistemas interconectados a través de redes, que pueden llegar a estar a miles de kilómetros entre sí, integrando sistemas complejos de procesamiento de la información. Y estos subsistemas pueden estar compuestos tanto por un superordenador, como por un solo ordenador personal, o por redes locales de ordenadores, o por una combinación de todos ellos.

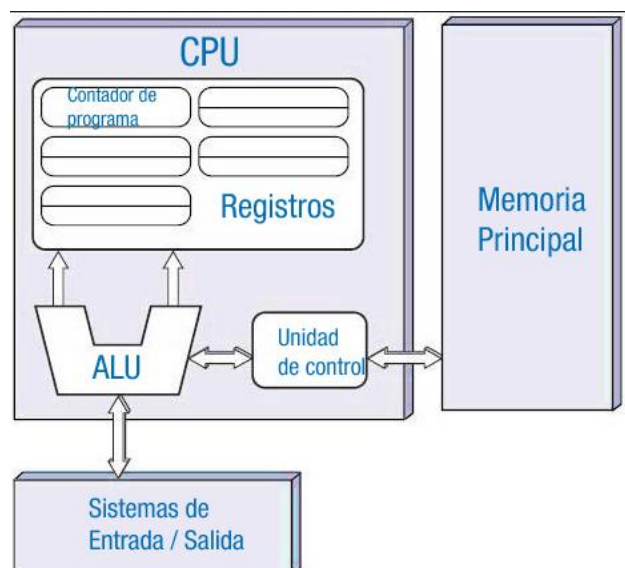
El sistema informático más simple estará formado por un sólo ordenador y por un usuario que ejecuta los programas instalados en él.

Se define **ordenador** como una máquina electrónica, con algunas partes mecánicas, compuesta por, al menos, una unidad de proceso, y por equipos periféricos, controlada por programas que deben estar almacenados en su memoria central, destinada al tratamiento automático de la información que le es suministrada. Es una máquina de propósito general ya que puede realizar gran variedad de trabajos a gran velocidad y con gran precisión.

2.- ARQUITECTURA HARDWARE: COMPONENTES FUNCIONALES.

La arquitectura funcional vigente hoy día en la construcción de ordenadores fue concretada por John Von Neumann a mediados del siglo pasado. Está basada en los siguientes componentes que se interrelacionan entre sí a través del bus del sistema que actúa como canal de comunicación entre ellos:

- ✓ La Unidad Central de Proceso (CPU, por sus iniciales en inglés).
- ✓ La memoria principal.
- ✓ Los sistemas de Entrada/Salida.



2.1.- Unidad central de Proceso o CPU..

La Unidad Central de Proceso es el componente que debe tener un ordenador para considerarse como tal. Viene a ser como un cerebro que debe controlar, dirigir y coordinar todas las operaciones que necesite realizar el ordenador. Todo ello lo hace siguiendo las instrucciones que recibe de los programas que esté ejecutando.

Para que la CPU pueda ejecutar un programa es necesario que esté alojado en su memoria central, desde donde va extrayendo en secuencia cada una de sus instrucciones, analizándolas y emitiendo las órdenes necesarias al resto de componentes que deban intervenir para completar su ejecución.

La Unidad Central de Proceso esta integrada en el Procesador Central o microprocesador y acompañada por una pequeña cantidad de registros de Memoria necesarios para su funcionamiento.

Por tanto en el Microprocesador como parte integrante de la Unidad Central de Proceso, deben existir dos unidades:

- ✓ La **Unidad de Control**, que se encarga de ejecutar los programas, controlando su secuencia, interpretando y ejecutando sus instrucciones. Se encarga también de controlar al resto de componentes; como los periféricos, la memoria, la información que hay que procesar, etc., a tenor de lo que van necesitando las instrucciones.
- ✓ La **Unidad Aritmético-Lógica** que hace los cálculos matemáticos y los cálculos lógicos necesarios para su funcionamiento.

La memoria central, conocida como RAM (Random Access Memory), es la encargada de almacenar los datos y las instrucciones de los programas que deben ejecutarse, así como toda aquella información que el sistema necesite para su funcionamiento. Está constituida por un grupo de registros capaces de retener información en su interior mientras el ordenador se encuentre encendido. Cuando el ordenador se apaga, se pierde su contenido.

Los sistemas de Entrada/Salida son circuitos electrónicos que permiten el intercambio de información entre la CPU y los periféricos. Las unidades de entrada se utilizan para cargar programas y datos en la memoria principal desde los periféricos de entrada, y las unidades de salida se utilizan para sacar los resultados de los procesos realizados a través de los periféricos de salida.

Los Buses del Sistema son el conjunto de circuitos eléctricos que conectan la CPU con el resto de unidades para comunicarse entre sí. Cada bus es un conjunto de cables o pistas de un circuito integrado, que permiten la transmisión en paralelo de la información entre los diferentes componentes del ordenador.

Hay tres clases distintas de buses:

- ✓ El bus de instrucciones y datos. Utilizado para trasladar tanto instrucciones como datos desde la memoria RAM al resto de componentes del ordenador y viceversa.
- ✓ El bus de control. La CPU transmite por él las órdenes (microórdenes) al resto de unidades. Y recibe de ellas señales indicando su estado.
- ✓ El bus de direcciones. Por él se transmiten las direcciones de destino de los datos que se envían por el bus de datos.

Veamos el siguiente ejemplo para entender su interacción: cuando la CPU tiene que obtener la información contenida en una posición de memoria, debe indicar su dirección mediante el bus de direcciones, pero también debe mandar una señal de lectura por el bus de control. Para recibir, a continuación, dicha información por el bus de datos. Los principales objetivos de los sistemas operativos son:

2.2.- Periféricos / Almacenamiento Externo.

Los periféricos son dispositivos electrónicos, unidades externas que se conectan al ordenador a través de los buses de entrada/salida, integrándose en el sistema que pasa a controlarlos como parte de sí mismo desde el momento en el que reconoce su conexión. Existen infinidad de periféricos, diferentes por su diseño o por su función; algunos tienen como misión facilitar la entrada de información al ordenador, mientras que otros facilitan su salida, los hay cuya utilidad es el almacenamiento permanente de datos o los que permiten la conexión a otras máquinas para intercambio de información. Pero no todos ellos son imprescindibles, lo más habitual es disponer de teclado, ratón, monitor, impresora, altavoces y conexión a red.

Según su función se pueden clasificar en:

- ✓ Unidades de entrada: Son las encargadas de introducir la información o los datos desde el exterior a la memoria central, preparando la información para que pueda ser entendida por la máquina. Por ejemplo: el teclado.
- ✓ Unidades de salida: Son las encargadas de sacar al exterior los datos o resultados de los procesos realizados, mostrándolos de una forma comprensible para el usuario. Por ejemplo: la pantalla.
- ✓ Unidades de entrada/salida: Son las que se utilizan tanto para entrada como para salida de información. Algunas de estas unidades no necesitan realizar procesos de conversión ya que manejan la información en formato binario, otras necesitan procesos de conversión para trabajar con los usuarios y otras necesitan procesos de conversión para comunicarse con otros dispositivos. Por ejemplo: las tarjetas de red inalámbricas que intercambian información con otros ordenadores.
- ✓ Unidades de almacenamiento externo: Conocidas como dispositivos de almacenamiento masivo de información. Son utilizadas para guardar tanto programas como datos de forma permanente, con el objetivo de recuperarlos para ser procesados las veces que sea necesario. La información se almacena en formato

binario y se mantiene aun faltando la alimentación eléctrica. Por ejemplo: las memorias USB.

Algunos periféricos necesitan soportes adicionales para representar la información o para almacenarla. En estos casos hay que tener claro que el periférico no almacena información sino que es el medio utilizado para obtener o depositar la información en su soporte. Por ejemplo: El lector de DVD es el periférico que lee la información del disco, que es el soporte donde esta almacenada. O la impresora que necesita el papel como soporte para escribir sobre él. Ahora vamos a clasificar los sistemas operativos en base a su estructura, servicios que suministran y por su forma.

3.- COMPONENTES FÍSICOS DE UN ORDENADOR ACTUAL.

La arquitectura de un ordenador define la estructura funcional de cada una de sus partes, pero se hace necesario implementar dicha estructura mediante hardware de fabricación y comercialización actual.

La imagen que normalmente se tiene de un ordenador es la de una carcasa, con un diseño más o menos bonito, a la que están conectados como mínimo un teclado, un ratón y un monitor. El ordenador en sí, está dentro de la carcasa y está constituido por la placa base, el procesador y la memoria. El resto de elementos que contiene son los periféricos que nos permiten comunicarnos con él, como la tarjeta gráfica, la de sonido, o las unidades de almacenamiento como el disco duro o el lector de DVD.

Claro que también podemos pensar en un portátil, pero éste no deja de ser un ordenador con todos sus componentes, de reducido tamaño, integrados en su interior.

Así, en función de las características tecnológicas de los componentes empleados en su construcción (su tamaño, su grado de miniaturización, su capacidad de proceso, su capacidad de almacenamiento, su velocidad de proceso, su velocidad de transmisión, etc.) se van a construir ordenadores personales más o menos potentes: Portátiles, TabletsPC, PDAs, Smartphones, y hasta consolas de juegos. Pero también se fabrican servidores, mainframes y por supuesto, superordenadores.

Vamos a hacer un estudio de los distintos elementos utilizados para el montaje de un ordenador personal de sobremesa de uso general (por ser la arquitectura más accesible), en base a los componentes físicos que se fabrican y se comercializan en la actualidad. Analizando en la medida de lo posible sus características de funcionamiento particulares.

Los distintos componentes deben seguir determinados estándares de fabricación, sobre todo en lo relativo a sus conexiones e interfaces, para permitir su completa integración en el sistema y mantener la compatibilidad de funcionamiento entre ellos.

La base sobre la que se asienta el montaje de un ordenador personal es la placa base o placa madre. A ella se conectan de una u otra forma, a través de los buses de interconexión, todos y cada uno de sus componentes. Las líneas de suministro eléctrico, procedentes de la fuente de alimentación, proporcionan corriente continua para su funcionamiento.

Como la mayoría de estos componentes necesitan de un recipiente a modo de envase que los contenga y los proteja, se han diseñado para ello las cajas de ordenador, también conocidas como carcasas o chasis.

3.1.- Cajas de ordenador.

Las cajas de ordenador se fabrican de diversos materiales como acero, aluminio, plástico, metacrilato, etc. o con una combinación de ellos. Deben tener la suficiente resistencia para aguantar tanto el peso de los componentes que se coloquen en su interior, como el calor que generen, y por supuesto la suficiente capacidad como para poder albergarlos con una distribución adecuada.

Estas cajas se fabrican siguiendo unos diseños basados en unos factores de forma estándares cada uno de los cuales tiene definidas sus propias características de tamaño, forma, capacidad, etc. Así que podemos elegir alguno de entre los distintos formatos de caja más habituales en la actualidad:

- ✓ Minitorre o Semitorre: La diferencia entre ellas está en su altura que depende del número de bahías de 5 pulgadas y cuarto de que disponga. A mayor número de bahías más dispositivos podrá contener y más aumenta su altura. Suelen tener 2 y 4 bahías respectivamente.
- ✓ Sobremesa: Son similares a las minitorre, pero se colocan de forma horizontal. Lo que obliga a rotar 90 grados los dispositivos extraíbles de su frontal.
- ✓ Barebone y Slim: Son cajas de pequeño tamaño diseñadas sobre todo para ocupar poco espacio. Esto conlleva que su interior admite pocos dispositivos, o ninguno, pero esto se intenta compensar aumentando el número de conectores para dispositivos externos.

Con independencia de su forma o tamaño, de una carcasa se espera que en su interior contenga ciertos compartimentos dedicados a alojar la fuente de alimentación, los discos duros, las unidades ópticas y por supuesto la placa base y las tarjetas de expansión que se le conecten.

En el panel frontal se sitúan los botones de encendido y reinicio y los LED que indican si el ordenador está encendido o si se está utilizando el disco duro, etc. También las bocas de las unidades extraíbles y algunos conectores externos de uso habitual, como los de USB o de lectores de tarjetas de memoria.

En el panel trasero se pueden ver los conectores que asoman directamente desde la placa base y desde las tarjetas de expansión. Así como la toma de corriente eléctrica y la salida de ventilación de la fuente de alimentación.

También podemos ver, estratégicamente distribuidas por distintas zonas de la caja, rejillas o aberturas por las que debe circular el aire, libremente o con ayuda de ventiladores situados en su interior, cuyo fin es disipar el calor que generan los componentes internos.

3.1.1. - Fuente de alimentación.

La fuente de alimentación es un elemento imprescindible cuya misión es alimentar de corriente continua a todos los componentes que se integran en el interior del ordenador y a los de bajo consumo que se conectan desde el exterior. Para ello debe ser capaz de suministrar una potencia no menor de 350 vatios. Hay que tener en cuenta que una fuente con potencia insuficiente puede causar problemas de mal funcionamiento y hasta dañar el equipo.

La fuente de alimentación suele venir preinstalada en la caja del ordenador, aunque no siempre es así, para poder elegir con independencia de la caja un modelo que se adapte a nuestras necesidades, por ejemplo, que sea de mayor potencia, que sea más silenciosa, o que tenga luces decorativas, etc.

La fuente de alimentación es una pequeña caja metálica, con muchas rejillas para ventilarse, de la que salen los cables con los conectores necesarios para alimentar los componentes del interior del ordenador con voltajes de más y menos 12 voltios, más y menos 5 voltios y más 3,3 voltios. (12 voltios para los motores de las unidades de almacenamiento y ventiladores y 5 y 3,3 voltios para el resto de componentes).

Existen las fuentes modulares que permiten el acoplamiento de los cables con los conectores necesarios, pudiendo retirar los cables sobrantes no utilizados para que no molesten dentro de la caja.

Desde la parte trasera de la fuente de alimentación podemos ver el conector para el cable de la conexión a la red eléctrica y la rejilla de ventilación por la que su propio ventilador extrae el aire caliente que ella misma genera.

La parte trasera, adicionalmente puede disponer de otros elementos como:

- ✓ Un conector para alimentación eléctrica del monitor.
- ✓ Un interruptor de apagado total de la fuente, que de otra manera, si el ordenador se apaga queda en modo de funcionamiento standby, para poder reiniciarse con un toque de teclado, un movimiento de ratón o una señal externa desde la tarjeta de red.
- ✓ Un selector para fijar la entrada de corriente alterna a 125 voltios o a 220 voltios.

3.2.- Placas base.

La Placa Base es una tarjeta de circuito impreso a la que se conectan los demás elementos de un ordenador. Contiene una serie de circuitos integrados entre los que se encuentra el chipset, que le sirve como centro de conexión entre el procesador, la memoria RAM, los buses de expansión y otros dispositivos.

Su diseño debe cumplir unos estándares basados en el "factor de forma", que define algunas de sus características físicas, por ejemplo:

- ✓ La forma de la placa base con sus dimensiones exactas (ancho y largo).
- ✓ La posición de los anclajes, o sea, el lugar donde se sitúan los huecos para los tornillos que la fijan al chasis.
- ✓ Las áreas donde se sitúan algunos de sus componentes como el zócalo del procesador, las ranuras de expansión y los conectores de la parte trasera para teclado, ratón, USB, red, etc.
- ✓ Las conexiones eléctricas de la fuente de alimentación: la cantidad de conectores y su forma, sus voltajes, etc.

La placa base es un componente fundamental a través del cual se integran e interrelacionan todos y cada uno de los dispositivos del ordenador.

Todos los conectores tienen conexión directa con alguno de los dos componentes del chipset, los llamados puente norte y puente sur, en inglés northbridge y southbridge respectivamente. Se trata de dos circuitos integrados que con el tiempo han ido recogiendo en su diseño funcionalidades de controladores que antes fueron independientes.

Así el puente norte se encarga de controlar funciones como las comunicaciones entre el procesador, la memoria, el sistema gráfico, incluso en algunos modelos suele integrar controladoras de vídeo, sonido y red. El puente sur, por su parte lleva el control del resto de puertos internos y externos de la placa base. Por tanto, el chipset hace que la placa base funcione como un sistema "nervioso", que interconecta todos sus componentes por medio de diversos buses, permitiendo la comunicación entre ellos.

La placa base incluye un chip conocido como BIOS con un software propio o firmware, que le permite realizar funcionalidades básicas, como reconocimiento y auto chequeo de los dispositivos instalados, gestión básica de vídeo y del teclado. Es el software que se encarga de la parte del arranque del equipo que es independiente del sistema operativo.

3.3.- Procesadores.

Es la parte más importante del ordenador porque es el encargado de controlar al resto de componentes. Se trata de un microchip compuesto de millones de microcomponentes recogidos en una cápsula, normalmente cerámica, de la que salen una serie de patillas o contactos, que hay que acoplar en el zócalo de la placa base.

Existen varios fabricantes de microprocesadores para ordenadores personales, siendo los más importantes AMD e Intel por ser los que más investigan y más productos sacan al mercado.

Hay diversas características que definen un procesador:

- ✓ La velocidad de cálculo, velocidad de trabajo o frecuencia de reloj que se mide en Hertzios, o en alguno de sus múltiplos. Con esta medida se especifica el número de ciclos por segundo, que tiene relación con el máximo de operaciones por segundo que es capaz de procesar. Se supone que cuantos más hertzios tenga un procesador, más rápido es y puede realizar más operaciones. Aunque hay que diferenciar esta velocidad interna de la velocidad externa conocida como Front-Side Bus (FSB), que es la velocidad de funcionamiento del bus de comunicación entre el procesador y la placa base. Esta medida es útil para comparar procesadores de un mismo fabricante, ya que iguales frecuencias de reloj pueden suponer diferentes velocidades de trabajo si la comparación se hace con procesadores de diferentes fabricantes.
- ✓ La tecnología de fabricación, que se mide en nanómetros. Es una medida utilizada para referirse al tamaño de los transistores que componen los procesadores. Cuanto menor sea el tamaño de los transistores, más cerca pueden colocarse unos de otros. Esto permite reducir la cantidad de energía eléctrica necesaria para comunicarlos, y por consiguiente disminuir el calor generado durante el funcionamiento del microprocesador, que puede alcanzar mayores frecuencias de reloj. Se están fabricando procesadores con tecnología de 32 nm y hasta 22 nm
- ✓ El tamaño y el nivel de la memoria caché. Es una memoria de gran velocidad utilizada para almacenar la copia de una serie de instrucciones y datos a los que el procesador necesita estar accediendo continuamente. La inclusión de una buena cantidad de memoria cache en el procesador hace que mejore su rendimiento porque permite reducir el número de accesos, mucho más lentos, a la memoria RAM. Suele haber varios tipos de memoria caché que se organizan por niveles, creando una jerarquía basada en la proximidad al núcleo del procesador, de forma que cuanto mas cerca esté, trabajará a mayor velocidad pero será de menor tamaño. Nos podemos encontrar con:
 - > Caché de primer nivel o L1: Caché que está integrada en el núcleo del procesador y trabaja a su misma velocidad. Su capacidad varía de un procesador a otro, estando normalmente entre los 64 KB y los 512 KB. Suele estar dividida en dos partes dedicadas, una a trabajar con las instrucciones y otra con los datos.
 - > Caché de segundo nivel o L2 y de tercer nivel o L3: También suelen estar integradas en el chip del procesador, aunque no directamente en su núcleo. Sus tamaños pueden llegar a superar los 2 MB y los 6 MB respectivamente.

3.3.1. - Procesadores. Núcleos y características de funcionamiento.

Siguiendo con las características de los procesadores, vamos a detallar algunas que tienen mucho que ver con el funcionamiento de los procesadores más modernos, independientemente de si estos son utilizados por ordenadores de sobremesa, portátiles o grandes ordenadores.

Una característica de los procesadores actuales es el número de núcleos que se integran en cada encapsulado y que pueden trabajar de forma simultánea. Como se está haciendo difícil, o poco rentable, aumentar la frecuencia de trabajo de los nuevos procesadores para continuar incrementando su rendimiento, los fabricantes han aprovechado el altísimo nivel de integración conseguido en su fabricación y han incluido más de un núcleo en el mismo encapsulado.

En relación con el funcionamiento debemos destacar la arquitectura de 32 bits o 64 bits, que son los tamaños utilizados en la actualidad. Se refiere al número de bits de los registros que componen el procesador. De este tamaño depende la arquitectura del resto del ordenador que tiene que trabajar con el mismo número de bits.

La elección de un procesador condiciona la elección de la placa base, pues debe incluir un chipset acorde que pueda aprovechar todas sus características y un zócalo compatible en el que pueda instalarse. Para ello el número y la disposición de sus contactos debe coincidir en ambos.

Otra característica no menos importante de los procesadores es que durante su funcionamiento producen tanto calor que pueden llegar a quemarse si no se adoptan las medidas para evitarlo. Así que se hace imprescindible el uso de sistemas para disipar ese calor.

Lo habitual es colocar sobre ellos un elemento metálico (de aluminio o cobre), con mucha superficie de contacto con el aire, que absorba el calor del procesador disipándolo en el aire, esto se conoce como disipación pasiva. Como en los procesadores actuales esto no es suficiente, se acoplan ventiladores a los disipadores para que evacuen el calor con mayor rapidez mediante sus flujos de aire, produciendo una disipación activa.

Existen sistemas alternativos como por ejemplo la refrigeración líquida que extrae el calor del procesador y de otros componentes aprovechando su mayor conductividad. Aunque tiene el inconveniente de tener que instalar circuitos cerrados para hacer pasar el líquido por las zonas a refrigerar además de necesitar un radiador externo para que el líquido se desprenda del calor.

3.4.- Memorias.

La memoria de acceso aleatorio RAM (del inglés: Random-Access Memory) es la memoria que necesita el procesador para ejecutar los programas. En ella busca las instrucciones y los datos, y en ella guarda los resultados.

Físicamente, los módulos de memoria RAM son pequeñas tarjetas de circuito impreso a las que se sueldan los chips de memoria, por una o por ambas caras. Llevan en uno de sus cantos una fila de pines o contactos metálicos para insertarlos en los zócalos de memoria de la placa base.

Los módulos que actualmente se encuentran en el mercado son del tipo DDR (Double Data Rate) o doble tasa de transferencia de datos que vienen integradas en tarjetas de memoria Dimms.

Los encontramos en tres versiones, que podemos reconocer por el número de contactos y por la posición en la que tienen la muesca que les impide su colocación de forma incorrecta:

- > DDR: Son módulos de RAM que usan memorias síncronas (SDRAM), en encapsulados tipo DIMM, que permiten hacer dos transferencias simultáneas en un mismo ciclo de reloj. Tienen 184 pines.
- > DDR2 trabajan al doble de la frecuencia del núcleo, por lo que durante cada ciclo de reloj se realizan cuatro transferencias. Tienen 240 pines.
- > DDR3 pueden hacer transferencias de datos ocho veces más rápido que DDR. Tienen 240 pines.

3.5.- Tarjetas de vídeo.

Una tarjeta de vídeo o tarjeta gráfica, es una tarjeta de expansión adicional, que adapta los datos enviados por el procesador al monitor o a un proyector para que el usuario pueda verlos representados.

La conexión de estos adaptadores o controladores gráficos a la placa base se hace actualmente a través del bus PCI Express x16, ya que necesitan un bus rápido de comunicación. Hay modelos de placas base que integran en su circuitería un controlador gráfico de suficiente calidad como para un uso normal del ordenador, pero que se queda escaso de potencia trabajando para aplicaciones que hagan un uso intensivo de representaciones gráficas, como por ejemplo juegos en 3D.

Para satisfacer las superiores necesidades gráficas de algunos programas, de diseño o de juegos, hay placas que ofrecen la posibilidad de conectar más de una tarjeta de vídeo de modo que ambas trabajen como una sola aumentando considerablemente su potencia.

Las tarjetas gráficas integran los siguientes componentes:

- > La GPU es un procesador dedicado en exclusiva al tratamiento de gráficos, que libera al procesador central de esta tarea. Igualmente necesita de sistemas para la disipación del calor que producen.
- > La memoria que incorporan es para uso exclusivo de la propia tarjeta. Se llama memoria de vídeo y suele ser incluso más eficiente que la RAM del ordenador. Cuando la tarjeta gráfica está integrada en la placa base se reserva para su uso particular una parte de la memoria RAM del ordenador.
- > El RAMDAC es un conversor de señal digital a analógico. Su función es transformar las señales para que puedan ser reproducidas por monitores analógicos. Este componente desaparecerá cuando todos los monitores sean digitales y reproduzcan directamente la señal digital.

Los sistemas de conexión más habituales entre la tarjeta gráfica y el monitor son: Salidas SVGA, S-Video, DVI y HDVI.

3.6.- Tarjetas de sonido.

Una tarjeta de sonido es una tarjeta de expansión que permite la entrada y salida de audio a través de sus conectores. Normalmente se inserta en una ranura PCI, aunque la mayoría de modelos de placa base ya vienen con la tarjeta de sonido integrada. Las tarjetas de sonido incorporan los conectores tipo mini jack que se necesitan para la conexión de los dispositivos de sonido.

Los conectores vienen codificados por colores:

- > Entrada analógica para micrófono: color rosa.
- > Entrada analógica "Line-In": azul.
- > Salida analógica para la señal estéreo principal (altavoces frontales): verde.
- > Salida analógica para altavoces traseros: negro.
- > Salida analógica para altavoces laterales: plateado.
- > Salida Digital SPDIF: naranja.

Para el procesamiento del sonido se utilizan los siguientes componentes:

- > Un circuito CAD (Conversor analógico-digital): que se encarga de transformar la señal analógica del sonido de entrada en su equivalente digital.
- > Un circuito DAC (Conversor digital-analógico): para obtener la señal analógica del sonido a partir de su representación digital de modo que pueda ser reproducida por unos altavoces. Para que la tarjeta de sonido pueda grabar y reproducir audio al mismo tiempo ambos conversores deben trabajar de forma independiente, es decir, debe ser "full-duplex".

- > Un circuito DSP (Procesador de señal digital): es el que procesa el audio en su formato digital, realizando la compresión del audio cuando se graba y descomprimiéndolo cuando se reproduce. Además por medio de algoritmos puede aplicar efectos acústicos a los sonidos como coros, reverberación, etc.
- > Un sintetizador FM (modulación de frecuencia): se encarga de generar sonido en formato MIDI a partir de las representaciones simbólicas de sus características.
- > Un Sintetizador por Tabla de Ondas: genera el sonido a partir del conjunto de muestras de sonido, de instrumentos reales, pregrabados en formato digital en una memoria ROM que se incluye en la propia tarjeta. El sintetizador para reproducir audio busca en las tablas el sonido que necesita en cada momento.
- > El mezclador que tiene como finalidad recibir múltiples entradas, combinarlas adecuadamente, y enviarlas hacia las salidas. Una tarjeta de vídeo o tarjeta gráfica, es una tarjeta de expansión adicional, que adapta los datos enviados por el procesador al monitor o a un proyector para que el usuario pueda verlos representados.

3.7- Unidades de entrada.

Son todos aquellos periféricos que puede utilizar el usuario para introducir información al ordenador. Para ello será necesario que estén conectados al ordenador de alguna de las formas posibles. La mayoría de las conexiones utilizadas, sobre todo en dispositivos de bajo consumo, reciben la alimentación necesaria a través del propio conector, es el caso del teclado. Pero otros dispositivos cuyo consumo será mayor necesitan tener su propia fuente de alimentación. Por ejemplo algunos escáneres.

Teclado

Es una de las unidades de entrada más habituales y casi imprescindibles que utilizamos para enviar información al ordenador mediante la pulsación de sus teclas. Nos permite escribir textos, números y enviar señales de control. Su modo de funcionamiento incluye que lo tecleado aparezca automáticamente en la pantalla, y así comprobar que se ha tecleado lo correcto.

Se conecta al ordenador por medio de un conector de tipo PS/2 (o mini-din) a su conexión exclusiva, o por medio de un conector USB. También los hay inalámbricos que necesitan dos terminales con emisor y receptor, uno de ellos en el propio teclado y el otro que debe estar conectado al ordenador por medio de conector PS/2 o USB. Además entre los inalámbricos nos encontramos los que utilizan tecnología bluetooth, que pueden aprovechar los emisores ya incorporados en el ordenador.

Ratón

El ratón es un pequeño dispositivo, que al ser desplazado por una superficie plana, mueve sobre la pantalla un cursor que lo representa reflejando sus movimientos.

Dependiendo del modelo, un ratón puede tener dos o más botones, e incluso una o varias ruedas de desplazamiento, que permiten dar diversas órdenes en función del botón pulsado y del número de pulsaciones.

El cursor, que suele tener aspecto de flecha, se utiliza para señalar los objetos gráficos que aparecen en la pantalla.

Para su conexión al ordenador se utiliza su conexión PS/2 exclusiva o una conexión a un USB cualquiera. También como los teclados pueden ser inalámbricos, incluso hay modelos que pueden compartir el mismo transmisor base.

Joystick

El joystick o palanca de mando es un periférico similar al ratón en cuanto que transmite los movimientos que realicemos con él al ordenador. Se utiliza sobre todo en juegos para dirigir el movimiento de personajes o de objetos como aviones, coches, etc. Se suelen conectar al ordenador mediante el puerto USB. En las tarjetas de sonido se incluye un conector especial para ellos.

Escáner

Se utiliza para explorar objetos y obtener su representación digital. El proceso de digitalizar consiste en, tomar información de cada uno de los puntos de la superficie de un objeto, y representarlos con valores binarios para generar un duplicado virtual que pueda procesar el ordenador.

Utiliza un cable de tipo USB para conectarse al ordenador, en algunos modelos necesita toma de corriente eléctrica para su propia alimentación.

Existen diferentes tipos de escáner: de sobremesa, de rodillo, de mano, de tambor, cenital, etc.

Otras unidades de entrada que permiten introducir información al ordenador son:

Lectores de códigos de barras

Hay lectores de mano y lectores fijos. Ambos son escáneres especializados en la tarea de leer e interpretar códigos de barras. No se utilizan para obtener el dibujo de las barras

que escanean, sino el valor numérico que representan. Según los modelos existen varias posibilidades de conexión al ordenador: USB, puerto serie, Wi-Fi, bluetooth, incluso directamente al puerto del teclado por medio de un adaptador.

Tableta gráfica o tableta digitalizadora

Es un periférico que permite introducir gráficos o dibujos a mano, como si se hiciera con lápiz y papel. Se trata de una tablilla plana especial sobre la que el usuario simula escribir utilizando el estilete (o lapicero) que le acompaña. Aunque en realidad los trazos van apareciendo sobre la pantalla del ordenador. Algunas tabletas tienen delimitadas zonas de actuación especial que actúan como botones al ser tocados con el lápiz, e incluso pueden utilizarse como un ratón de gran precisión ya que permite apuntar y seleccionar los objetos que se encuentran en la pantalla. Las tabletas digitalizadoras actuales suelen conectarse al ordenador mediante USB, aunque hay modelos que lo hacen mediante bluetooth o Wi-Fi.

Micrófono

Dispositivo que permite la introducción de sonidos al ordenador como música, señales acústicas o la propia voz. Su conexión se hace a través de un conector, llamado mini jack, proporcionado por la tarjeta de sonido que debe estar incluida en el ordenador para que pueda ser utilizado. También existe otro tipo de micrófonos que se conectan directamente al puerto USB y se comportan como un dispositivo de grabación de voz, sin necesidad de tarjeta de sonido.

Cámara digital

Dispositivo cuya utilidad es captar imágenes y codificarlas en formato binario para que puedan ser procesadas por el ordenador. Estas capturas pueden ser almacenadas como imágenes estáticas o como imágenes en movimiento. Aunque las imágenes en movimiento, o vídeos, no son más que sucesiones de imágenes fijas captadas en brevísimos intervalos de tiempo. En la actualidad distinguimos dos tipos de cámaras, las llamadas cámaras web, que necesitan un ordenador para transmitir las imágenes al que se conectan mediante USB. O las llamadas cámaras de red, que se conectan a un punto de red, de forma alámbrica o inalámbrica. La mayoría de los actuales ordenadores portátiles ya llevan incorporada una diminuta cámara web en su propia carcasa. También existen las cámaras fotográficas y de vídeo digitales, que aun trabajando de forma independiente pueden conectarse al ordenador por medio de cables USB o fireware, para descargar en él sus capturas.

3.8- Unidades de salida.

Son todos aquellos periféricos mediante los cuales el usuario puede obtener información del ordenador. Junto con los periféricos de entrada son los elementos de comunicación entre el hombre y la máquina. A continuación vamos a ver algunos de los más habituales.

El monitor o pantalla.

Dispositivo que muestra la interfaz proporcionada por los programas para que interactuemos con ellos. Mediante esta interfaz visual que permite la interacción hombre/máquina podemos hacer que se ejecuten programas al pulsar sobre sus iconos y atender a las peticiones que estos nos hagan, y por supuesto, ver sus resultados. También nos permite ver los datos mientras los introducimos por el teclado o los movimientos del puntero cuando movemos el ratón. Existen varios tipos de monitores según su tecnología:

- > Monitores CRT o de Tubo de Rayos Catódicos. Que están cayendo en desuso por su gran tamaño.
- > Monitores LCD (Liquid Crystal Display). Pantalla de cristal líquido. Dentro de este grupo podemos citar los Monitores LCD de matriz activa, más conocidos como monitores TFT (Thin Film Transistor o Capa fina de transistor), este tipo de monitor LCD, ha sido bastante utilizado en informática por su calidad de imagen.
- > PMonitores LED, cada vez más utilizados en la informática debido a su bajo consumo.

Como características de los monitores podemos citar:

- > Tamaño del monitor, expresa la longitud de su diagonal medida en pulgadas. Un LCD es normal que tenga 17 pulgadas o más.
- > Tamaño del punto o dot pitch, es una medida usada para conocer la distancia entre dos puntos del mismo color (rojo, verde o azul) en la pantalla. Cuanto menor sea el tamaño del punto, mejor será la definición del monitor, ya que al estar más juntos los puntos que forman las imágenes, estas se verán más nítidas. El estándar más usado es un tamaño de punto de 0.24 mm.
- > La resolución, en un monitor cuanto mayor sea su resolución, mejor será la calidad de la imagen en su pantalla. La resolución representa el número total de puntos que puede representar la pantalla, se expresa como el producto de dos números [horizontal x vertical]. Así, que un monitor tenga una resolución máxima de 1024x768 puntos quiere decir que puede representar hasta 768 líneas horizontales de 1024 puntos cada una, pudiendo además representar otras resoluciones inferiores, como son 800x600 o 640x480.

Los altavoces.

Se utilizan para reproducir sonidos, voces, música, etc., a través de la tarjeta de sonido a la que deben estar conectados. Pueden sustituirse por unos auriculares. También existen

altavoces que se conectan por USB, que no requieren tarjeta de sonido porque ellos mismos lo procesan.

Impresora.

Periférico de salida que permite plasmar sobre papel información procedente del ordenador. Se puede considerar a la impresora como el periférico más antiguo, incluso más que el teclado o el monitor. Debe ser por eso que existe tanta variedad de impresoras. Tienen su puerto de conexión propio, el puerto paralelo, aunque esta cayendo en desuso en favor del USB o de la conexión a la red, ya sea alámbrica o inalámbrica.

Pueden estar dedicadas a un solo ordenador o compartidas entre varios, y pueden ser dispositivos únicos o multifunción cuando van unidos en la misma carcasa a un escáner o a un fax. Necesitan de un cable o fuente de alimentación eléctrica para abastecerse de energía.

El plóter.

También llamado trazador gráfico o lineal. Es un periférico utilizado para imprimir diseños de grandes dimensiones y con gran calidad, muchos modelos permiten el uso de rollos de papel de gran ancho para la impresión de planos, mapas, carteles, patrones a tamaño real, etc. Una variedad de plóter son las cortadoras industriales, usadas para cortar patrones de confección o para cortar piezas metálicas u otros materiales como el metacrilato. En ellas se sustituye la tinta por un láser de corte.

Los plóteres actuales se conectan a la red y se controlan mediante una interfaz Ethernet, de forma que pueden estar compartidos entre varios ordenadores.

Además podemos citar los convertidores digital-analógico que convierten las señales digitales que proporciona el ordenador en analógicas para el control de ciertos dispositivos. Por ejemplo en domótica permiten subir o bajar persianas, encender o apagar luces, etc. Comentar que la mayoría de los robots industriales son dispositivos de salida que realizan determinadas tareas controladas por programas desde el ordenador al que estén conectados.

3.8- Unidades de entrada/salida.

Son aquellos periféricos que cumplen las dos funciones, la de introducir datos al ordenador y la de extraer datos bien sea para enviarlos a otro ordenador, para guardarlos de forma estable hasta que sean necesitados de nuevo o simplemente para ser mostrados al usuario del ordenador.

4.- MONTAJE DE UN ORDENADOR PERSONAL DE SOBREMESA.

Empecemos haciendo un repaso de todo el hardware del que disponemos para montar el ordenador:

- > Caja de tipo semitorre, que incluye:
 - o La fuente de alimentación.
 - o La tornillería necesaria para la fijación de componentes.
 - o Los cables del panel frontal para conexión de los LED indicadores y de los pulsadores de reinicio y de encendido.
 - o Los cables del panel frontal para conexión de dispositivos USB y de sonido.
 - o Un pequeño altavoz.
 - o Una placa que se añade por si es necesario tapar el hueco de la caja que ya viene hecho de fábrica, en el lugar que corresponde a la tarjeta gráfica, por si acaso no se instala ninguna o se coloca en otra posición.
- > Placa base, modelo G41T-R3 de la marca ELITEGROUP, con vídeo, sonido y red integrados. Es apropiada para el procesador que vamos a utilizar. En la misma caja vienen embalados:
 - o El manual de la placa base, y el CD con sus drivers.
 - o La placa base, empaquetada en una bolsa de plástico antiestático.
 - o Dos cables de datos SATA, para las unidades de almacenamiento internas.
 - o Una plaquita de metal adaptada a los huecos de los conectores externos de la placa.
- > El Disco duro, de tipo SATA con 250 GB de capacidad.
- > La unidad óptica es un lector/grabador DVD con conexión SATA.
- > Se ven agrupados los distintos componentes que vamos a utilizar para la instalación del ordenador.
- > Un lector de tarjetas de memoria flash.
- > La memoria, un sólo DIMM de tipo DDR3 a 1066 Mhz de 2 GB de capacidad.
- > El microprocesador es un Pentium de la marca Intel modelo E6700 LGA775, totalmente compatible con el zócalo de la placa base que hemos adquirido. Empaquetado en su misma caja viene el conjunto disipador ventilador que vamos a utilizar para su refrigeración.
- > La placa base ya lleva integrado un controlador gráfico con salida externa SVGA, pero como queremos mejores prestaciones gráficas vamos a añadir una tarjeta de vídeo para zócalo PCI Express con ventilación pasiva (con disipador pero sin ventilador) y con conexiones externas de tipo SVGA, DVI y HDMI. La placa base esta diseñada de forma que al reconocer la nueva tarjeta adaptadora de tipo gráfico, deshabilita automáticamente la integrada y libera la memoria que tuviera reservada para su uso propio.
- > Tarjeta de red inalámbrica de tipo PCI, para disponer de conexión Wi-Fi.
- > Jeringuilla de pasta térmica para poner entre el procesador y el disipador.

5.- INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN ORDENADOR.

El hecho de que lo hayas construido tu mismo o venga montado de fábrica, no tiene que suponer un cambio significativo. Hay que conectar todos los elementos que acompañan y componen el ordenador, como el teclado, el monitor, impresora, etc. enchufarlo a la corriente eléctrica, y ver los posibles fallos en el arranque.

Los que vienen de fábrica han debido pasar ciertos controles de calidad antes de ponerse a la venta, por lo que se supone que han sido probados y deben funcionar correctamente. Solo debemos conectar entre sí los distintos elementos que nos han proporcionado (teclado, ratón, monitor, etc.) verificando su correcta instalación antes de ponerlos en marcha. El fabricante suele aportar un folleto o una guía gráfica que ayuda a identificar los elementos a conectar y sus conexiones. Estos suelen venir con el sistema operativo instalado, de modo que su puesta en marcha debe ser automática.

Si ha sido un montaje propio, no tiene por qué no funcionar, pero es cierto que pueden suceder algunos hechos como no haber instalado correctamente algún elemento dentro del chasis del ordenador; un módulo de memoria mal insertado, un cable que por despiste ha quedado suelto o mal conectado, etc. En ese caso será necesario revisar la instalación para solucionar el error antes de hacer un nuevo intento de arranque.

Aun funcionando todo correctamente, el arranque en este caso no puede ser completo ya que falta la instalación del sistema operativo.

Las ventajas de montarse el propio ordenador son la posibilidad de elegir el tipo, la marca y el modelo de los componentes, y la satisfacción personal de montarlo y ver que funciona.

Tras conseguir que el equipo se inicie, es posible aplicar distintas utilidades software de chequeo y diagnóstico para comprobar que todo el hardware esta bien instalado y va a funcionar correctamente.

De no tener un sistema operativo instalado en el equipo será preciso iniciarlo desde algún dispositivo externo que lo permita, ya sea disco óptico o unidad USB, que contenga instalada una distribución live de algún sistema operativo o bien aplicar utilidades que estén incluidas en discos de autoarranque.

Podemos hacer uso del conocido HIRENS BOOT CD, se trata de un CD con el que se inicia el ordenador, sin necesidad de tener instalado un sistema operativo, que presenta un menú de utilidades entre las que se encuentran varios programas de diagnostico, utilidades de particionado de discos duros, analizadores de rendimiento del sistema, herramientas de clonado e imagen de disco, de recuperación de datos, herramientas de MBR, BIOS y muchas otras utilidades con las que dar solución a distintos problemas del ordenador.

ANEXO I: CLASIFICACIÓN DE ORDENADORES.

La base de todo ordenador es el Microprocesador, que es su cerebro, es lo que lo define como tal. El resto de componentes que se le conectan no son más que dispositivos mediante los que se alimenta de energía, o que le permiten interactuar con su entorno y en el que nos incluimos sus usuarios.

Vamos a clasificarlos por su tamaño, de mayor a menor, en cinco tipos:

- > Superordenadores o supercomputadores.
- > Mainframes o macrocomputadora.
- > Minicomputadora o miniordenador.
- > Workstation o estaciones de trabajo
- > Ordenadores personales (PC).

SUPERORDENADORES

Un Superordenador es un ordenador extraordinariamente rápido con capacidades de proceso, de cálculo, y de almacenamiento, etc. muy superiores tecnológicamente comparado con el resto de ordenadores contruidos en la misma época.

Físicamente son de gran tamaño. Deben ser instalados en ambientes controlados para poder disipar el calor producido por sus componentes, lo que no impide que puedan soportar la conexión en línea de miles de usuarios.

Suelen incorporar varios procesadores de gran capacidad de proceso trabajando conjuntamente, en paralelo, destinados a una tarea específica.

El número de procesadores, dependiendo del modelo, varía en un rango que va desde unos 16 procesadores hasta unos 512 procesadores. Por supuesto también cuentan con una generosa cantidad de memoria y con gran capacidad de almacenamiento.

Esto les permite procesar ingentes cantidades de información en poco tiempo, pudiendo llegar a procesar miles de millones de operaciones por segundo. Están diseñados para desarrollar cálculos complicados a gran velocidad.

Por ello son utilizados para realizar simulaciones de procesos muy complejos con una gran cantidad de datos como por ejemplo, el análisis del genoma humano, la simulación de explosiones nucleares, las predicciones meteorológicas o astronómicas, etc.

Pero también son utilizadas para diseñar y probar virtualmente máquinas complejas como automóviles o aviones, y para controlar el funcionamiento de naves espaciales y satélites, entre otras cosas.

Como también tienen un costo excesivo, en comparación con otros ordenadores, se suelen fabricar muy pocos, se suelen fabricar bajo pedido.

MAINFRAME, MACROCOMPUTADORA U ORDENADOR CENTRAL.

Los mainframe son grandes ordenadores, de uso general, que disponen de varios procesadores que pueden trabajar de forma independiente entre sí, pudiendo así ejecutar varias tareas a la vez. Están preparados para realizar varios millones de operaciones por segundo. Su gran capacidad de proceso les permite por un lado, controlar al mismo tiempo a cientos de usuarios, incluso a miles, y por otro controlar el manejo de puertos de entrada salida, dando soporte a cientos de dispositivos de entrada y salida, gracias a lo cual pueden contar con muchas unidades de disco que les permiten almacenar grandes cantidades de información.

Físicamente hoy día un mainframe tiene la apariencia de una fila de archivadores, similares a los de una biblioteca, que se suelen instalar en una habitación, con control de temperatura y con doble suelo, bajo el cual se aloja la inmensa cantidad de cables necesarios para la conexión de los periféricos.

En comparación con un superordenador, un mainframe es mucho más barato y puede ejecutar simultáneamente mayor número de programas, pero los superordenadores pueden ejecutar un solo programa mucho más rápido.

Son utilizados en las empresas de gran tamaño, con muchas sucursales, como bancos, compañías de transportes, etc.

MINICOMPUTADORA O MINIORDENADOR.

Son la versión reducida, de un mainframe, con menos prestaciones en velocidad, menos memoria, menor capacidad de almacenamiento y menor número de terminales. Están orientadas a tareas específicas. Fueron ideadas para dar servicio a empresas e instituciones, de menor tamaño, que no necesitan toda la capacidad de proceso, ni todos los periféricos de un mainframe.

Un minicomputador es por tanto, un sistema multiproceso y multiusuario que ofrece servicios específicos, que cuenta con capacidad para soportar hasta 200 usuarios conectados simultáneamente y que soporta un número limitado de dispositivos. Siendo, de un relativo pequeño tamaño y pequeño costo, en comparación con un mainframe.

Se suelen utilizar para el almacenamiento de grandes bases de datos, para control automático en la industria y para aplicaciones multiusuario

WORKSTATION O ESTACIONES DE TRABAJO.

Estación de trabajo. Un ordenador de gran potencia para ser usado por un sólo usuario, es parecido a un ordenador personal pero con mejores componentes, que le proporcionan mayor potencia y mayor calidad, y que normalmente se conectan a un ordenador mas grande a través de una red, permitiendo a los usuarios compartir ficheros, aplicaciones y hardware, como por ejemplo las impresoras.

Internamente, las estaciones de trabajo están basadas generalmente en otro tipo de diseño de CPU llamado RISC (procesador de cómputo con un conjunto reducido de instrucciones), con el que las instrucciones se procesan con mayor rapidez.

Las estaciones de trabajo se suelen utilizar para:

- > Aplicaciones de ingeniería.
- > CAD (diseño asistido por ordenador).
- > CAM (manufactura asistida por ordenador).
- > Diseño de publicidad.
- > Programación de software.

ORDENADOR PERSONAL O MICROORDENADOR.

Conocido como PC (del ingles personal computer), es un ordenador de propósito general, de pequeño tamaño, con al menos, un microprocesador, que suele disponer de ratón y teclado para introducir datos, de un monitor para mostrar la información, y de algún dispositivo de almacenamiento en el que instalar el sistema operativo y guardar datos y programas. Además admite la conexión de otros periféricos con múltiples y variadas funcionalidades.

Son los ordenadores más accesibles para cualquier tipo de usuario, en cuanto a coste y a facilidad de uso. En sus inicios sólo podían trabajar en modo monousuario, pero que con los avances tecnológicos ahora ya pueden ser utilizados en modo multiusuario e incluso, como servidores de una red de ordenadores.

Los PC's tuvieron su origen gracias a la creación de los microprocesadores por parte de Intel, y a que IBM los incorporó en unos pequeños ordenadores que con el tiempo se estandarizaron, facilitando que otras compañías también pudieran fabricarlos y comercializarlos a precios asequibles al gran publico.

Se conoce como ordenador personal a todos los ordenadores IBM PC y a los modelos similares compatibles, también a los ordenadores Macintosh de APPLE y a los modelos similares posteriores.

La miniaturización ha permitido la creación de otros tipos de PC's. Estos son algunos de ellos:

- > Ordenadores Portátiles o Laptops. Son ordenadores personales que pueden transportarse con facilidad por ser ligeros de peso y de reducido tamaño, que están equipados con una batería que les permite trabajar sin estar conectadas a la red eléctrica.
- > Los Notebooks que son portátiles un poco mas ligeros que los Laptops, o los Netbooks aun más pequeños que se usan principalmente para navegar en Internet
- > TabletPC. Se trata de un ordenador pizarra, sin teclado físico, que dispone de una pantalla táctil con la que se interactúa utilizando los dedos o algún tipo de apuntador. Hay ordenadores portátiles con teclado y ratón, que permiten rotar la pantalla y colocarla como si de una pizarra se tratase, para su uso como Tablet PC.
- > Pocket o Palm o PDA ("personal digital assistant") Son pequeños ordenadores con pantallas táctiles que caben en la palma de la mano, y que tienen muchas de las prestaciones de los ordenadores de escritorio, pero no todas.
- > Smartphone. Es un teléfono móvil que incorpora características de un ordenador personal. Pueden tener un mini teclado, una pantalla táctil, un lápiz óptico, etc. Incluyen acceso a Internet, servicios de correo electrónico, cámara integrada, navegador web, procesador de textos, etc. Permiten la instalación de nuevas aplicaciones con las que aumentan sus funcionalidades.

ANEXO II: PRINCIPALES CONECTORES DE LA PLACA BASE.

ANEXO III: PERIFERICOS DE ENTRADA/SALIDA.

ANEXO IV: PROCESO DE INSTALACIÓN.

ANEXO V: ENCHUFAR Y ARRANCAR.