

TEMA1: ARQUITECTURAS DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

1.1 ESQUEMA FUNCIONAL DE UN ORDENADOR

Un ordenador es una máquina electrónica dotada de una memoria de gran capacidad y de métodos de tratamiento de la información, capaz de resolver problemas aritméticos y lógicos gracias a la utilización automática de programas registrados en ella.

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

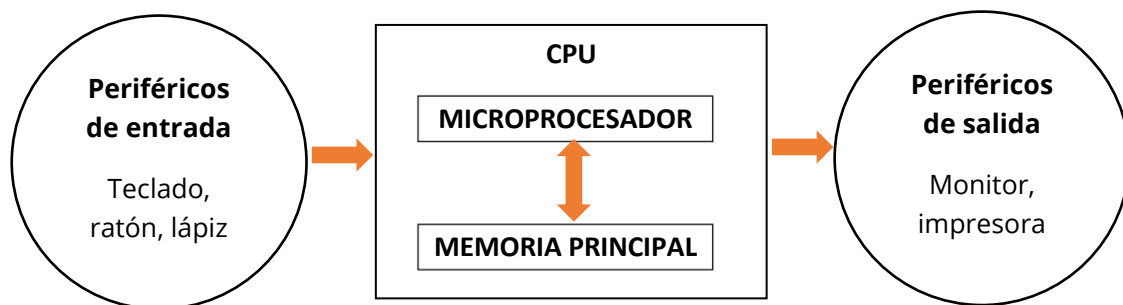


Imagen 1. Esquema arquitectura Von Neumann

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

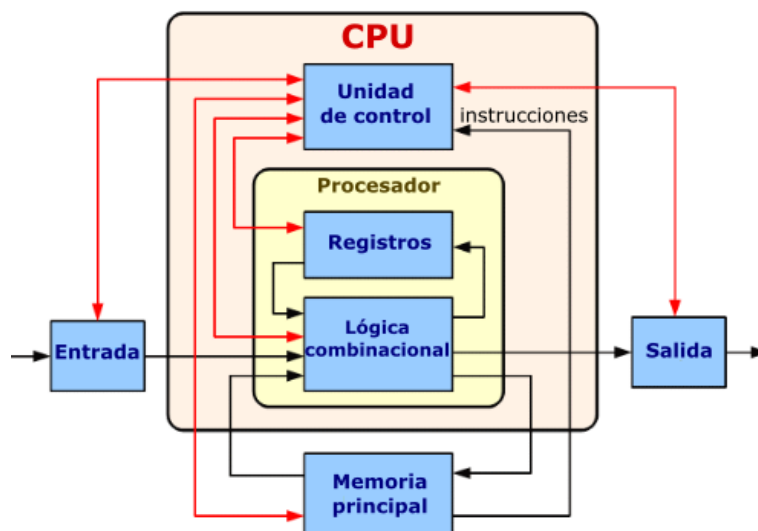


Imagen 2. Arquitectura de la Unidad Central de Proceso

TEMA1: ARQUITECTURAS DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

1.1.1 Subsistemas

Un ordenador está formado por subsistemas relacionados entre sí de forma jerárquica.

Nivel 0. Lógica digital. Se corresponde con el hardware real de la máquina (dispositivos y circuitos electrónicos).

Nivel 1. Microprogramación. En este nivel se encuentran los microprogramas cuya tarea consiste en interpretar las instrucciones de nivel superior.

Nivel 2. Lenguaje máquina. Es el nivel inferior, accesible por el usuario, y se corresponde con el conjunto de instrucciones que forman el lenguaje directamente interpretable por el hardware, los modos de direccionamiento, los tipos de datos, organización del subsistema de memoria, etc.

Nivel 3. Sistema operativo. Es el conjunto de programas que proporcionan facilidades a los niveles superiores en la gestión de los recursos del sistema. De esta manera, se crea un entorno favorable para que el usuario interactúe con los niveles inferiores de la máquina.

Nivel 4. Lenguajes de alto nivel. Son lenguajes de programación con alta abstracción respecto al hardware. El programador encuentra un entorno amigable para la codificación de algoritmos.

Nivel 5. Nivel de aplicación. Es el nivel más alejado de la realidad física en el cual el usuario no tiene en cuenta los niveles inferiores.



1.2 LA UNIDAD CENTRAL DE PROCESO Y SUS ELEMENTOS

En 1944, John **Von Neumann** describió un modelo de un computador con programa almacenado en memoria eléctrica. Este modelo se utilizó en la construcción del **EDVAC** (Electronic Discrete Variable Automatic Computer) en 1952 y es la que se utiliza en la mayoría de los ordenadores que hay en la actualidad.

El **microprocesador** o **CPU** (Unidad Central de Proceso) es el “cerebro” del ordenador. Es la unidad encargada de controlar y gobernar todo el sistema que comprende una computadora. La CPU consiste en un circuito integrado formado por millones de transistores, que está diseñado para poder procesar datos y controlar la máquina. Ese control lo ejerce por medio de la **decodificación** de las instrucciones de los programas, y los cálculos los efectúa sobre los datos, en función de lo que dicten las instrucciones.

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

La CPU de los ordenadores tipo PC (Personal Computer) consta de 4 partes:

- **UC (Unidad de Control)**: Se encarga de leer y decodificar las instrucciones (de los programas almacenados en la memoria en lenguaje máquina) y de acuerdo con su microprogramación, genera las señales lógicas para que se realicen las modificaciones sobre los registros y/o las posiciones de la memoria principal correspondiente a dicha instrucción en la máquina.
- **ALU (Unidad Aritmético-Lógica)**: es la encargada de realizar todas las operaciones aritméticas (sumas, multiplicaciones, ...) y lógicas (determina si una afirmación es cierta o falsa mediante las reglas del **Álgebra de Boole**).
- La **Memoria**: está formada por los elementos que permiten almacenar y recuperar la información y una serie de **registros** donde se almacena la información temporalmente.
- **Cachés**

El proceso empieza cuando llega una instrucción al **registro de instrucciones** (llega como una cadena de bits con distintas partes, referidas a la propia instrucción y a los datos que se usarán). Posteriormente el **decodificador** interpreta la instrucción a realizar y como deben de actuar los componentes del procesador para llevarla a cabo. Esta acción se realiza mediante el **secuenciador** que envía micro-órdenes marcadas por el **reloj** (que genera pulsos de forma constante, se suele expresar su velocidad en gigahercios o GHz, para los procesadores actuales).

ACTIVIDAD 1

Buscad información sobre von Neumann y el álgebra de Boole.

1.2.1 La memoria interna

La **memoria principal** en la arquitectura inicial era directamente la RAM, pero esto ha evolucionado y se han añadido memorias caché e implementado algoritmos que predican que datos vamos a usar más frecuentemente.

La memoria RAM es bastante sencilla, en comparación con la CPU, se podría decir que es una tabla, que contiene la dirección (o lugar) donde está cierto dato y el contenido del propio dato. La memoria dispone de un **registro de direcciones** (RDM) y un **registro de intercambio de memoria** (RIM o registro de datos). En el registro de direcciones se almacena la dirección en la que se almacenará o leerá un dato, y en el registro de intercambio de memoria se almacena ese dato leído o que se almacenará.

Tradicionalmente, la memoria principal es de dos tipos:

- **RAM** (Memoria de Acceso Aleatorio)
 - o Memoria de lectura y escritura.
 - o Se alojan los datos e instrucciones del sistema operativo y programas de usuario.
 - o Es volátil, es decir, necesita alimentación de tensión para almacenar información.
- **ROM** (Memoria de Sólo Lectura)
 - o Memoria que solo se pueden leer las instrucciones o datos que haya almacenados en ella.
 - o No es volátil. Así que sus datos son permanentes.
 - o Hay algunos tipos de ROM que son reescribibles.
 - o En esta memoria se aloja la BIOS (Basic Input Output System), un conjunto de rutinas que se encargan de inicializar el ordenador y de controlar el hardware a bajo nivel.

En la actualidad, los ordenadores tienen memoria RAM en muchos componentes internos. Por ejemplo, en el procesador (memoria caché, registros), en los discos duros (buffer o caché) o en las tarjetas gráficas (memoria de video o gráfica) aunque, cuando se habla de memoria RAM, se está hablando principalmente de los módulos de memoria que se insertan en la placa base.

Parámetros fundamentales:

- **Capacidad de almacenamiento:** Se mide en megabytes (MB) y múltiplos. Actualmente hablamos de 4GB, 8 GB...
- **Tiempo o velocidad de acceso:** Cuanto menor tiempo de acceso tenga la memoria más rápida será. Por ejemplo, una memoria DDR4-3200 puede tener una velocidad de 0,625 nanosegundos.
- **Velocidad de reloj:** Las memorias DDR, DDR2, DDR3 y DDR4 se suelen clasificar atendiendo a dos criterios: según la velocidad del reloj del bus (DDR3-1600, DDR4-2666, etc.) o por su ancho de banda teórico (PC3-12800, PC4-21300). Normalmente, se suelen comercializar atendiendo a la velocidad de reloj del bus. El ancho de banda teórico es la máxima capacidad de transferencia del bus.
- **Voltaje:** El voltaje viene determinado por el tipo de memoria y tecnología. Un voltaje más alto supone mayor consumo y temperatura, aunque a veces mejora el rendimiento por lo que suele elevarse mediante overclocking. Algunos fabricantes ofrecen módulos de alto rendimiento con mayor voltaje y mejor refrigeración.
- **Tecnologías soportadas:** Con el uso de técnicas como Single Memory Channel (un solo canal de intercambio de información entre módulos de memoria y bus) o dual Memory Channel (dos canales simultáneos diferenciados de intercambios), la CPU funciona con dos canales independientes y simultáneos, con lo que las cifras de ancho de banda efectivo se disparan.

La conexión se realiza por medio de una serie de pines en uno de los lados del circuito impreso que permite, además su instalación en el zócalo apropiado de la placa base para que esté bien alimentado y comunicado con los circuitos eléctricos de los controladores de memoria de la placa base.

Tenemos que distinguir entre memoria principal y memoria auxiliar o secundaria. La memoria secundaria corresponde a los sistemas de almacenamiento masivo (discos duros, pendrives, tarjetas micro-SD...) Esta memoria auxiliar es una memoria permanente y mucho más lenta en el acceso.

Memoria Caché

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

Las memorias caché son memorias intermedias que se insertan entre el procesador y la memoria principal. En estas memorias se encuentran aquellas porciones de los contenidos de la memoria principal que están actualmente en uso. Suelen ser entre 5 y 10 veces más rápidas que la memoria principal y suelen ser también más pequeñas (con unos tamaños de 256KB a 12MB). Por supuesto, son más caras que la memoria normal. Esta memoria caché puede estar fuera del microprocesador (caché externa) y/o dentro (caché interna). La finalidad de introducir memoria caché es la de procurar accesos más rápidos a memoria desde la CPU.

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

1.2.1.1 Tipos de módulos de memoria

- **Módulos SIMM.** Actualmente está obsoleto. Dispone de 30 o 72 contactos en ambas caras interconectados. Fueron muy populares desde principios de los años 80 hasta finales de los 90.
- **Módulos DIMM-DDR.** Los hay de seis tipos que contienen el tipo de memoria correspondiente:
 - **DIMM-SDR.** Actualmente está obsoleto. Dispone de 168 contactos y utiliza memoria SDRAM (este tipo de memorias están sincronizadas con el bus del sistema de tal manera que las hace más precisas y más simples).
 - **DIMM-DDR.** Este tipo de memoria está obsoleto. Dispone de 184 contactos.
 - **DIMM-DDR2.** Dispone de 240 pines. Los módulos DIMM-DDR2 no son compatibles con los DIMM-DDR dada la diferencia de pines, aunque sí son compatibles con módulos DIMM-DDR2 más lentos.
 - **DIMM-DDR3.** Aunque dispone también de 240 pines como el anterior, no son compatibles entre sí al tener la muesca de posicionamiento en un lugar diferente.
 - **DIMM-DDR4.** Dispone de 288 pines. La muesca está un poco más desplazada que la DDR3 para evitar instalarla en una placa base incompatible. Las memorias DDR4 son incompatibles con las placas base DDR3 y viceversa. Son las más utilizadas actualmente.
 - **DIMM-DDR5.** Dispone de 288 pines como el anterior pero evidentemente son incompatibles. Son las futuras memorias que ya están disponibles en velocidades de 4800Mhz y que llegaran a los 6400Mhz.
- **Módulos GDDR.** Son módulos específicos para tarjetas de vídeo que contienen memoria GDDR.
- **Módulos SO-DIMM.** Son módulos específicamente diseñados para portátiles lo cual hace que sea una versión reducida de los módulos DIMM. Disponen de 100, 144, 200, 204, 260 y 262 y las características en voltaje y prestaciones de la memoria son las mismas que las de un equipo convencional. También existe un formato más pequeño, pero menos utilizados, que es el **Micro-DIMM.**

ACTIVIDAD 2

Buscad información sobre los tipos y características de memoria que existen y describir la memoria que tiene instalada vuestro equipo.

1.2.2 La memoria de video o gráfica

Dentro de las memorias internas merece también ser nombrada la memoria de video o gráfica. Es aquella memoria empleada por el controlador de la tarjeta gráfica para poder manejar toda la información visual que le manda la CPU del sistema.

Hace unos años las tarjetas de vídeo se basaban en el empleo de memoria DDR. Actualmente, los fabricantes se han decantado por otros tipos de memoria más eficientes, como DDR2 y DDR3, que son memorias RAM convencionales y, otras memorias específicas de vídeo, como son GDDR3, GDDR4, GDDR5 Y GDDR6 (GDDR, Graphics Double Data Rate).

1.3 LAS UNIDADES DE ENTRADA Y SALIDA

Las unidades de entrada y salida, también abreviado E/S o I/O (Input/Output), son las interfaces que utilizan las distintas unidades funcionales (subsistemas) de un sistema de procesamiento de información para comunicarse unas con otras, o las señales (información) enviadas a través de esas interfaces. Las entradas son las señales recibidas por la unidad, mientras que las salidas son las señales enviadas por ésta.

1.3.1 Los periféricos

Se denomina **periférico** a cualquier dispositivo informático que no es parte esencial del ordenador de su CPU (procesador-memoria interna-buses), pero está situado relativamente cercano a ésta (en la periferia) y son de gran utilidad e, incluso, imprescindibles para su uso y manejo.

Un sinónimo empleado habitualmente es el de **dispositivo externo de entrada/salida**, ya que permiten realizar tareas de entrada y salida de información complementando a las que realiza la CPU.

Todo dispositivo de entrada/salida tendrá que “traducir” la información que llega desde la CPU (salida), o envía hacia la misma (entrada) en forma de señales codificadas que se detectan, transmiten, interpretan, procesan y almacenan de forma transparente.

En ocasiones, algunos periféricos requieren de unos controladores hardware que se presentan en forma de tarjetas y que suelen incluir una potente electrónica para descargar de tareas a la CPU. Estas controladoras se suelen conectar en ranuras de expansión sobre la placa base, pero la mayoría suelen emplear los conectores externos del ordenador (PS/2, USB, Thunderbolt, ...). También necesitan de un driver o “controlador de dispositivo”, que es un pequeño programa que facilita la comunicación entre el sistema operativo y el periférico. No siempre es necesaria su instalación, ya que los sistemas operativos en la actualidad suelen incluir una amplia base de datos con modelos estándar de estos y suelen detectarlos en su instalación, pero en muchas ocasiones suele ser recomendable realizarlo para optimizar su funcionamiento o evitar problemas futuros.

TEMA1: ARQUITECTURAS DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

Existen diversas clasificaciones de los periféricos atendiendo a múltiples criterios, pero la más clara y extendida es atendiendo a su **funcionalidad**:

- **Periféricos de entrada:** aquellos que introducen información en el ordenador (teclado, ratón, detectores ópticos, escáner, micrófono, etc.).
- **Periféricos de salida:** aquellos que muestran información generada o contenida en el ordenador (monitor, impresora, altavoz, etc.).
- **Periféricos de E/S o mixtos:** incluyen en un único dispositivo elementos para dar entrada y salida de información (pantalla táctil, impresora multifuncional, cámara IP, etc.).
- **Periféricos de comunicación:** estarían dentro de la categoría de entrada/salida, pero dado su carácter específico merecen una categoría aparte (tarjetas de red, módem, switch, router y otros).
- **Periféricos de almacenamiento:** pueden también considerarse como periféricos de E/S (disco duro, pendrive, tarjeta flash, CD, DVD,...), pero también merecen una categoría propia.

ACTIVIDAD 3

Realizad una lista de los periféricos que hay en su equipo y clasificarlos según su funcionalidad.

1.4 LAS UNIDADES DE ALMACENAMIENTO SECUNDARIO

El almacenamiento secundario lo conforman el conjunto de dispositivos y medios o soportes que almacenan memoria secundaria, entendida como almacenamiento masivo y permanente.

Las memorias RAM y caché están ideadas para agilizar la ejecución de programas: son rápidas, pero disponen de poca capacidad y son volátiles. Sin embargo, los programas necesitan almacenar datos entre sesión y sesión y cada día requieren de mayor espacio de almacenamiento, por tanto, el PC necesita de un centro de almacenamiento de datos de gran capacidad y dotado de una velocidad generosa. Dicho papel queda cubierto por el **disco duro**.

En la actualidad, para almacenar información se usan las siguientes tecnologías: la **magnética** (discos duros), la **óptica** (CD, DVD, Blu-Ray) y la **flash** (tarjetas de memoria Flash).

A la hora de elegir una unidad o soporte de almacenamiento hay que observar una serie de características entre las que destacan: la **capacidad** (MB, GB o TB), la **velocidad de transferencia** (MB/s) y los **tiempos medios de acceso, búsqueda y lectura/escritura** (nanosegundos o ns).

1.4.1 Disco duro

Es en la actualidad el principal subsistema de almacenamiento de información en los sistemas informáticos. Es un dispositivo encargado de almacenar información de forma permanente en un ordenador. Es considerado el sistema de almacenamiento más importante del ordenador y en él se guarda el sistema operativo y los archivos de los programas.

Partes físicas de un disco duro

Un disco duro forma una caja herméticamente cerrada que contiene dos elementos no intercambiables:

- La unidad de lectura y escritura
- El Disco

La **unidad** es un conjunto de componentes electrónicos y mecánicos que hacen posible el almacenamiento y recuperación de los datos en el disco. Para leer y escribir datos en estos platos se usan las cabezas de lectura/escritura que mediante un proceso electromagnético codifican/decodifican la información que han de leer o escribir.

La cabeza de lectura/escritura en un disco duro está muy cerca de la superficie del disco, de forma que casi vuela sobre ella, sobre el colchón de aire formado por su propio movimiento. Debido a esto, están cerrados herméticamente, porque cualquier partícula de polvo puede dañarlos.

El disco es una pila de discos, llamados platos, que almacenan información magnéticamente. Cada uno de los platos tiene dos superficies magnéticas: la superior y la inferior. Estas superficies magnéticas están formadas por millones de pequeños elementos capaces de ser magnetizados positiva o negativamente. De esta manera, se representan los dos posibles valores que forman un bit de información (un cero o un uno). Ocho bits contiguos constituyen un byte (un carácter).

Distribución de un disco duro

- **Plato:** Cada uno de los discos que hay dentro del disco duro.
- **Cara:** Cada uno de los dos lados de un plato
- **Cabeza (Head):** Número de cabezas de Lectura/Escritura
- **Pista (Track):** Una circunferencia dentro de una cara; la pista 0 está en el borde exterior.
- **Cilindro:** Conjunto de varias pistas; son todas las circunferencias que están alineadas verticalmente (una de cada cara).
- **Sector:** Cada una de las divisiones de una pista. Los sectores son las unidades mínimas de información que puede leer o escribir un disco duro.
- **Cluster:** agrupación de varios sectores.

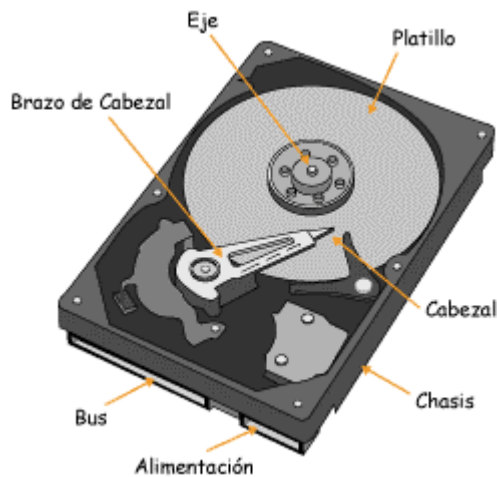


Imagen 3. Partes físicas

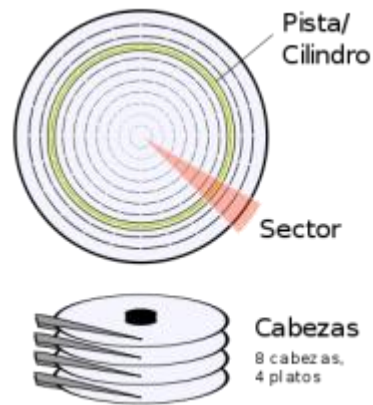


Imagen 4. Partes lógicas

Funcionamiento de un disco duro magnético

En primer lugar, cada superficie magnética tiene asignado uno de los cabezales de lectura/escritura de la unidad. Por tanto, habrá tantos cabezales como caras tenga el disco duro y, como cada plato tiene dos caras, este número equivale al doble de platos de la pila.

El conjunto de cabezales se puede desplazar linealmente desde el exterior hasta el interior de la pila de platos mediante un brazo mecánico que los transporta. Por último, para que los cabezales tengan acceso a la totalidad de los datos, es necesario que la pila de discos gire. Este giro se realiza a velocidad constante y no cesa mientras esté encendido el ordenador.

Cada vez que se realiza una operación de lectura en el disco duro, éste tiene que realizar las siguientes tareas: desplazar los cabezales de lectura/escritura hasta el lugar donde empiezan los datos; esperar a que el primer dato, que gira con los platos, llegue al lugar donde están los cabezales; y, finalmente, leer el dato con el cabezal correspondiente. La operación de escritura es similar a la anterior.

Especificaciones fundamentales del hardware de un disco duro

- **El formato físico.** El primer disco duro comercial tenía un formato de 24", el tamaño de una lavadora. En la actualidad el formato utilizado casi en exclusiva en PC es el de 3,5", en ocasiones los platos son sensiblemente más pequeños, pero se mantiene el tamaño de la carcasa por compatibilidad. En el mundo portátil los tamaños más comunes son el de 2,5" y el de 1,8".

- **La capacidad.** El primer disco duro comercial tenía algo más de 4 MB de capacidad. Con el paso del tiempo la capacidad de los discos duros ha crecido exponencialmente a medida que se han ido desarrollando las tecnologías de fabricación, aumentando la densidad de los discos y con nuevos métodos de grabación que permiten un uso más eficiente del espacio disponible. En la actualidad la capacidad más común en los discos duros es del orden de cientos de gigabytes (GB), alcanzado ya el terabyte (TB), 1.000 GB.
- **Velocidad de rotación.** Velocidad angular a la que giran los platos, medida en revoluciones por minuto (rpm). Los discos duros modernos de gama media tienen una velocidad de 7.200 rpm. Los discos duros portátiles ofrecen una velocidad menor, de 5.400 rpm. Existen velocidades mayores (10.000-15.000 rpm), pero se utilizan en equipos destinados a un uso profesional. Cuanto mayor sea la velocidad de rotación tardaremos menos en situarnos en el sector en que está situada la información requerida.
- **Velocidad interna.** Este parámetro está influenciado por la velocidad de giro y por la velocidad de las partes mecánicas. Corresponde al flujo máximo de datos que se puede leer/escribir en un determinado momento. Hay que tener en cuenta que a medida que el disco se llena este se vuelve más lento. Tenemos en cuenta dos velocidades:
 - **Velocidad máxima de transferencia interna:** valor en condiciones teóricas y para cantidades mínimas de datos.
 - **Velocidad sostenida:** indica el rendimiento al leer contenido en cantidades apreciables de datos.
- **Tamaño de Buffer o caché.** Cumple la función de memoria intermedia, entre la parte “rápida” del disco (controladora) y la parte “lenta” (partes internas, mecánicas y magnéticas), almacenando temporalmente la información mientras que está esperando ser procesada.
- **Velocidad externa.** Velocidad a la que la interfaz transmite los datos entre la “salida” del disco duro (buffer) y el resto de los componentes del PC.
- **Tiempos de búsqueda y latencia**

Al tratarse de un dispositivo mecánico, el acceso a los datos lleva cierto tiempo, milisegundos (ms), frente a los nanosegundos (ns) de un dispositivo sin partes móviles:

 - **Tiempo de búsqueda medio:** tiempo medio que tarda la aguja en situarse en la pista deseada. Ronda los 8,5 ms.
 - **Latencia rotacional media:** al llegar la cabeza a la pista que contiene el sector que buscamos esta tiene que encontrarlo. Este valor representa el tiempo medio que tarda en alcanzarse el sector requerido.
 - **Tiempo medio de acceso:** tiempo que tarda la cabeza en situarse en la pista y el sector adecuado. Es la suma del tiempo de búsqueda medio, la latencia rotacional media y del tiempo de escritura/lectura.

Cómo se comunica con la computadora

Interfaces

La interfaz de disco duro es el medio de comunicación entre el disco duro y la computadora. Existen varios tipos de interfaces, las más importantes presentadas a continuación:

Intefaz ATA/IDE

Es la más utilizada de la historia del PC, y proviene de IDE (Integrated Device Electronics) o ATA (Advanced Technology Attachment).

Las siglas IDE hacen referencia a una de las características más importantes de esta tecnología, gran parte de la circuitería lógica de control del disco se encuentran en el propio disco, haciendo que la compatibilidad este casi garantizada. Como la mayoría de las interfaces y buses del PC hasta hace pocos años, esta interfaz es de tipo paralelo, transmite los datos en grupos de bastantes bits (en concreto 16 bits) por cada pulso de reloj, pero a velocidades muy bajas.

Los discos duros ATA/IDE se distribuyen en canales, cada uno de los cuales emplea un cable plano, con un máximo de dos dispositivos por canal.

Habitualmente existen tres maneras de configurar un disco duro: Los dispositivos de cada canal deben de repartirse los papeles de maestro (master) y esclavo (slave) para que la controladora sepa a que dispositivo tiene que mandar la información. Para asignar los papeles de maestro y esclavo los dispositivos ATA/IDE disponen de unos pequeños elementos llamados jumpers, que dependiendo de la posición en la que los situemos obtendremos diferentes configuraciones.

- **Maestro (Master):** dispositivo principal, tiene preferencia a la hora del arranque del sistema operativo. Si hay otro dispositivo tiene que ser esclavo.
- **Esclavo (Slave):** dispositivo secundario. Debe de haber otro dispositivo como maestro.
- **Selección por cable (Cable Select):** El dispositivo será maestro o esclavo en función de su posición en el cable. Si el dispositivo es el único en el cable, debe estar situado en la posición de maestro. Tiene el inconveniente de que mientras se accede a un dispositivo el otro no se puede usar.

Los dispositivos ATA/IDE requieren de dos conectores, un cable eléctrico y un cable de cinta plano de 40 pines.

La interfaz SCSI

Acrónimo de Small Computer Systems Interface y leído «escasi», aunque parezca mentira. Mucha gente ha oído hablar de estas siglas y en general las asocian a ordenadores caros o de marca y a un rendimiento elevado, pero no muchos conocen el porqué de la ventaja de esta tecnología frente a otras como EIDE.

La tecnología SCSI (o tecnologías, puesto que existen multitud de variantes de la misma) ofrece, en efecto, una **tasa de transferencia de datos muy alta** entre el ordenador y el dispositivo SCSI (un disco duro, por ejemplo). Pero, aunque esto sea una cualidad muy apreciable, no es lo más importante; la principal virtud de SCSI es que dicha velocidad se mantiene casi constante en todo momento **sin que el microprocesador realice apenas trabajo**.

Esto es de importancia capital en procesos largos y complejos en los que no podemos tener el ordenador bloqueado mientras archiva los datos, como por ejemplo en la edición de vídeo, la realización de copias de CD o en general en cualquier operación de almacenamiento de datos a gran velocidad, tareas «profesionales» propias de ordenadores de cierta potencia y calidad como los servidores de red.

La interfaz Serial ATA (SATA)

Serial ATA reduce los 16 bits de ancho del ATA/IDE paralelo a solo 1 bit, pero transmitiendo a velocidades muy altas, 1'5, 3 o 6 Ghz, aunque su velocidad efectiva es algo menor, 80%, debido a la necesidad de codificar los datos para evitar pérdidas de información (codificación 8b/10b, para cada 8 bit que queremos transmitir utilizamos 10 bits). Por tanto, la velocidad de transferencia de este interfaz es de 150 MB/s en el caso de SATA/150 o SATA I, de 300 MB/s en el caso de SATA/300 o SATA II, y de 600 MB/s en el caso de SATA/600 o SATA III.

En cuanto a las conexiones, la interfaz SATA simplifica bastante la instalación del dispositivo, ya que cada disco posee su propio cable de datos evitando así la necesidad de los jumpers, puesto que todos los discos duros se comportan siempre como maestros.

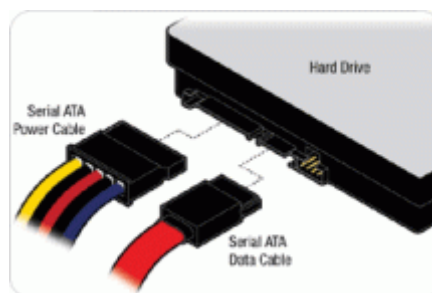


Imagen 5. Cables para disco SATA.

Los dispositivos SATA emplean dos cables, un conector eléctrico y un conector de datos de 7 hilos: dos para mandar datos en uno y otro sentido, dos para indicar la recepción y tres de tierra.

1.4.2 Lector-grabador de discos ópticos y soportes ópticos

Un disco óptico es un formato de almacenamiento de información digital que emplea como soporte un disco circular generalmente de aluminio y policarbonato, sobre el cual la información se codifica y almacena mediante unos surcos microscópicos, que reciben el nombre de **pits** y **lands**, realizados con un láser.

Dicho almacenamiento se lleva a cabo en forma de una **espiral continua** que cubre la superficie entera del disco y que se inicia desde la pista más interna hacia el exterior. Los lectores/grabadores de este tipo de dispositivos emplean un **diodo láser** que lee sobre dichos surcos.

Un disco óptico está diseñado para soportar tres tipos de grabación según el material que constituye su capa de grabación: **solo lectura** (CD-ROM), **grabable una sola vez** (CD-R) y **regrabable** (CD-RW).

En cuanto a los soportes de almacenamiento, los constituyen el **CD** y el **DVD** en sus diversas variantes. A pesar de tener ambos la misma apariencia física, la capacidad de almacenamiento es diferente (CD 700 MB), DVD (4,7 GB), DVD-DL (doble capa, 9GB) debido a que el tamaño de los pits y lands es más reducido.

El **Blu-Ray**, el sucesor del DVD, tiene una capacidad de almacenamiento de 25 GB en una capa y 50 GB en doble capa.

En la actualidad, los tres tipos están desapareciendo, dando paso a los servicios de suscripción.

1.4.3 Tarjetas de memoria flash

El otro gran tipo de soporte de almacenamiento en los últimos años que ha ido propagándose, en parte, gracias a la proliferación de dispositivos electrónicos móviles (cámaras digitales, móviles, etc.), son las tarjetas de memoria flash.

Tienen su precedente en las primeras tarjetas de PC (PCMCIA) que aparecieron a finales de los años noventa para ampliar la capacidad de almacenamiento del ordenador.

Los formatos más extendidos en la actualidad son CompactFlash, Memory Stick, SmartMedia, SD, miniSD y MicroSD.



Imagen 6. Tipos de tarjetas de memoria

La mayoría de los dispositivos que emplean tarjetas de memoria, incluidos los lectores de tarjetas, soportan más de un modelo de tarjeta de memoria para asegurar la compatibilidad.

1.5 LAS TARJETAS DE EXPANSIÓN

Las tarjetas de expansión son dispositivos con diversos circuitos integrados que se insertan en ranuras de expansión de la placa base con el fin de ampliar la capacidad del ordenador.

Dichas tarjetas de expansión emplean puertos **ISA** (ya en desuso), **PCI**, **AGP** (también en desuso) y **PCI-Express**, además de las **PCMCIA** y **Expresscard** de los portátiles (ya obsoleto).

Hoy en día, cada vez se emplean menos gracias al avance de la tecnología USB y que muchas funciones, como la conectividad Ethernet, el audio y el vídeo están ya integradas en la placa base.

Entre las tarjetas de expansión más utilizadas están la tarjeta capturadora o sintonizadora de vídeo y/o televisión, tarjeta de red (cableada o inalámbrica), tarjeta de sonido, tarjeta gráfica, tarjeta PCI-SCSI, tarjeta PCI-RAID, tarjeta PCI-IDE, tarjeta expansión SATA, tarjeta expansión USB, tarjeta expansión Firewire, etc.

1.5.1 La tarjeta gráfica

La tarjeta gráfica, tarjeta de vídeo y/o aceleradora gráfica juega un papel fundamental y merece ser objeto de estudio en los ordenadores actuales, donde el contenido multimedia está constantemente presente con una calidad y resolución gráfica tan exigente. Es la encargada de procesar los datos que provienen de la CPU y transformarlos en información comprensible y representable en un dispositivo de salida, como un monitor o un videoprojector.

Además de las tarjetas gráficas habituales, entendidas como tarjetas dedicadas y separadas de la placa base, se conoce también como tarjeta gráfica a las **GPU** (Graphic Processing Unit, procesador de tarjetas gráficas) integradas en la placa base.

Dada la exigencia gráfica de los videojuegos, aplicaciones 3D o programas de edición de vídeo, se hace necesario un procesador que aligere la carga de trabajo que tiene el procesador central. La GPU se encarga de gran parte de las tareas para gráficos mientras que la CPU está realizando otra serie de tareas.

Una GPU está especializada en procesamiento gráfico y en ejecución de operaciones en coma flotante, típicas en los gráficos 3D, pudiendo llegar a alcanzar velocidades elevadas de proceso, pero nunca será capaz de reemplazar a una CPU.

Existen múltiples técnicas empleadas por las tarjetas gráficas en la mejora de la imagen como es **antialiasing**, que consiste en el suavizado de los bordes de los objetos, importante para obtener imágenes realizadas.

A la hora de elegir una tarjeta gráfica existen una serie de características que hay que tener en cuenta, como son: **Velocidad del núcleo** (Mhz), **ancho del bus** (de 128 bits hasta 512 o más), **velocidad de relleno de textura**, **píxeles por ciclo** (nº píxeles procesados por ciclo de reloj), **sistema de ventilación**, **compatibilidad con Microsoft DirectX** u **OpenGL**, **salida con capacidad hdcp** (mediante conexiones display port, hdmi o dvi), **resolución vertical y horizontal máxima** y **otras características adicionales**.

En la actualidad, existen dos grandes empresas (**NVIDIA** y **ATI**) que lideran el mercado de este componente a través de sus respectivos chips gráficos GeForce y Radeon.

ACTIVIDAD 4

Comprueba si tu tarjeta gráfica está integrada o no en la placa base.

1.6 BUSES Y RANURAS DE EXPANSIÓN

Los buses son un conjunto de líneas eléctricas por las que transita información (señales eléctricas) entre dispositivos del ordenador.

El **bus del sistema**, que es el que permite la comunicación entre la memoria y el procesador se compone a su vez de:

1. **Bus de control:** circulan señales que regulan el funcionamiento del sistema.
2. **Bus de direcciones:** circulan direcciones de memoria (donde están los datos y/o instrucciones).
3. **Bus de datos-instrucciones:** transmite datos e instrucciones.

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

Tipos de bus de expansión

BUS PCI. El bus PCI o Peripheral Component Interconnect (Interconexión de componentes periféricos) fue creado en 1993 por Intel y transmite datos en paralelo. Reemplazó a buses antiguos, como los ISA y los VESA. Tras varias versiones, el estándar final es el PCI 3.0. Este tipo de bus está desapareciendo dando paso al PCI-Express.

BUS AGP. Esta ranura solo está dedicada a conectar tarjetas de video AGP (Accelerated Graphics Port). Es una evolución de la especificación PCI 2.1, desarrollada por Intel provocada por las necesidades en el aspecto gráfico. Suele ser de color marrón mientras que los PCI normales suelen ser de color blanco. Las tarjetas AGP se encuentran más lejos del borde de la placa y más cerca del micro que las PCI.

BUS PCI-EXPRESS. El puerto PCI resultaba escaso para las necesidades de algunas tarjetas, como las gráficas actuales o las Gigabit Ethernet, ante lo que surgió este nuevo puerto. El puerto está formado por uno o más enlaces punto a punto de tipo bidireccional.

Existen slots con uno (X1), cuatro (X4), ocho (X8), dieciséis (X16) o treinta y dos (X32) enlaces de datos. Para hacerse una idea, un enlace X1 es más rápido que el PCI normal y un enlace X8 es igual de rápido que la versión más rápida de AGP.

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

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

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

Actualmente, lo más habitual es que los ordenadores lleven varios buses diferentes, aunque habitualmente hay un bus principal y puentes entre diferentes tipos de buses.

ACTIVIDAD 5

Busca información sobre los buses de tu equipo.

1.6.1 Puertos y conectores

Los conectores de entrada-salida cumplen con la **norma PC99**, desarrollada por Microsoft e Intel en 1998 con el objetivo de estandarizar el hardware del PC y “ayudar” a la compatibilidad de Windows.

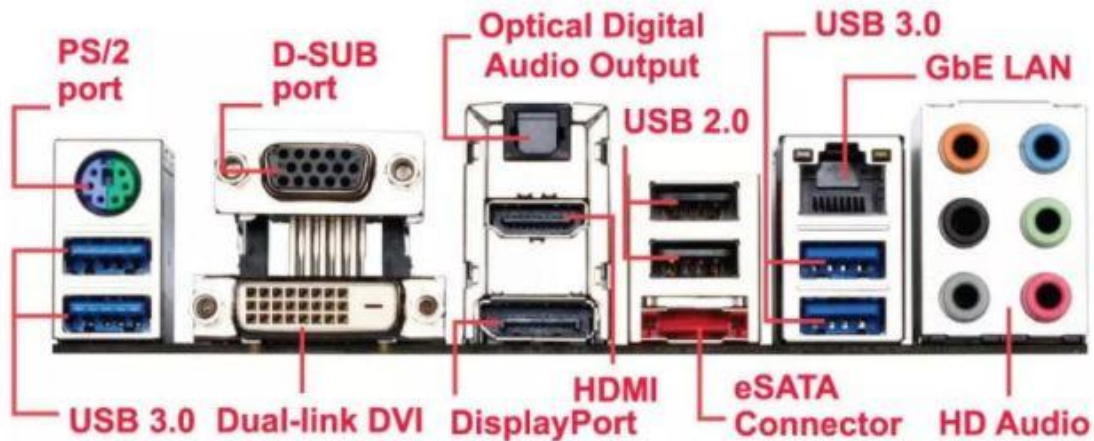


Imagen 7. Puertos y conectores.

- **PS/2:** este puerto está en desuso y cada vez menos placas base cuentan ya con él. Si os fijáis tienen dos colores, morado para el teclado y verde para el ratón, porque antiguamente, antes de la implantación del USB, eran los colores que los diferenciaban igual que se diferencian todavía los conectores de audio. Son de apariencia similar, empleando ambos seis pines, se diferencian en que la interfaz del teclado requiere una comunicación bidireccional.
- **USB 3.0:** de sobra conocido, se diferencian de los USB 2.0 y 1.1 en que son de color azul.
- **VGA o D-SUB:** es una salida de vídeo para conectar un monitor.
- **DVI:** puede ser Dual Link (DVI-DL) o no. Igual que el anterior, es otra salida de vídeo para conectar el monitor.
- **Optical Digital Audio Output (S/PDIF):** sirve para conectar sistemas de audio digitales. A diferencia de la conexión por minijacks, solo es necesario un único cable para que funcione.
- **HDMI:** de sobra conocido porque es el mayor estándar hoy en día, sirve como salida de vídeo para conectar un monitor, pero también puede servir para algunos sistemas de audio.
- **DisplayPort:** otra salida de vídeo a la que podremos conectar un monitor.
- **USB 2.0:** como hemos dicho antes, a diferencia de los USB 3.0 que son azules, éstos son negros para poder diferenciarlos.
- **eSATA:** algunos discos duros externos todavía utilizan este tipo de conector, que no es sino «External SATA». Actualmente está en desuso.
- **Ethernet-Gigabit Ethernet GbE LAN:** LAN Gigabit Ethernet, va enlazado a la tarjeta de red de la placa base, y ahí es donde deberemos conectar el router con un cable de conector RJ-45.

TEMA1: ARQUITECTURAS DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

Con respecto a los **conectores de audio** tendremos:



- **Naranja:** altavoz central o subwoofer.
- **Azul:** entrada de línea. Sirve para conectar fuentes de audio externas, y es el único conector de entrada de la tarjeta de sonido además del del micrófono.
- **Negro:** altavoz trasero.
- **Verde:** altavoces frontales estéreo.
- **Rosa:** micrófono.
- El conector **TOSLINK** (titulado como S/PDIF out) es la salida de audio digital, capaz de integrar todos los anteriores de manera digital con un solo cable.

Nota: en algunas placas base encontraremos otro conector minijack de 3.5 mm de color gris en lugar del TOSLINK, y está destinado al altavoz central, dejando el naranja exclusivamente para un subwoofer.



como el MIDI, FireWire o incluso un conector serie llamado «Gaming controller port», que aunque no lo parezca sirve para conectar Joysticks analógicos. Esto último solo se ve en tarjetas de sonido ya muy antiguas.

Otros puertos



- **LPT** (Morado alargado, 25 pines): es el famoso «puerto paralelo», que ya está en desuso. Antiguamente servía para conectar, sobre todo, impresoras y plotters, así como algunos escáneres de tipo TWAIN, e incluso «mochilas» con licencias para utilizar cierto software licenciado.
- **Puerto Serie / RS232** (Verde, 9 pines): a día de hoy sigue utilizándose en entornos industriales y comerciales. Sirve para conectar todo tipo de dispositivos, desde escáneres de mano a lectores de código de barras.

ACTIVIDAD 6

Busca información sobre los conectores externos disponibles en tu equipo. Mira qué puertos utilizan los periféricos disponibles en tu equipo.

1.7 LA PLACA BASE

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

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

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

La BIOS

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

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

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

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

ACTIVIDAD 7

Buscar información sobre la UEFI.

1.8 CORRESPONDENCIA ENTRE SUBSISTEMAS

Un **sistema informático** puede definirse como un conjunto de partes interrelacionadas. Un sistema informático típico emplea un ordenador que usa dispositivos programables para capturar, almacenar y procesar datos. Dicho ordenador, junto con la persona que lo maneja y los periféricos que lo envuelven, resultan de por sí un ejemplo de un sistema informático.

Estructuralmente, un sistema informático se puede dividir en partes, pero funcionalmente es indivisible, en el sentido que si se divide, pierda alguna de sus propiedades esenciales. Por eso, un sistema informático sin alguna de sus partes no funcionaría.

Todo sistema informático está compuesto por tres elementos básicos:

- Un **subsistema físico (hardware)**: incluye las placas, circuitos integrados, conectores, cables y sistema de comunicaciones.
- Un **subsistema (software)**: permite disponer de un lenguaje lógico para comunicarse con el hardware y controlarlo. Hay dos tipos de software:
 - **Software de base**: es el conjunto de programas necesarios para que el hardware tenga capacidad de trabajar. Recibe también el nombre de **sistema operativo**.
 - **Software de aplicación**: son los programas que maneja el usuario (tratamiento de textos, bases de datos, hojas de cálculo...).
- Un componente humano: está constituido por las personas que participan en la dirección, diseño, desarrollo, implantación y explotación de un sistema informático.



Imagen 8. Componentes de un ordenador