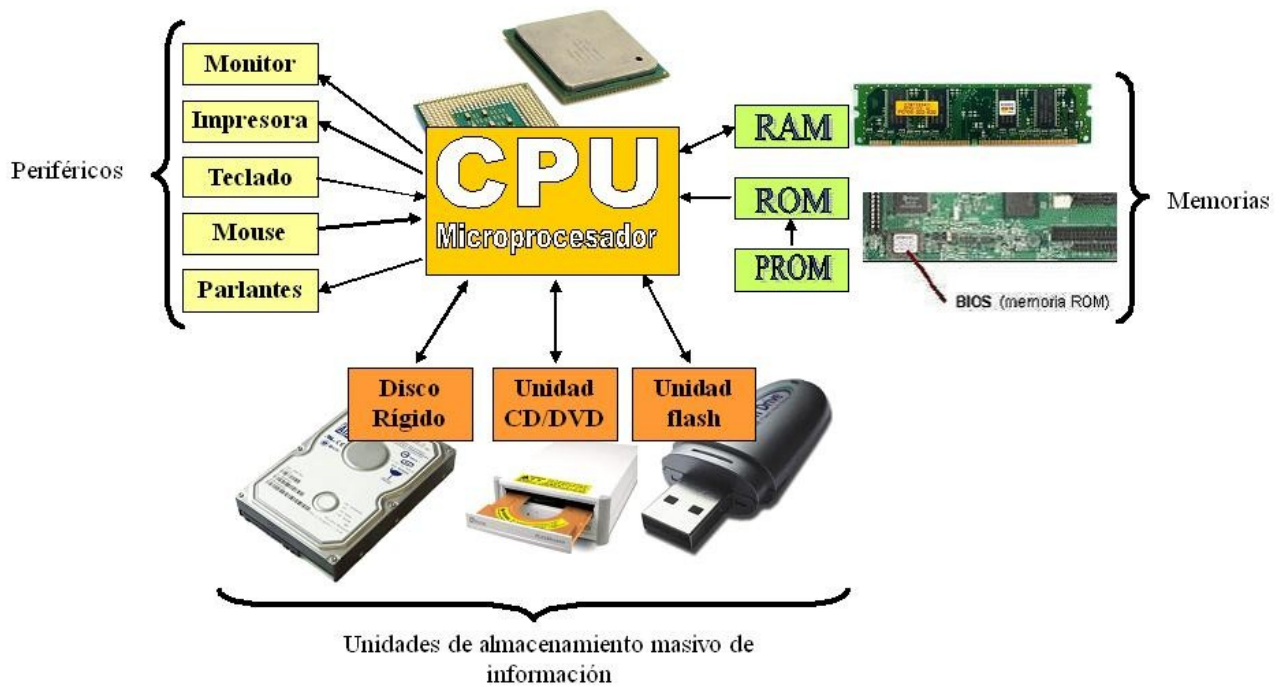


1. SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPONENTES FUNCIONALES



1 . SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPONENTES FUNCIONALES

ÍNDICE

1. SISTEMAS INFORMÁTICOS.....	3
2. TIPOS DE ORDENADORES.....	6
3. ARQUITECTURA VON NEUMANN Y COMPONENTES FUNCIONALES....	11
3.1. Unidad central de proceso (CPU).....	12
3.2. Memoria.....	15
3.3. Unidades de entrada y salida.....	21
3.4. Buses de comunicación.....	22

1. SISTEMAS INFORMÁTICOS

Es importante tener claros algunos conceptos básicos relativos a la informática y los ordenadores. Para empezar... ¿Qué es la “informática”? Veamos una serie de definiciones:

Informática

“Es la ciencia que estudia los métodos, técnicas y procesos usados con el fin de almacenar, procesar y transmitir información y datos en formato digital.”

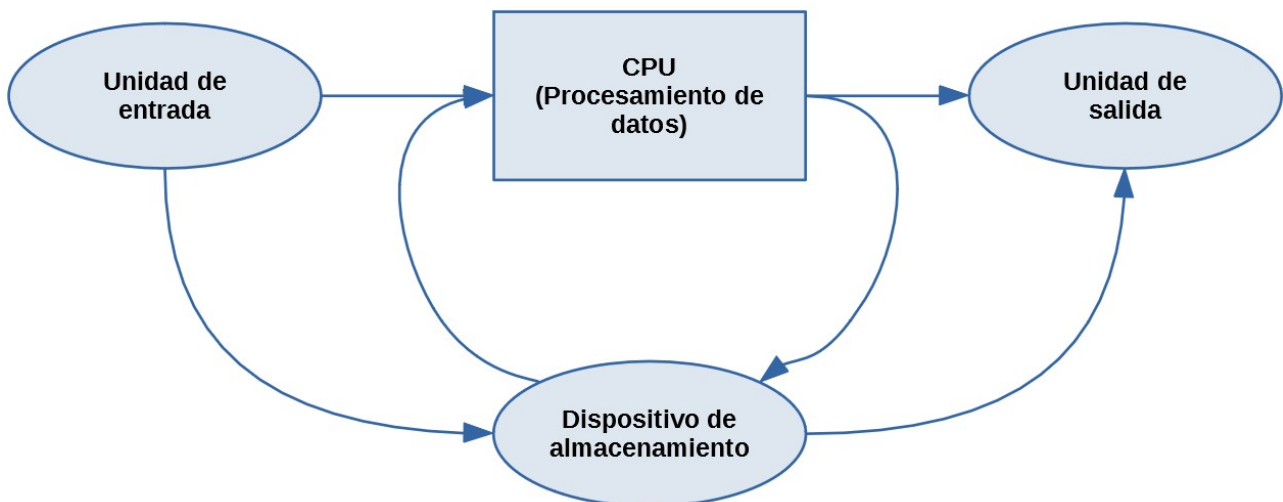
De una manera más sencilla, se suele decir que la informática es la ciencia que estudia el tratamiento automatizado de la información (de ahí “INFORMación autoMÁTICA”) mediante el uso de sistemas computacionales.

Dentro de la informática estudiamos el funcionamiento y uso de ordenadores de escritorio, portátiles, *smartphones*, consolas de videojuegos, *SmartTVs*, y muchos otros dispositivos.

Ordenador

“Es una máquina electrónica digital con gran potencia cálculo que recibe unos datos mediante unidades de entrada, los almacena, los procesa, y luego extrae unos resultados mediante unidades de salida.”

Veamos con un gráfico el flujo de datos que tiene lugar en un ordenador:



También se les conoce como “**equipos microinformáticos**” o, a veces, “**sistemas microinformáticos**”. Un ordenador puede resolver gran cantidad de problemas distintos siguiendo las instrucciones de programas. Aunque solemos asociar el término ordenador a equipos de escritorio de tipo “torre” o portátiles, muchos otros dispositivos pueden ser considerados casos especiales de ordenadores, como los teléfonos móviles actuales, ya que realizan la misma función de recibir datos de entrada, procesarlos, y generar datos de salida.

Cualquier ordenador o equipo informático tiene un *hardware* y un *software*. Veamos a continuación qué son estos componentes.

Hardware

“Es la parte física del equipo informático, compuesta por todos aquellos componentes que se pueden tocar, incluyendo placas de circuitos integrados, tarjetas, conectores, cables, mecanismos, periféricos etc.”

Dentro del hardware se encuentran todos los componentes físicos del ordenador como la carcasa, la placa base, el procesador, los módulos de memoria, ventiladores, monitor, teclado, ratón...

Software

“Es la parte lógica del equipo informático, compuesta por los programas que son ejecutados en la CPU, y los datos utilizados por estos programas.”

Dentro del software se encuentran los sistemas operativos como Windows 10, Ubuntu, macOS, Android, iOS, etc.; También las aplicaciones como los navegadores de Internet, programas de ofimática, editores y reproductores de audio y vídeo, videojuegos, apps de móviles como Instagram o WhatsApp, etc.; También los datos que usan esos programas, como documentos de texto, imágenes, vídeos, audios, ficheros comprimidos, etc.; Y, por último, también incluye el *firmware* de los dispositivos, que es el software de más bajo nivel, integrado en el propio dispositivo, que se encarga de la gestión del dispositivo, como por ejemplo la BIOS/UEFI de una placa base.

El hardware de un equipo informático no es capaz de hacer nada por sí solo si no dispone de software. Es decir, los aparatos físicos de un ordenador solamente trabajan si hay un software instalado y funcionando en ese ordenador.

Usuario

“Es la persona que interactúa con el equipo informático. Dirige el funcionamiento de la máquina, decidiendo qué programas se ejecutan, qué datos se procesan, y es el principal destinatario de los resultados de salida de los programas.”

A menudo nos olvidamos de mencionar al usuario cuando nombramos los principales componentes de un sistema microinformático. Aunque el usuario no forma en sí mismo parte del sistema, sí que es un elemento fundamental del conjunto cuando consideramos el trabajo que realiza un equipo.

El usuario proporciona datos de entrada al equipo, introduce comandos para dirigir la ejecución del mismo y recibe resultados de salida. Además, como veremos más

adelante, es la principal fuente de problemas en los equipos cuando no se usan correctamente.

Vamos a ver en un esquema gráfico cómo se relacionan estos conceptos que acabamos de ver:



Relación entre usuario, hardware y software en un SISTEMA INFORMÁTICO

2. TIPOS DE ORDENADORES

Vamos a hacer una clasificación de distintos tipos de ordenadores **según su uso y características**:

Supercomputadoras

Son máquinas enormes, con cientos de miles de núcleos de procesamiento, cuya capacidad de cálculo supera por millones de veces la potencia de los ordenadores comunes. Se utilizan principalmente para la realización de cálculos en complejos modelos científicos.



Supercomputadora IBM Blue Gene (Illinois, EEUU)

Mainframe (unidad central)

Una unidad central o “mainframe” es una computadora grande, potente y costosa, usada principalmente por una gran compañía para el procesamiento de una gran cantidad de datos, como por ejemplo, para el procesamiento de transacciones bancarias.

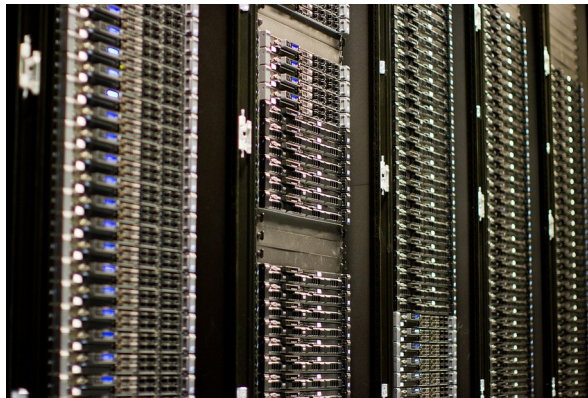


Mainframes: Dos IBM z Systems z13 y un IBM LinuxONE

Servidores

Un servidor es una máquina que provee una funcionalidad para otras máquinas, llamadas “clientes”. En esta arquitectura, llamada “cliente-servidor”, el servidor puede dar uno o varios servicios a otros equipos clientes, como compartición de datos o recursos, o llevar a cabo tareas de computación para otros equipos.

Los servidores pueden ser grandes o pequeños, y normalmente son más potentes que las máquinas comunes, que serían los clientes, aunque a veces los servidores pueden ser máquinas de poca potencia que suministran servicios básicos.



Muchos servidores montados en “rack” (Fundación Wikimedia)

Ordenadores personales

Son ordenadores destinados a ser usados directamente por un usuario.

Según su forma:

- **Estación de trabajo**: Son equipos potentes usados por profesionales en campos específicos. Pueden ser usados en campos científicos, en diseño industrial, edición audiovisual, etc.



Estación de trabajo

- **Ordenador común (torre)**: Son los ordenadores más comunes, usados para labores de oficina, uso doméstico, ocio, etc.



Ordenador común de tipo “torre”

- **Ordenador portátil:** Similares a los ordenadores comunes pero incluyen pantalla, teclado y un dispositivo apuntador. Su rendimiento es ligeramente menor al de los equipos tipo torre de su misma generación, pero consumen mucha menos energía. Disponen de una batería para poder ser utilizados sin necesidad de conectarlos a la red eléctrica.

Existen multitud de tipos de portátiles según su tamaño, forma o características hardware. También existen “portátiles estaciones de trabajo” con altas características hardware.



Ordenador portátil común

- **Dispositivos de bolsillo:** Se trata de dispositivos de tamaño reducido, pantalla táctil y potencia limitada que aspiran a ofrecer todo tipo de funcionalidad (como bloc de notas, listas de contactos, calendarios, etc).



Cubot gt88

Los primeros dispositivos de este tipo se llamaban *Asistentes Digitales Personales* o, más frecuentemente *PDA*s, de su nombre en inglés, *Personal Digital Assistants*.

Sin embargo, en la actualidad han sido sustituidos por los teléfonos móviles de última generación, que suelen recibir el nombre genérico de *smartphones*, y que, además de asumir todas las funciones de las antiguas *PDA*s, han incorporado funciones nuevas como reproducción multimedia... ¡e incluso permiten hablar por teléfono!

Según el tipo de usuario:

- **Equipos profesionales:** Los usuarios profesionales requieren tanto hardware como software específicos para las labores que deben realizar con el ordenador. Las estaciones de trabajo son equipos destinados a profesionales.
- **Equipos para usuarios “mainstream”:** Es el consumidor medio, al que van destinados la inmensa mayoría de equipos de escritorio, tanto de tipo torre como portátiles.
- **Equipos para entusiastas:** Se fabrican y venden componentes hardware destinados a usuarios que quieren estar a la última. Estos componentes normalmente tienen un rendimiento superior al de los equipos mainstream, pero inferior al de equipos de alto rendimiento como mainframes o servidores de altas características. En ocasiones algunos de estos componentes son utilizados también en equipos para profesionales.

Al margen de la clasificación anterior, debemos mencionar también los **ordenadores empotrados (o embebidos, del inglés *embedded*)**. Se trata de ordenadores diseñados para realizar funciones específicas, es decir, no son de propósito general. Tampoco tienen el aspecto que solemos asociar con un ordenador, incluso, muchas veces, no suelen estar a la vista.

Como ejemplos, podemos mencionar las máquinas de *vending* (las típicas máquinas de refrescos), los cajeros automáticos, ordenadores de abordo de un vehículo, decodificadores para la televisión de pago y un largo etcétera.



Saeco

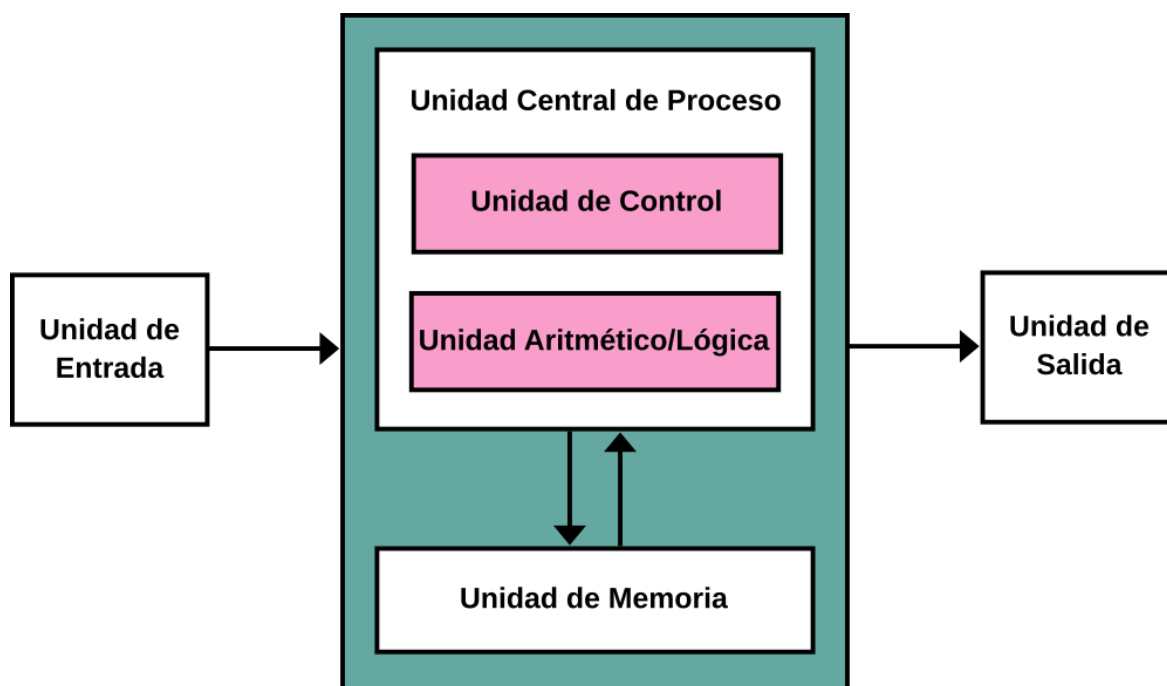
3. ARQUITECTURA VON NEUMANN Y COMPONENTES FUNCIONALES

En 1945 el científico estadounidense de origen húngaro John von Neumann propuso un diseño de arquitectura para un ordenador electrónico digital de programa almacenado.

Dicha arquitectura consta de los siguientes **componentes**:

- Una **unidad central de proceso (CPU)** que contiene:
 - Una unidad aritmético-lógica (UAL o ALU).
 - Una unidad de control (UC o CU).
 - Una serie de registros internos.
- Una **unidad de memoria** que almacena datos e instrucciones de los programas que se están ejecutando.
- **Unidades de entrada y salida** que permiten la introducción de datos e instrucciones y la extracción de resultados.
- Unos **buses de comunicación** que conectan a las distintas unidades entre ellas, por donde se envían los datos, instrucciones, direcciones de memoria y señales de control.

Dicha arquitectura se puede representar con el siguiente esquema:



Esquema simplificado de la arquitectura von Neumann

Esta arquitectura es solamente un modelo teórico. En la **arquitectura von Neumann** tanto las instrucciones como los datos comparten el mismo espacio de direcciones. Esto quiere decir que se almacenan juntos en los dispositivos de memoria, tanto en la principal como en la secundaria.

Existe otra arquitectura, llamada **arquitectura Harvard**, en la cual las instrucciones y los datos se almacenan por separado y cada uno de ellos tiene su propio espacio de direcciones.

Los **ordenadores actuales** suelen utilizar una arquitectura que es un híbrido entre ambas. Se basan en el esquema del modelo von Neumann, en el que datos e instrucciones se almacenan juntos, pero en el primer nivel de memoria caché, el L1, que es el más cercano a la CPU, se separan las instrucciones de los datos en dos subniveles llamados L1i y L1d, para instrucciones y datos respectivamente. Hablaremos más de la **memoria caché** más adelante.

Los ordenadores actuales siguen una arquitectura basada en esta, por lo que vamos a estudiar los distintos **ELEMENTOS FUNCIONALES** de los que consta.

3.1. Unidad central de proceso (CPU)

La **CPU** o **Unidad Central de Proceso** es el componente del equipo informático que se encarga de la **ejecución de las instrucciones** que componen los programas y el control del funcionamiento del resto de elementos del equipo.

En un equipo real, la CPU se encuentra dentro del microprocesador o procesador, el cual suele ser considerado el componente principal del ordenador ya que es el que determina en mayor medida el rendimiento del mismo.

Las **funciones** de la CPU se resumen de manera sencilla:

- **Ejecutar secuencias** de instrucciones que componen los programas. Detallaremos este proceso más adelante.
- **Controlar el funcionamiento de otros elementos del equipo** y comunicarse con ellos para poder buscar, interpretar y ejecutar dichas instrucciones.

Estructura

La CPU consta de:

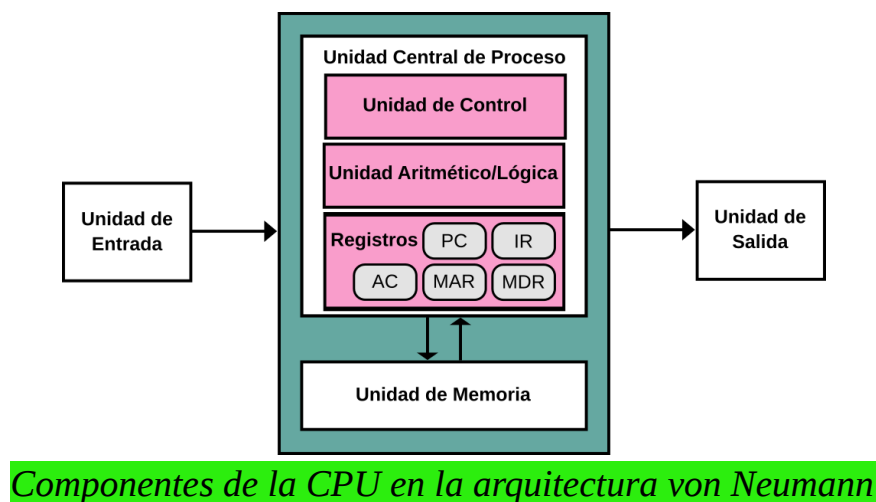
- **Registros**: Son pequeños espacios de memoria de pocos bits de tamaño, lo justo para almacenar un dato, una instrucción, una dirección de memoria, etc.

El acceso a estos es inmediato y pueden tener un propósito específico o ser de propósito general, siendo éstos bancos de pocos registros para almacenar datos o direcciones que vayan a ser utilizados o lo hayan sido recientemente.

Dentro de los registros de propósito específico tenemos:

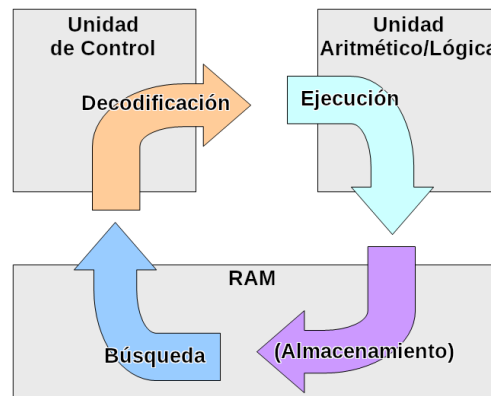
- **Acumulador (AC)**: Registro de acceso implícito sobre el que se realizan operaciones y que guarda resultados.
 - **Contador de programa (PC)**: El contador de programa contiene la dirección de la siguiente instrucción que se va a ejecutar.
 - **Registro de estado (SR)**: Es un registro en el que cada bit es un “flag” y tiene un significado independiente relativo a la última operación realizada.
 - **Registro de instrucción (IR)**: En este registro se almacena la instrucción que se va a ejecutar una vez tomada de la memoria.
 - **Registro de dirección de memoria (MAR)**: En él se coloca la dirección de una instrucción o un dato que se vaya a tomar/escribir de/en la memoria.
 - **Registro de datos (MDR)**: En él se almacena el dato que se haya leído de la memoria o que se vaya a escribir en ella.
- **Buses internos**: Son las líneas eléctricas que unen entre sí a los distintos componentes.
- **Unidad aritmético-lógica (UAL o ALU)**: El el componente que se encarga de realizar las operaciones aritméticas y lógicas indicadas por las instrucciones. Las operaciones aritméticas son del tipo “suma”, “resta”, “multiplicación”, “división”; mientras que las lógicas son del tipo “Y lógico”, “O lógico”, “O-exclusivo”, “negación”. También realizan diversos desplazamientos de bits.
- **Unidad de control (UC o CU)**: Se encarga de generar la señales necesarias para buscar las instrucciones y datos necesarios en memoria, decodificar las instrucciones y ejecutarlas en sincronía con una señal de reloj que marca su ritmo.

El siguiente esquema representa de manera simplificada la CPU.



Funcionamiento

Como hemos dicho, la CPU se encarga de la búsqueda y ejecución de instrucciones. Este proceso se puede representar de manera simple según el siguiente esquema:



Ciclo de ejecución de instrucciones

Podemos dividir este proceso, llamado “ciclo de instrucción”, en varias fases:

1. **Fase de búsqueda:** La UC trae de la dirección de memoria contenida en el PC la siguiente instrucción y la almacena en el registro de instrucción (IR). Incrementa el PC para que apunte a la siguiente instrucción, que será leída en el siguiente ciclo.
2. **Fase de decodificación:** El decodificador de la UC interpreta la instrucción contenida en el IR para saber lo que tiene que hacer.
3. **Fase de ejecución:** La UC comienza a enviar señales de control a las unidades funcionales involucradas en la instrucción según el resultado de haber decodificado la instrucción. Estas unidades llevan a cabo las acciones requeridas, como leer valores de registros, cargar operandos desde memoria o desde una unidad de entrada, pasarlos a la UAL para que realice operaciones aritméticas o lógicas sobre ellos, y escribir los resultados en un registro. También puede ser una instrucción que genere una bifurcación en el programa, modificando el contenido del PC.
4. **Fase de almacenamiento:** El resultado generado es almacenado en memoria principal o enviado a un dispositivo de salida.
5. **Repetir:** Comienza la fase de búsqueda de la siguiente instrucción del programa y este ciclo se repite hasta que se alcance la última instrucción del programa, lo que marcará el fin del ciclo.

3.2. Memoria

La memoria es el elemento funcional en el que se **almacenan los datos e instrucciones de los programas**. El acceso a la memoria es gestionado por la CPU, y más concretamente por la UC.

La información se guarda en el ordenador en forma binaria, esto es, como ceros y unos. Las memorias son, por tanto, elementos capaces de almacenar información utilizando dos estados distintos de alguna magnitud medible, que puedan ser interpretados como ceros o unos. Esto puede ser campos magnéticos como en los discos duros, alteraciones físicas que son leídas con un láser en discos ópticos como CD/DVD/BD, o cargas eléctricas almacenadas como en las memorias RAM.

La cantidad mínima de información representable por un ordenador es un **bit**, que significa “dígito binario”. Un bit puede ser 0 ó 1. A un conjunto de ocho bits se le conoce como un **byte**. El byte es una unidad pequeña, por lo que normalmente se utilizan múltiplos del mismo para representar cantidades en el lenguaje común.

Veamos en una tabla las principales unidades y múltiplos usados para expresar cantidad de información:

Unidad	Símbolo	Cantidad	Ejemplo
bit	b	0 ó 1	Verdadero/Falso
Byte	B	8 bits	Una letra: 'a'
KiloByte KibiByte	KB KiB	$10^3 = 1.000$ Bytes $2^{10} = 1.024$ Bytes	Una página de texto.
MegaByte MebiByte	MB MiB	$10^6 = 1.000.000$ Bytes $2^{20} = 1.048.576$ Bytes	Trilogía de novelas. Fotografía de 1 megapixel.
GigaByte GibiByte	GB GiB	$10^9 = 1.000.000.000$ Bytes $2^{30} = 1.073.741.824$ Bytes	Película de dos horas comprimida en mp4 a 1080p.
TeraByte TebiByte	TB TiB	$10^{12} = 1.000.000.000.000$ Bytes $2^{40} = 1.099.511.627.776$ Bytes	10-20 videojuegos "triple A" instalados en un disco duro.
PetaByte, ExaByte... PebiByte, ExbiByte...	PB, EB... PiB, EiB...	...	

Es importante tomar nota de que cuando se expresan cantidades con una 'b' minúscula quiere decir "bits", y cuando se hace con una 'B' mayúscula quiere decir "Bytes". Por ejemplo, "100 Mbps" quiere decir 100 Megabits por segundo, mientras que 100 MB/s quiere decir "100 MegaBytes por segundo". No son lo mismo, ¡la segunda cantidad es ocho veces más rápida que la primera!

De manera tradicional, cuando se han usado los múltiplos de los "bytes", lo normal ha sido utilizar los prefijos del SI (Sistema Internacional), Kilo, Mega, Giga, etc. para hacer referencia a aumentos de cantidad de 1024 en 1024. Esto no es correcto, ya que dichos múltiplos expresan aumentos de 1000 en 1000. Existen unos prefijos específicos para las cantidades binarias, llamados "prefijos binarios", como Kibi, Mebi o Gibi, que sí indican de manera explícita y correcta aumentos de 1024 en 1024. A pesar de ello, sigue siendo normal que la gente, incluidos los profesionales del sector e incluso el software más común como Windows, sigan utilizando los prefijos del SI para referirse a aumentos de 1024. Esta es la razón por la que cuando un fabricante vende por ejemplo una memoria USB y la conectamos a nuestro equipo, nos parece que tiene menos capacidad de la que se anunciaba. Por ejemplo, un SSD comercializado con una capacidad de 250 GB al conectarlo al equipo es detectado con una capacidad de 232,87 GB por Windows. Esto no es incorrecto, ya que:

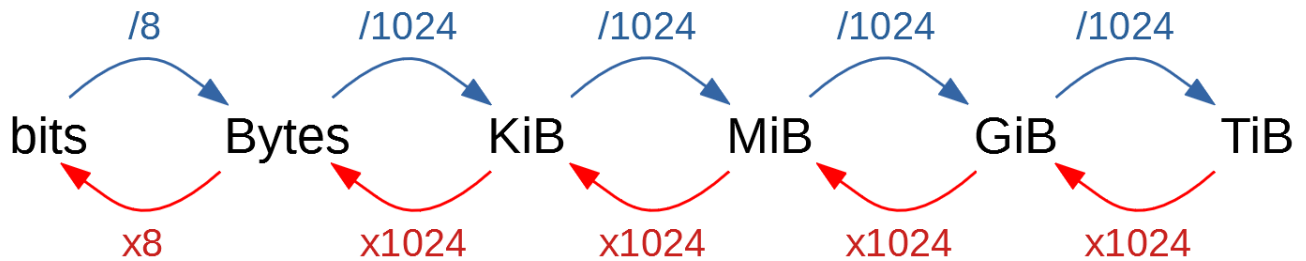
- 250 GB = 250.000.000.000 Bytes (en múltiplos de 1000).
- 232,87 GiB = 250.042.258.555 Bytes (en múltiplos de 1024).

El fabricante no está obligado a usar los prefijos binarios y, por tanto, si utiliza los prefijos internacionales legalmente puede interpretarlos como múltiplos de 1000, ya

que esto hace que el número de GB que puede poner en la etiqueta del producto sea mayor.

A lo largo del curso usaremos los prefijos internacionales y binarios de manera indistinta la mayoría de las veces, excepto en casos en los que se indique lo contrario.

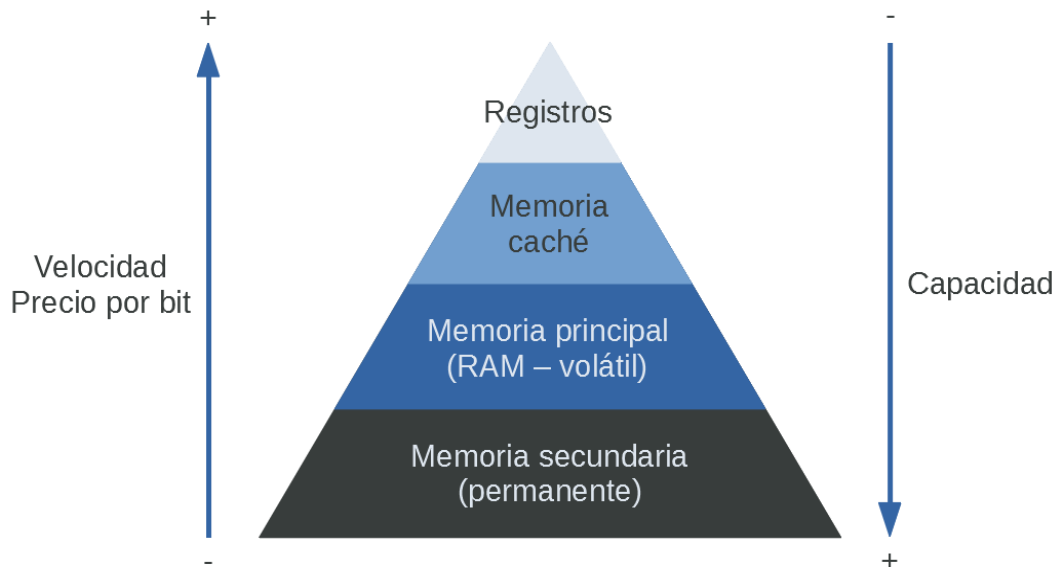
Veamos en el siguiente gráfico cómo se pasa de unas cantidades a otras de manera sencilla:



Conversión entre distintas unidades de almacenamiento

Jerarquía de la memoria

La memoria de un ordenador se suele dividir en varios estratos que forman una pirámide jerarquizada. Esta jerarquía representa distintos tipos de memoria según su cercanía a la CPU, su precio, velocidad y capacidad. Veamos esta jerarquía:



Pirámide de jerarquía de la memoria

Cuando la CPU del ordenador necesita acceder a un dato o instrucción, lo más rápido es que este se encuentre en los **registros internos de la CPU**. Si no está disponible, se busca en la memoria caché, a continuación en la memoria principal (**RAM**) y, en última instancia, en la memoria secundaria, la cual es permanente y guarda los datos incluso con el equipo apagado, al contrario que las demás.

Además, existen otras memorias dentro del ordenador, las memorias **ROM**, las cuales no se incluyen en esta jerarquía puesto que son independientes del resto y, como veremos más adelante, no intervienen en el normal funcionamiento de la CPU en la ejecución de los programas.

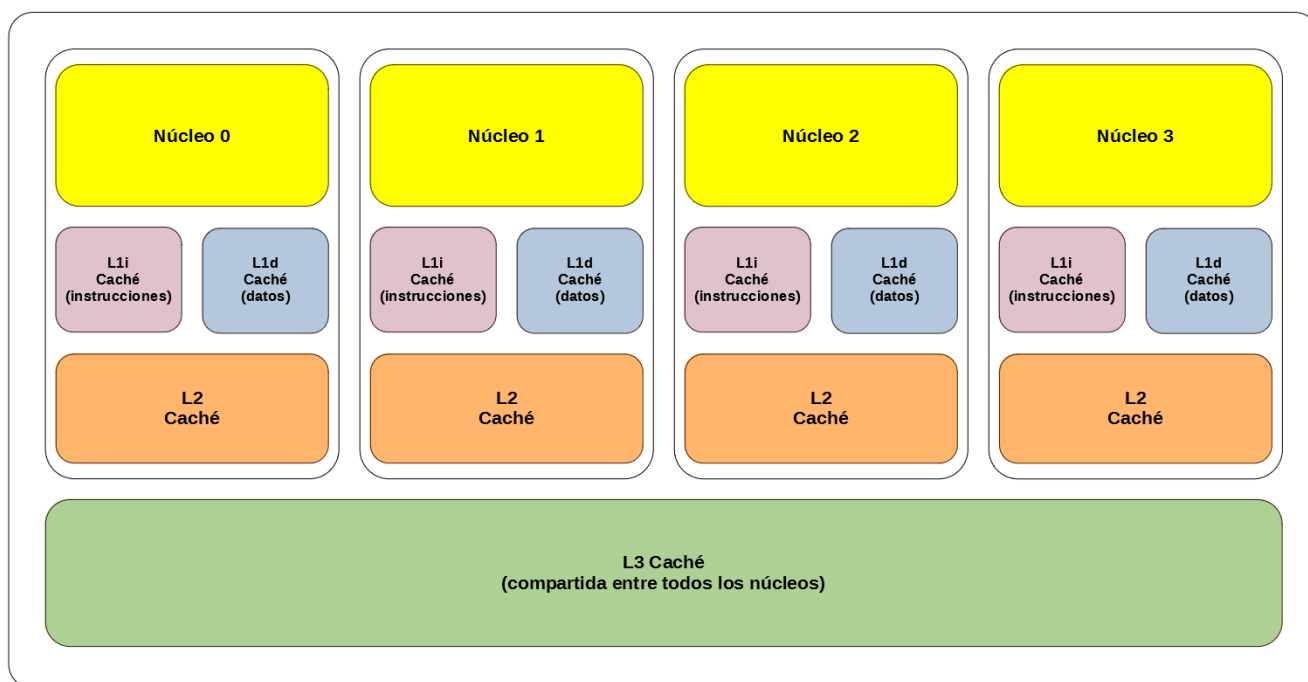
Ya hemos mencionado los registros de la CPU anteriormente, por lo que vamos a ver ahora el resto de los tipos de memorias de la pirámide.

Memoria caché

La memoria caché **de la CPU es una memoria intermedia muy rápida** pero de muy poco tamaño en la que se guardan los datos e instrucciones que se espera que sean ejecutados en los próximos ciclos de ejecución de la CPU. Esta memoria es de tipo **SRAM** (RAM estática), mientras que la memoria principal, a la que llamamos simplemente “RAM”, es de tipo DRAM (RAM dinámica).

La memoria caché en la actualidad se encuentra dentro del microprocesador, que es la CPU. En ella se almacenan aquellos datos e instrucciones que se espera que vayan a ser utilizados en los próximos ciclos de ejecución. Si se necesita acceder a un dato o instrucción y se encuentra en la caché, se toma directamente de ella, ahorrándose un acceso a memoria principal (RAM), que es más lento. La caché es más cara de construir que la RAM en cuanto a precio por bit, y su densidad es más baja (la misma cantidad de bits ocupan más espacio físico en la caché que en la RAM).

La caché **se divide en varios niveles**, cada uno de ellos más alejado de los núcleos de ejecución y, por tanto, más lento, pero de mayor capacidad. En los procesadores actuales de varios núcleos es normal que algunos niveles sean compartidos entre todos los núcleos, mientras que otros se dividen en porciones específicas para cada núcleo. Así, el nivel L1 es el más pequeño pero más rápido, y suele estar dividido en L1i para instrucciones y L1d para datos; El nivel L2 es más grande pero un poco más lento; El nivel L3 es más grande que el L2 pero más lento, etc. En procesadores actuales es bastante común tener tres niveles. Veamos un ejemplo en el siguiente dibujo, que representa un posible esquema de memoria caché en un procesador con cuatro núcleos.



Ejemplo de posible esquema de caché en un procesador con cuatro núcleos

Memoria principal (RAM)

La memoria RAM es aquella en la que se **guardan los datos e instrucciones** de los programas que se **están ejecutando** en el equipo. La memoria RAM, de tipo **DRAM**, es **volátil** y necesita un refresco de energía periódico para mantener la información

que contiene en su interior, por lo que cuando el equipo se apaga esta memoria se vacía.

Cuando encendemos el equipo, la RAM inicialmente se encuentra vacía. Esta RAM se va llenando con datos e instrucciones del sistema operativo y de los programas que el usuario utiliza a medida que se van ejecutando. Estos datos e instrucciones se cargan desde los dispositivos de almacenamiento secundario como el disco duro. Los programas no tienen que estar completos en la RAM para ejecutarse, pero al menos sí el trozo de código y datos que están siendo usados en ese momento. Es importante aprender que la CPU **siempre** trabaja con datos e instrucciones que se encuentren en la RAM. Es decir, la CPU nunca trabajará con un programa que se encuentre en un disco duro sin haberlo cargado antes en la RAM; primero carga en la RAM el trozo de programa que vaya a ejecutar, y luego lo ejecuta desde la RAM.

El acceso a datos desde la RAM es mucho más rápido que desde el disco duro por lo que la RAM sirve como almacén para aquello que se está ejecutando en el equipo, y así poder ahorrarse lentos accesos a dispositivos de memoria secundaria. Cuando la RAM se llena y se necesitan cargar datos nuevos en ella, el sistema operativo se encarga de liberar espacio de ella sacando los datos que considere que ya no va a necesitar para dejar espacio libre para los datos nuevos que deben entrar.

Memoria secundaria

La memoria secundaria, también llamada permanente, auxiliar o masiva, es memoria de **gran capacidad pero relativamente lenta** en la que se guardan datos y programas de manera permanente. Como la memoria RAM pierde su contenido al apagar el equipo y su capacidad es limitada, es necesario disponer de una memoria de mayor capacidad y que pueda almacenar datos a lo largo del tiempo. Dentro de esta memoria se incluyen el disco duro, SSD, memorias USB, tarjetas de memoria, discos ópticos como CD/DVD/BD, etc.

Memoria ROM

Las memorias llamadas ROM (Read Only Memory – memoria de solo lectura) son memorias que están diseñadas para ser únicamente leídas, pero no escritas. Estas memorias se utilizan para propósitos específicos, como por ejemplo para **almacenar la BIOS/UEFI del equipo**, que es el **firmware** del mismo, es decir, el código de más bajo nivel que se encarga de controlar el arranque del equipo, la comprobación del hardware y el inicio del sistema operativo. Otro ejemplo sería el firmware de un disco duro, que es el código integrado en la propia placa controladora del disco y que gestiona el funcionamiento del mismo.

Estas memorias, por tanto, se usan para propósitos específicos y quedan fuera del flujo normal de ejecución de los programas, y por eso no aparecen recogidas en el gráfico de la jerarquía de la memoria del ordenador.

3.3. Unidades de entrada y salida

Las unidades de entrada y salida (unidades de E/S), llamadas también **periféricos**, son los dispositivos que se utilizan para introducir y extraer datos entre el ordenador y el exterior. Dentro de estos tenemos:

- Periféricos de **entrada**: Como el ratón, el teclado, el micrófono o el escáner.
- Periféricos de **salida**: Como el monitor, la impresora o los altavoces.
- Periféricos de **entrada y salida**: Realizan las dos funciones al mismo tiempo, como una pantalla táctil.

Dentro de los periféricos de entrada y salida podemos hacer otras subdivisiones, como:

- Periféricos de **almacenamiento**: Aunque hemos mencionado anteriormente a estos dispositivos como “memoria secundaria”, realmente todos los dispositivos de memoria secundaria son periféricos de entrada y salida, ya que permiten tanto introducir datos en el ordenador como extraerlos.
- Periféricos de **comunicaciones**: Como las tarjetas de red, switches, puntos de acceso inalámbricos, routers, etc. Estos dispositivos permiten la entrada y salida de información entre el ordenador y otros equipos a través de redes de computadores.

Los dispositivos de E/S están compuestos por:

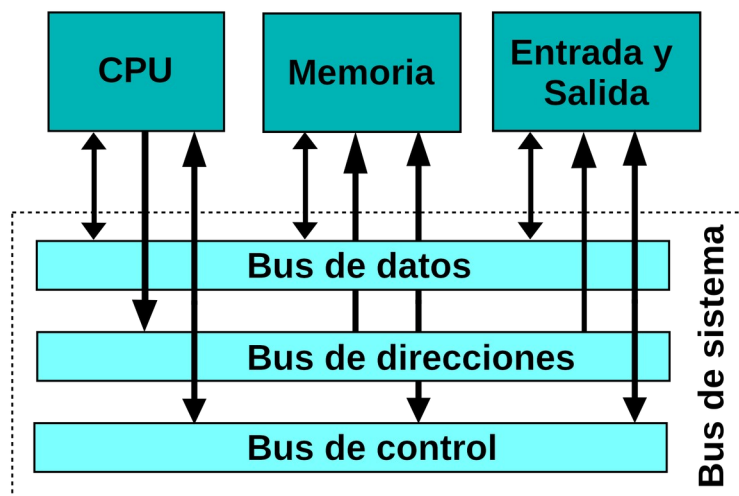
- Una parte **hardware**: Es la parte física del dispositivo, compuesta por botones, sensores, motores, placas de circuito, chips, leds, carcasas, etc.
- Un **firmware**: Es el software embebido del dispositivo, esto es, aquel que se encuentra presente en el propio dispositivo, normalmente en una “placa controladora” del mismo. Este código gestiona el funcionamiento interno del dispositivo.
- Un **controlador o driver**: Es el software que necesita el sistema operativo para poder gestionar y comunicarse con el dispositivo. Son ficheros que se entregan con los dispositivos o se descargan desde las webs de los fabricantes para ser instalados en el SO. Para que un ordenador pueda utilizar un periférico es necesario que tenga instalado el driver correspondiente al mismo.

3.4. Buses de comunicación

Los buses de comunicación son los caminos por los cuales viaja la información. Estos están compuestos por cables o líneas eléctricas.

En el equipo tenemos tres tipos de buses:

- **Bus de datos:** Por los buses de datos se envían los datos entre distintos elementos. Por ejemplo, cuando se lee un dato de la memoria para cargarlo en la CPU, este dato viaja por un bus de datos.
- **Bus de direcciones:** Por los buses de direcciones se envían direcciones de memoria. Por ejemplo, cuando se quiere leer un dato de la memoria hay que indicar en qué dirección de la memoria está dicho dato, y esto se indica enviando dicha dirección a la memoria a través del bus de direcciones.
- **Bus de control:** Por este bus se envían señales de control que no son ni datos ni direcciones. Por ejemplo, cuando se quiere leer un dato de la memoria la CPU, además de enviar la dirección a través del bus de direcciones, envía una señal de control a través del bus de control que indica que la operación que se debe hacer es “leer” dicho dato. Si se quisiese guardar el dato la señal de control sería “escribir”.



Buses de comunicación de datos, direcciones y control