

Conceptos básicos

1. Digitalización de la información

Un sistema informático maneja información de todo tipo (números, texto, imágenes, sonido, vídeo, etc.), dándole entrada, salida o procesándola. Para eso utilizará mecanismos de representación, almacenamiento y presentación tal y como veremos a continuación.

Bajo nuestra perspectiva humana es fácil diferenciar rápidamente lo que son números de lo que es texto, imagen, sonido o vídeo, utilizando para esto los órganos sensoriales y el cerebro.

El ordenador en su funcionamiento trata de emular el comportamiento humano, pero, al ser una máquina digital, que tiene como soporte la electrónica, solo es capaz de representar información binaria por lo que los ordenadores necesitan codificar la información del mundo real al equivalente binario y utilizar mecanismos para su presentación.

Desde los inicios de la informática la codificación fue siempre problemática entre otras cosas por la falta de acuerdo en la representación de esa información, de ahí los distintos sistemas de codificación.

Sistemas de numeración

Los [sistemas de numeración](#) son un conjunto de reglas que permiten representar todos los números posibles. Para el estudio del *hardware* de los sistemas informáticos nos interesa conocer, sobre todo, cuatro tipos de sistemas de numeración y cómo convertir los números representados de un sistema a otro. Estos cuatro sistemas de numeración son: el [binario](#), el [octal](#), el [decimal](#) y el [hexadecimal](#).

Todos estos sistemas de numeración son **posicionales**, es decir, que importa la posición donde encontremos cada uno de los símbolos que representan un número.

Dentro de un número, a cada símbolo se le denomina **dígito** (dígito decimal, dígito binario, ...).

Los dígitos se organizan según el valor ascendente, siendo el más bajo el situado a la derecha y el más alto situado a la izquierda. Por esa razón al dígito situado más a la izquierda en la representación de un número se le conoce como el **dígito más significativo** y a el situado a la derecha como el **dígito menos significativo**.

En este momento, de los sistemas de numeración, nos interesan conocer dos cosas fundamentales: que en el sistema binario con n bits conseguimos representar 2^n números distintos y, como no, conocer métodos rápidos y eficaces de convertir números representados en un sistema a otro.

Sistemas de codificación

La codificación consiste en establecer unas reglas que definan una correspondencia entre cada elemento de información y la secuencia de bits que constituye su código. Existen varios criterios para establecer esta correspondencia, que se denominan sistemas de codificación.

- **BCD (*Binary Coded Decimal*)**

Es uno de los primeros códigos utilizados para representar datos en notación binaria para poder ser manejados por una computadora. Esta técnica de codificación permite que un conjunto de caracteres alfanuméricos pueda ser representado mediante 6 bits, aunque es más habitual la versión de 7 bits.

- **FIELDATA**

Es un código utilizado en transmisiones de datos de algunos sistemas militares y está orientado al lenguaje máquina.

- **ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*)**

El uso primordial es facilitar el intercambio de información entre sistemas de procesamiento de datos y equipos asociados y dentro de sistemas de comunicación de datos.

En un principio cada carácter se codificaba mediante 7 dígitos binarios y fue creado para el juego de caracteres ingleses más corrientes, por lo que no tenía en cuenta ni caracteres especiales ni caracteres específicos de otras lenguas. Esto hizo que posteriormente se ampliara a 8 dígitos binarios (ASCII Extendido).

- **ASCII Extendido**

Como ya se dijo antes es una ampliación del ASCII, pues en este cada carácter se codificaba mediante 7 dígitos binarios y fue creado para el juego de caracteres ingleses más corrientes, por lo que no tenía en cuenta ni caracteres especiales ni caracteres específicos de otras lenguas. Esto hizo que posteriormente se ampliara a 8 dígitos binarios.

- **EBCDIC (*Extended Binary Coded Decimal Interchange Code*)**

Este código aparece como una ampliación del código BCD. En las transmisiones de datos es necesario utilizar un gran número de caracteres de control para la manipulación de los mensajes y realización de otras funciones. De ahí que el código BCD se extendiera a una representación utilizando 8 bits dando origen al código EBCDIC.

- **ISO 8859-1**

ISO 8859-1 es una norma de la ISO que define la codificación del alfabeto latino, incluyendo los diacríticos (como letras acentuadas, ñ, ç), y letras especiales (como Ø),

necesarios para la escritura de las lenguas originarias de Europa occidental: afrikaans, alemán, aragonés, catalán, danés, escocés, español, feroés, finés, francés, gaélico, gallego, inglés, islandés, italiano, neerlandés, noruego, portugués, sueco e vasco.

También es conocida como **Alfabeto Latino n.º1** o **ISO Latín 1**.

Esta norma pertenece al grupo de juegos de caracteres de la ISO conocidos como **ISO-8859** que se caracterizan por tener la codificación ASCII en su rango inicial (128 caracteres) y otros 128 caracteres para cada codificación, con lo que en total utilizan 8 bits.

Los caracteres de ISO-8859-1 son, además, los primeros 256 caracteres del estándar **ISO-10646 (Unicode)**.

- **UNICODE (16 bits)**

Sistema de codificación que tiene como propósito romper con las limitaciones de los códigos de caracteres tradicionales, como los definidos por el estándar ISO-8859. Este problema es que buena parte de los codificadores de caracteres tradicionales comparten el problema de que permiten procesamientos informáticos bilingües (generalmente usando caracteres latinos y del idioma local), pero no multilingües (procesamiento informático de idiomas arbitrarios mezclados entre ellos). UNICODE trata de resolver este problema.

Digitalizacion de otro tipo de información

Imágenes

Para la imagen, una forma básica de codificarla en binario es la llamada **imagen rasterizada, matricial o de mapa de bits**, en la que se almacena la información de cada píxel (cada uno de los puntos distinguibles en la imagen) descomponiendo en tres colores primarios (R o nivel de rojo, G o nivel de verde, B o nivel de azul), con valores de tamaño dependiendo de número de colores que admita la representación, lo que se conoce como profundidad de color.

Se establece un código formado por ceros y unos para cada color. Por ejemplo, si tenemos una profundidad de color de cuatro colores (blanco, rojo, amarillo y negro), podemos establecer este código:

00-Blanco 01-Rojo 10-Amarillo 11-Negro

Empleamos así dos bits para cada código y la imagen se representará mediante el código del color de cada punto de la imagen de forma ordenada.

En este ejemplo, la cantidad de información que supone una imagen viene dada por:

Tamaño Total = bits para cada color * resolución horizontal * resolución vertical

Naturalmente en una imagen no sólo se graban los píxeles sino el tamaño de la imagen, el modelo de color, etc. De ahí que representar estos datos sea tan complejo para el ordenador (y tan complejo entenderlo para nosotros).

Existen otro tipo de imágenes llamadas **imágenes vectoriales**, vectorizadas o escalables donde la imagen se construye a partir de vectores, que son objetos formados matemáticamente como segmentos, polígonos, arcos y otras figuras, almacenándose distintos atributos matemáticos de los mismos (por ejemplo, un círculo blanco se define por la posición de su centro, el tamaño de su radio, el grosor y el color de la línea y el color de relleno).

Uno de los mayores atractivos de los gráficos vectoriales es poder ampliar el tamaño de una imagen a voluntad sin sufrir el efecto del escalado que sufren los gráficos rasterizados. También permiten mover, estirar o transformar imágenes de forma muy sencilla lo que lo levó al uso muy extendido en la generación de imágenes en tres dimensiones tanto dinámicas como estáticas.

En la actualidad todos los gráficos vectoriales son fácilmente traducibles a gráficos rasterizados.

Audio

En el caso del audio o sonido, que es por naturaleza información analógica o continua, es una onda que transcurre durante un tiempo. Para almacenar ese sonido habrá que representar de alguna forma esa onda para que después se pueda mandar la señal adecuada a los dispositivos de salida de audio.

La onda de sonido suele tener un aspecto similar al siguiente:



Para guardar el sonido se toma el valor de la amplitud (altura de la onda) en binario con un número de bits, llamado **calidad de muestreo**, que determinará la calidad del mismo, habitualmente 16 o 32 bits. Esta operación se hace cada cierto tiempo, tomándose un número de puntos por segundo llamada **frecuencia** que se mide en

hercios (puntos por segundos). Son frecuencias habituales las de la telefonía (8kHz, 8.000 puntos por segundo), la radio (22 kHz) o el CD (44,1 kHz).

Para reproducir el sonido se reconstruye la onda a partir de los valores almacenados. Es evidente que a mayor frecuencia (más cerca se encuentran los puntos unos de los otros), la onda formada se parecerá más a la original.

Hay que tener también en cuenta que la música puede ser sonido **mono**, con un solo canal de sonido o sonido estéreo lo que implica dos ondas o dos canales, uno para cada altavoz.

Así, el tamaño de un sonido almacenado vendrá dado por: $\text{Tamaño} = \text{Número de canales} * \text{Calidad de muestreo} * \text{Frecuencia} * \text{Duración}$

Por ejemplo, si tenemos 30 segundos de sonido estéreo con una calidad de 32 bits y con una frecuencia de 22 KHz, el tamaño que ocupará será:

$$\text{Tamaño} = 2 * 32 * 22.000 * 30 = 5,035 \text{ MiB}$$

Vídeo

Por último, almacenar vídeo es muy sencillo si partimos de la base de que es una representación de imágenes o **frames** y sonido en el tiempo.

Una película no es más que una serie de cuadros desplegados unos tras otros para crear una ilusión de movimiento. El ritmo de imágenes por segundo es una característica del vídeo llamada **frames por segundo (fps)**.

Vamos a ver un ejemplo con un vídeo de 30 segundos grabado a una resolución 640x480 y 32 bits de profundidad de color a 30 fps con sonido en estéreo de 32 bits de calidad con frecuencia de 22 kHz. Cuánto ocupa?

Comenzamos calculando el tamaño de las imágenes:

Tamaño de la imagen = $640 * 480 * 32 = 9.830.400 \text{ bits} = 1.200 \text{ KiB}$ El número total de imágenes será: $30 \text{ (fps)} * 30 \text{ (segundos)} = 900 \text{ imágenes}$ La secuencia ocupará: $1.200 \text{ kB} * 900 \text{ (imágenes)} = 1.080.000 \text{ KB} = 1.054,68 \text{ MiB}$


Por otro lado calculamos el tamaño del sonido:

Tamaño del sonido = $2 \text{ (estéreo)} * 32 \text{ (bits)} * 22.000 \text{ (Hz)} * 30 \text{ (segundos)} = 42.240.000 \text{ (bits)} = 5,03 \text{ MiB}$

El tamaño total del vídeo será la suma de las dos cantidades:


$$\text{Tamaño total} = 1.054,68 \text{ MiB} + 5,03 \text{ MiB} = 1,034 \text{ GiB}$$

Recursos

Si precisas más información sobre sistemas de numeración y codificación de la información descarga el documento  [Codificación de la información](#) donde se hace un estudio más preciso.

2. Unidades de medida

Capacidad de almacenamiento de la información

Los equipos informáticos trabajan con información binaria y la unidad mínima de información es el [bit](#). Pero, normalmente, como unidad básica de información se toma el  [byte](#) que son 8 bits.

Los prefijos empleados para medidas de byte (y de bit) históricamente se tomaron los mismos que los prefijos del [Sistema Internacional](#) empleados para otras medidas, pero esto trajo como confusión $2^{10} = 1.024$ no es $10^3 = 1.000$.

-  [Del KiloByte al KibyByte](#)

Para terminar con la confusión provocada por el empleo de dos interpretaciones diferentes para estos prefijos, en 1999 el comité técnico 25 (cantidades y unidades) de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI) publicó la Enmienda 2 de la norma CEI 60027-2: *Letter symbols to be used in electrical technology - Part 2: Telecommunications and electronics* (IEC 60027-2: Símbolos de letras para usarse en tecnología eléctrica - Parte 2: Telecomunicaciones e electrónica, en inglés); y en el 2005 la CEI publicó la tercera edición. Esta norma, publicada originalmente en 1998, introduce los prefijos kibi, mebi, gibi, tebi, pebi e exbi, nombres formados con las primeras dos letras de cada prefijo del SI y el sufijo bi por "binario". La norma también estipula que los prefijos SI siempre tendrán los valores de potencias de 10 y nunca deberán ser usados como potencias de 2.

En las siguientes tablas vemos los sufijos empleados para factores decimales y para factores binarios:

Factores decimales:


Nombre	Abreviatura	Factor
KiloByte	KB	10^3 Bytes = 1.000 Bytes
MegaByte	MB	10^6 Bytes = 1.000.000 Bytes
GigaByte	GB	10^9 Bytes = 1.000.000.000 Bytes
TeraByte	TB	10^{12} Bytes = 1.000.000.000.000 Bytes

PetaByte	PB	10^{15} Bytes = 1.000.000.000.000.000 Bytes
ExaByte	EB	10^{18} Bytes = 1.000.000.000.000.000.000 Bytes
ZettaByte	ZB	10^{21} Bytes = 1.000.000.000.000.000.000.000 Bytes
YottaByte	YB	10^{24} Bytes = 1.000.000.000.000.000.000.000.000 Bytes
BrontoByte	BB	10^{27} Bytes = 1.000.000.000.000.000.000.000.000.000 Bytes
GeopByte	GeB	10^{30} Bytes = 1.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000 Bytes

Factores binarios:

Nombre	Abreviatura	Factor
KibiByte	KiB	2^{10} Bytes = 1.024 Bytes
MebiByte	MiB	2^{20} Bytes = 1.048.576 Bytes
GibiByte	GiB	2^{30} Bytes = 1.073.741.824 Bytes
TebiByte	TiB	2^{40} Bytes = 1.099.511.627.776 Bytes
PebiByte	PiB	2^{50} Bytes = 1.125.899.906.842.624 Bytes
ExbiByte	EiB	2^{60} Bytes = 1.152.921.504.606.846.976 Bytes
ZebiByte	ZiB	2^{70} Bytes = 1.180.591.620.717.411.303.424 Bytes
YobiByte	YiB	2^{80} Bytes = 1.208.925.819.614.629.174.706.176 Bytes
BrontoByte????	BB	2^{90} Bytes = 1.237.940.039.285.380.274.899.124.224 Bytes
GeopByte????	GeB	2^{100} Bytes = 1.267.650.600.228.229.401.496.703.205.376 Bytes

Velocidad de procesamiento

Se mide en ciclos/segundo ( [Hercios](#) - Hz) y se trata de la inversa del tiempo que le lleva a un sistema digital en hacer una tarea individual y, polo tanto, indica cuantas de esas tareas individuales haría el sistema en un segundo. Esas tareas pueden ser, desde enviar un bit, o varios, por un canal de datos en un sistema digital de comunicaciones, hasta hacer una operación básica (suma, desplazamiento,...) en el caso de un procesador.

Los múltiplos del hercio en el Sistema Internacional los podemos ver en la siguiente tabla:

Nombre	Abreviatura	Factor
kilohercio	kHz	10^3 Hz = 1.000 hercios
megahercio	MHz	10^6 Hz = 1.000.000 hercios
gigahercio	GHz	10^9 Hz = 1.000.000.000 hercios
terahercio	THz	10^{12} Hz = 1.000.000.000.000 hercios
petahercio	PHz	10^{15} Hz = 1.000.000.000.000.000 hercios
exahercio	EHz	10^{18} Hz = 1.000.000.000.000.000.000 hercios

Tasa de transferencia

Es la velocidad a la que se transmiten los datos por un canal, también se puede denominar [bit rate](#). La tasa de transferencia se mide en bits/segundo o bps y, como no, también tiene múltiplos tal y como vemos en la siguiente tabla:

Nombre	Abreviatura	Factor
kilobit/segundo	kbps	10^3 bits cada segundo
Megabit/segundo	Mbps	10^6 bits cada segundo
Gigabit/segundo	Gbps	10^9 bits cada segundo
Byte/segundo	B/s	8 bits cada segundo
kiloByte/segundo	kB/s	10^3 bytes cada segundo ou 8.000 bits cada seg.
MegaByte/segundo	MB/s	10^6 bytes cada segundo
GigaByte/segundo	GB/s	10^9 bytes cada segundo

Rendimiento de un PC

FLOPS es el acrónimo de *Floating point Operations Per Second* (operaciones de punto flotante por segundo). Se usa como una medida del rendimiento de una computadora, especialmente en cálculos científicos que requieren un gran uso de operaciones en coma flotante.

FLOPS, al ser un acrónimo, no debe nombrarse nunca en singular como FLOP, ya que a S final alude a *second* (segundo) y no al plural.

Nombre	Abreviatura	Factor
megaFLOPS	MFLOPS	10^6 FLOPS
gigaFLOPS	GFLOPS	10^9 FLOPS
teraFLOPS	TFLOPS	10^{12} FLOPS
petaFLOPS	PFLOPS	10^{15} FLOPS
exaFLOPS	EFLOPS	10^{18} FLOPS

3. Unidades de medida eléctricas

Intensidad de corriente

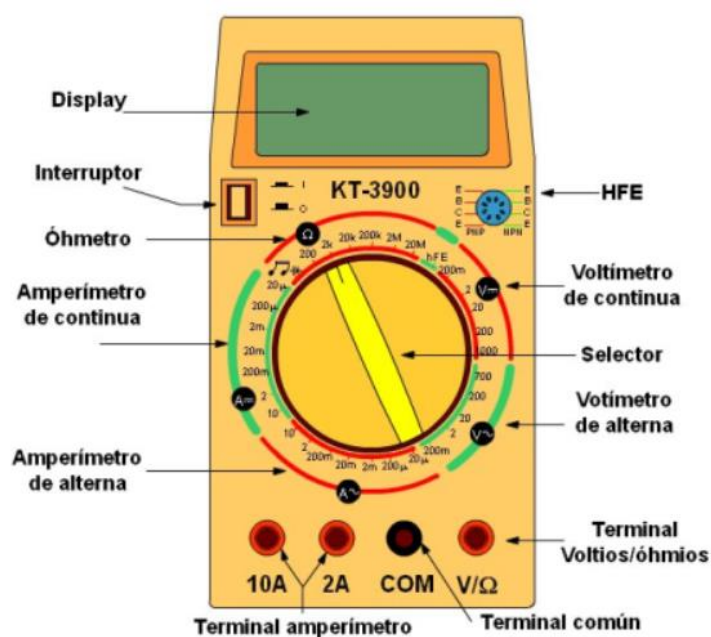
Cantidad de electrones que circulan por un elemento eléctrico en la unidad de tiempo.

La unidad de intensidad de corriente eléctrica es el **amperio (A)**.

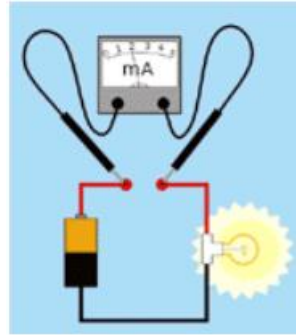
Como es una unidad relativamente grande, se utilizan los submúltiplos:

$$1 \text{ mA} = 10^{-3} \text{ A}, 1 \text{ } \mu\text{A} = 10^{-6} \text{ A}, 1 \text{ nA} = 10^{-9} \text{ A}$$

El aparato eléctrico que mide la intensidad de corriente e el **amperímetro**. En la siguiente imagen vemos un polímetro que, como su nombre indica, es un dispositivo que se emplea para medir múltiples parámetros, entre ellos la intensidad que recorre un circuito eléctrico.



En la imagen siguiente vemos un circuito en el que se utiliza un amperímetro para la medir la intensidad que lo recorre.



Resistencia eléctrica

Oposición que ofrece un cuerpo a ser atravesado por la corriente eléctrica.

La resistencia de un conductor se expresa: $R = \rho \cdot l / S \text{ } [\Omega]$

ρ = Resistividad del material ($\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$)

l = longitud del conductor (m)

S = sección del conductor (mm^2)

La resistencia eléctrica se mide en **ohmios** (Ω). Con frecuencia se utilizan los múltiplos :

$$1 \text{ M}\Omega = 10^6 \Omega, 1 \text{ k}\Omega = 10^3 \Omega$$

El aparato eléctrico que mide resistencia eléctrica es el **óhmetro**. Los materiales, según la resistencia que ofrecen al paso de la corriente, se clasifican en aislantes, semiconductores, conductores y superconductores.

En la siguiente imagen vemos los códigos de colores de las resistencias fijas:

RESISTENCIAS DE CARBÓN

NEGRO	0	x1
MARRON	1	x10
ROJO	2	x100
NARANJA	3	x1.000
AMARILLO	4	x10.000
VERDE	5	x100.000
AZUL	6	x1.000.000
VIOLETA	7	ORO: 10 tolerancia
GRIS	8	10% PLATA
BLANCO	9	5% ORO

2ª CIFRA	MULTIPLICADOR
1ª CIFRA	TOLERANCIA

Tensión, diferencia de potencial o voltaje

Representa la energía que tienen los electrones. La tensión siempre se mide con relación a otro punto del circuito.

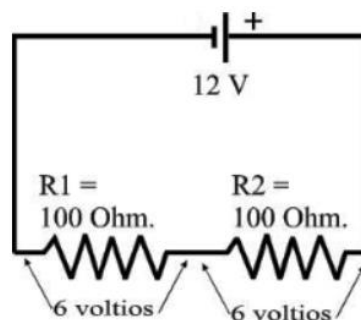
La tensión se mide en **voltios (V)**, se utilizan los múltiplos y submúltiplos:

$$1 \text{ kV} = 10^3 \text{ V}, 1 \text{ mV} = 10^{-3} \text{ V}, 1 \text{ }\mu\text{V} = 10^{-6} \text{ V}.$$

El instrumento de medida de tensión se denomina **voltímetro**.

Nota: *Genericamente se conoce como corriente continua (CC) la que, además de circular en el mismo sentido, mantiene el mismo valor.*

Muy importante: *La ley de Ohm relaciona las tres magnitudes fundamentales de la electricidad: $V = I \times R$*



Potencia eléctrica

Potencia es la rapidez con la que se ejecuta un trabajo.

La unidad de potencia eléctrica es el **vatio (W)**.

El cálculo de la potencia se realiza con la siguiente ecuación:

$$P = I \times V$$

Se utilizan los múltiplos y submúltiplos:

$$1 \text{ MW} = 10^6 \text{ W}, 1 \text{ kW} = 10^3 \text{ W}, 1 \text{ mW} = 10^{-3} \text{ W}$$

El aparato de medida de potencia eléctrica es el **vatímetro**.

Energía eléctrica

La energía total consumida por un receptor eléctrico es: **$E = P \cdot t$** Tenemos dos unidades distintas:

- Julio = Watio * Segundo
- Las compañías eléctricas facturan el recibo mensual por el consumo total de la energía, tomando como unidad o **kWh = kW * Hora**.

Ejemplo: Para un equipo que esté siempre encendido (24 horas, 365 días), el gasto anual es (considerando 0.16 euros/kWh):

	150W	200W	250W	300W	400W	500W
€	210,24	280,32	350,40	420,48	560,64	700,80

Nota: Aunque la fuente de alimentación de un equipo sea de 700 W, no quiere decir que su consumo sea de ese valor. Ese dato indica la máxima potencia que puede suministrar a los componentes del equipo.

El efecto Joule

Los cuerpos conductores que poseen naturaleza resistiva se calientan cuando son atravesados por una corriente eléctrica. Este fenómeno se denomina "Efecto Joule".

El físico P. James Joule estudió la relación que existe entre la energía y su transformación en calor. Experimentando con un calorímetro llegó a la conclusión de que la energía de 1 julio es equivalente a 0,24 calorías:

$$Q = 0,24 \cdot E$$

Donde:

- **Q**: Calor en calorías.

- **E**: Energía en julios.

Definición de caloría

Se define caloría como la cantidad de energía calorífica necesaria para elevar un grado celsius la temperatura de un gramo de agua pura, desde 14,5 °C a 15,5 °C, a una presión normal de una atmósfera.

