# Computadora

La **computadora**[1](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora#cite_note-computadora-1) [2](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora#cite_note-2) (del [inglés](https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_ingl%C3%A9s): *computer*; y este del [latín](https://es.wikipedia.org/wiki/Lat%C3%ADn): *computare*,[3](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora#cite_note-3) 'calcular'), también denominada **computador**[4](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora#cite_note-4) [1](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora#cite_note-computadora-1) u **ordenador**[5](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora#cite_note-5) [6](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora#cite_note-6) (del [francés](https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_franc%C3%A9s): *ordinateur*; y éste del latín: *ordinator*), es una [máquina electrónica](https://es.wikipedia.org/wiki/Aparato_electr%C3%B3nico) que recibe y procesa [datos](https://es.wikipedia.org/wiki/Dato) para convertirlos en información conveniente y útil que posteriormente se envían a las unidades de salida. Un ordenador está formado físicamente por numerosos [circuitos integrados](https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito_integrado) y muchos componentes de apoyo, extensión y accesorios, que en conjunto pueden ejecutar tareas diversas con suma rapidez y bajo el control de un [programa](https://es.wikipedia.org/wiki/Programa_inform%C3%A1tico) (*software*).

Dos partes esenciales la constituyen, el [*hardware*](https://es.wikipedia.org/wiki/Hardware), (*hard* = duro) que es su composición física (circuitos electrónicos, cables, gabinete, teclado, etc) y su [*software*](https://es.wikipedia.org/wiki/Software), siendo ésta la parte intangible (programas, datos, información, etc.).

Desde el punto de vista funcional es una máquina que posee, al menos, una [unidad central de procesamiento](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_central_de_procesamiento), una [memoria principal](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_principal) y algún [periférico o dispositivo](https://es.wikipedia.org/wiki/Perif%C3%A9rico_(inform%C3%A1tica)) de entrada y otro de salida. Los [dispositivos de entrada](https://es.wikipedia.org/wiki/Perif%C3%A9rico_de_entrada) permiten el ingreso de datos, la CPU se encarga de su procesamiento (operaciones aritmético-lógicas) y los [dispositivos de salida](https://es.wikipedia.org/wiki/Perif%C3%A9rico_(inform%C3%A1tica)#Perif.C3.A9ricos_de_salida) los comunican a otros medios. Es así, que la computadora recibe datos, los procesa y emite la información resultante, la que luego puede ser interpretada, [almacenada](https://es.wikipedia.org/wiki/Soporte_de_almacenamiento_de_datos), transmitida a otra máquina o dispositivo o sencillamente impresa; todo ello a criterio de un operador o usuario y bajo el control de un programa.

El hecho de que sea programable, le posibilita realizar una gran diversidad de tareas, esto la convierte en una máquina de propósitos generales (a diferencia, por ejemplo, de una calculadora cuyo único propósito es calcular limitadamente). Es así que, sobre la base de datos de entrada, puede realizar operaciones y resolución de problemas en las más diversas áreas del quehacer humano (administrativas, científicas, de diseño, ingeniería, medicina, comunicaciones, música, etc), incluso muchas cuestiones que directamente no serían resolubles o posibles sin su intervención.

Básicamente, la capacidad de una computadora depende de sus componentes hardware, en tanto que la diversidad de tareas radica mayormente en el software que admita ejecutar y contenga instalado.

Si bien esta máquina puede ser de dos tipos, [analógica](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora_anal%C3%B3gica) o [digital](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_digital), el primer tipo es usado para pocos y muy específicos propósitos; la más difundida, utilizada y conocida es la computadora digital (de propósitos generales); de tal modo que en términos generales (incluso populares), cuando se habla de «la computadora» se está refiriendo a computadora digital. Las hay de arquitectura mixta, llamadas [computadoras híbridas](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora_h%C3%ADbrida), siendo también éstas de propósitos especiales.

En la [Segunda Guerra mundial](https://es.wikipedia.org/wiki/Segunda_Guerra_mundial) se utilizaron [computadoras analógicas](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora_anal%C3%B3gica) mecánicas, orientadas a aplicaciones militares, y durante la misma se desarrolló la primera [computadora digital](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_digital), que se llamó [ENIAC](https://es.wikipedia.org/wiki/ENIAC); ella ocupaba un enorme espacio y consumía grandes cantidades de energía, que equivalen al consumo de cientos de [computadores actuales](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora_personal) (PC).[7](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora#cite_note-7) Los computadores modernos están basados en [circuitos integrados](https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito_integrado), miles de millones de veces más veloces que las primeras máquinas, y ocupan una pequeña fracción de su espacio. [8](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora#cite_note-8)

Computadoras simples son lo suficientemente pequeñas para residir en los [dispositivos móviles](https://es.wikipedia.org/wiki/Dispositivo_m%C3%B3vil). Las [computadoras portátiles](https://es.wikipedia.org/wiki/Ordenador_port%C3%A1til), tales como [tabletas](https://es.wikipedia.org/wiki/Tableta_(computadora)), [*netbooks*](https://es.wikipedia.org/wiki/Netbook), [*notebooks*](https://es.wikipedia.org/wiki/Notebook), [*ultrabooks*](https://es.wikipedia.org/wiki/Ultrabook), pueden ser alimentadas por pequeñas [baterías](https://es.wikipedia.org/wiki/Bater%C3%ADa_recargable). Las computadoras personales en sus diversas formas son iconos de la [*Era de la información*](https://es.wikipedia.org/wiki/Era_de_la_informaci%C3%B3n) y son lo que la mayoría de la gente *considera* como «ordenador». Sin embargo, los [ordenadores integrados](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_embebido) se encuentran en muchos dispositivos actuales, tales como [reproductores MP4](https://es.wikipedia.org/wiki/Reproductor_de_MP4); [teléfonos celulares](https://es.wikipedia.org/wiki/Tel%C3%A9fono_inteligente); [aviones de combate](https://es.wikipedia.org/wiki/Avi%C3%B3n_de_caza), y, desde juguetes hasta [robot industriales](https://es.wikipedia.org/wiki/Robot_industrial).

## Historia

*Artículo principal:*[Historia de la computación](https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_computaci%C3%B3n)

Lejos de ser un invento de alguien en particular, el ordenador es el resultado evolutivo de ideas y realizaciones de muchas personas relacionadas con áreas tales como la [electrónica](https://es.wikipedia.org/wiki/Electr%C3%B3nica), la [mecánica](https://es.wikipedia.org/wiki/Mec%C3%A1nica), los [materiales semiconductores](https://es.wikipedia.org/wiki/Semiconductor), la [lógica](https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%B3gica), el [álgebra](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81lgebra) y la [programación](https://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n).

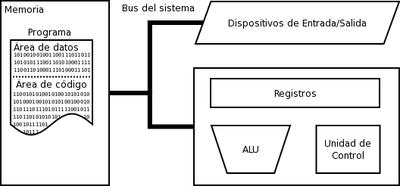
### Cronología

A continuación, se presentan resumidamente los principales hitos en la [historia de los ordenadores](https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_computaci%C3%B3n), desde las primeras herramientas manuales para hacer cálculos hasta las modernas computadoras de bolsillo.

* [2700 a. C.](https://es.wikipedia.org/wiki/Siglo_XXVII_a._C.): se utiliza el [ábaco](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81baco) en antiguas civilizaciones como la [china](https://es.wikipedia.org/wiki/Civilizaci%C3%B3n_china) o la [sumeria](https://es.wikipedia.org/wiki/Civilizaci%C3%B3n_sumeria), la primera herramienta para realizar sumas y restas.
* Hacia [830](https://es.wikipedia.org/wiki/Siglo_IX_a._C.): el matemático e ingeniero persa [Musa al-Juarismi](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Musa_al-Juarismi&action=edit&redlink=1) inventó el [algoritmo](https://es.wikipedia.org/wiki/Algoritmo), es decir, la resolución metódica de problemas de álgebra y [cálculo numérico](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1lculo_num%C3%A9rico) mediante una lista bien definida, ordenada y finita de operaciones.
* 1614: el escocés [John Napier](https://es.wikipedia.org/wiki/John_Napier) inventa el [logaritmo neperiano](https://es.wikipedia.org/wiki/Logaritmo_neperiano), que consiguió simplificar el cálculo de multiplicaciones y divisiones reduciéndolo a un cálculo con sumas y restas.
* 1620: el inglés [Edmund Gunter](https://es.wikipedia.org/wiki/Edmund_Gunter) inventa la [regla de cálculo](https://es.wikipedia.org/wiki/Regla_de_c%C3%A1lculo), instrumento manual utilizado desde entonces hasta la aparición de la calculadora electrónica para hacer operaciones aritméticas.
* 1623: el alemán [Wilhelm Schickard](https://es.wikipedia.org/wiki/Wilhelm_Schickard) inventa la primera [máquina de calcular](https://es.wikipedia.org/wiki/Calculadora), cuyo prototipo desapareció poco después.
* 1642: el científico y filósofo francés [Blaise Pascal](https://es.wikipedia.org/wiki/Blaise_Pascal) inventa una máquina de sumar (la [*pascalina*](https://es.wikipedia.org/wiki/Pascalina)), que utilizaba ruedas dentadas, y de la que todavía se conservan algunos ejemplares originales.
* 1671: el filósofo y matemático alemán [Gottfried Wilhelm Leibniz](https://es.wikipedia.org/wiki/Gottfried_Wilhelm_Leibniz) inventa una máquina capaz de multiplicar y dividir.
* 1801: el francés [Joseph Jacquard](https://es.wikipedia.org/wiki/Joseph_Marie_Jacquard) inventa para su máquina de tejer brocados una [tarjeta perforada](https://es.wikipedia.org/wiki/Tarjeta_perforada) que controla el patrón de funcionamiento de la máquina, una idea que sería empleada más adelante por los primeros ordenadores.
* 1833: el matemático e inventor británico [Charles Babbage](https://es.wikipedia.org/wiki/Charles_Babbage) diseña e intenta construir la primera computadora, de funcionamiento mecánico, a la que llamó la "[máquina analítica](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina_anal%C3%ADtica)". Sin embargo, la tecnología de su época no estaba lo suficientemente avanzada para hacer realidad su idea.
* 1890: el norteamericano [Hermann Hollerith](https://es.wikipedia.org/wiki/Hermann_Hollerith) inventa una [máquina tabuladora](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina_tabuladora) aprovechando algunas de las ideas de [Babbage](https://es.wikipedia.org/wiki/Charles_Babbage), que se utilizó para elaborar el censo de EEUU. Hollerith fundó posteriormente la compañía que después se convertiría en [IBM](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM).
* 1893: el científico suizo [Otto Steiger](https://es.wikipedia.org/wiki/Otto_Steiger) desarrolla la primera calculadora automática que se fabricó y empleó a escala industrial, conocida como la Millonaria.
* 1936: el matemático y computólogo inglés [Alan Turing](https://es.wikipedia.org/wiki/Alan_Turing) formaliza los conceptos de algoritmo y de [máquina de Turing](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina_de_Turing), que serían claves en el desarrollo de la computación moderna.
* 1938: El ingeniero alemán [Konrad Zuse](https://es.wikipedia.org/wiki/Konrad_Zuse) completa la [**Z1**](https://es.wikipedia.org/wiki/Z1), la primera computadora que se puede considerar como tal. De funcionamiento electromecánico y utilizando relés, era programable (mediante cinta perforada) y usaba sistema binario y lógica boleana. A ella le seguirían los modelos mejorados Z2, Z3 y Z4.
* 1944: En Estados Unidos la empresa IBM construye la computadora electromecánica [*Harvard Mark I*](https://es.wikipedia.org/wiki/Harvard_Mark_I), diseñada por un equipo encabezado por [Howard H. Aiken](https://es.wikipedia.org/wiki/Howard_H._Aiken). Fue la primera computadora creada en EEUU.
* 1944: En Inglaterra se construyen los ordenadores [**Colossus**](https://es.wikipedia.org/wiki/Colossus) (*Colossus Mark I* y *Colossus Mark 2*), con el objetivo de descifrar las comunicaciones de los alemanes durante la Segunda Guerra Mundial.
* 1947: En la Universidad de Pensilvania se construye la [**ENIAC**](https://es.wikipedia.org/wiki/ENIAC) (*Electronic Numerical Integrator And Calculator*), que funcionaba a válvulas y fue la primera computadora electrónica de propósito general.
* 1947: en los Laboratorios Bell, [John Bardeen](https://es.wikipedia.org/wiki/John_Bardeen), [Walter H. Brattain](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Walter_H._Brattain&action=edit&redlink=1) y [William Shockley](https://es.wikipedia.org/wiki/William_Shockley) inventan el [transistor](https://es.wikipedia.org/wiki/Transistor).
* 1951: comienza a operar la [**EDVAC**](https://es.wikipedia.org/wiki/EDVAC), concebida por [John von Neumann](https://es.wikipedia.org/wiki/John_von_Neumann), que a diferencia de la ENIAC no era decimal, sino binaria, y tuvo el primer programa diseñado para ser almacenado.
* 1953: [IBM](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM_PC) fabrica su primera computadora a escala industrial, la [**IBM 650**](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM_650). Se amplía el uso del [lenguaje ensamblador](https://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_ensamblador) para la [programación](https://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n) de las computadoras. Los ordenadores con transistores reemplazan a los de [válvulas](https://es.wikipedia.org/wiki/V%C3%A1lvula), marcando el comienzo de la segunda generación de computadoras.
* 1957: [Jack S. Kilby](https://es.wikipedia.org/wiki/Jack_S._Kilby) construye el primer [circuito integrado](https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito_integrado).
* 1964: La aparición del [IBM 360](https://es.wikipedia.org/wiki/Serie_360) marca el comienzo de la tercera generación de computadoras, en la que las [placas de circuito impreso](https://es.wikipedia.org/wiki/Placa_de_circuito_impreso) con múltiples componentes elementales pasan a ser reemplazadas con placas de [circuitos integrados](https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito_integrado).
* 1971: Nicolette Instruments Corp. lanza al mercado la [Nicolette 1080](https://es.wikipedia.org/wiki/Nicolette_1080), una computadora de uso científico basada en registros de 20 bits, cuya versatilidad para el cálculo de la [Transformada Rápida de Fourier](https://es.wikipedia.org/wiki/Transformada_R%C3%A1pida_de_Fourier) le brinda gran aceptación en el campo de la [Resonancia magnética nuclear](https://es.wikipedia.org/wiki/Resonancia_magn%C3%A9tica_nuclear).
* 1971: Intel presenta el primer [procesador](https://es.wikipedia.org/wiki/Procesador) comercial y a la vez el primer [chip](https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito_integrado) [Microprocesador](https://es.wikipedia.org/wiki/Microprocesador), el [Intel 4004](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_4004).
* 1975: [Paul Alen](https://es.wikipedia.org/wiki/Paul_Allen) y [Bill Gates](https://es.wikipedia.org/wiki/Bill_Gates) fundan [Microsoft](https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft).
* 1976: [Steve Jobs](https://es.wikipedia.org/wiki/Steve_Jobs), [Steve Wozniak](https://es.wikipedia.org/wiki/Steve_Wozniak), [Mike Markkula](https://es.wikipedia.org/wiki/Mike_Markkula) y otros amigos mas fundan Apple.
* 1977: Apple presenta el primer [computador personal](https://es.wikipedia.org/wiki/Computador_personal) que se vende a gran escala, el [Apple II](https://es.wikipedia.org/wiki/Apple_II), desarrollado por [Steve Jobs](https://es.wikipedia.org/wiki/Steve_Jobs) y [Steve Wozniak](https://es.wikipedia.org/wiki/Steve_Wozniak).
* 1981: se lanza al mercado el [**IBM PC**](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM_PC), que se convertiría en un éxito comercial, marcaría una revolución en el campo de la computación personal y definiría nuevos estándares.
* 1982: [Microsoft](https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft) presenta su sistema operativo [MS-DOS](https://es.wikipedia.org/wiki/MS-DOS), por encargo de IBM.
* 1983: [**ARPANET**](https://es.wikipedia.org/wiki/ARPANET) se separa de la red [militar](https://es.wikipedia.org/wiki/Militar) que la originó, pasando a un uso civil y convirtiéndose así en el origen de [**Internet**](https://es.wikipedia.org/wiki/Internet).
* 1983: [Richard Stallman](https://es.wikipedia.org/wiki/Richard_Stallman) anuncia públicamente el proyecto [**GNU**](https://es.wikipedia.org/wiki/GNU).
* 1985: Microsoft presenta el sistema operativo [**Windows 1.0**.](https://es.wikipedia.org/wiki/Windows_1.0)
* 1990: [Tim Berners-Lee](https://es.wikipedia.org/wiki/Tim_Berners-Lee) idea el [hipertexto](https://es.wikipedia.org/wiki/Hipertexto) para crear el [**World Wide Web**](https://es.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web) (www), una nueva manera de interactuar con Internet.
* 1991: [Linus Torvalds](https://es.wikipedia.org/wiki/Linus_Torvalds) comenzó a desarrollar [**Linux**](https://es.wikipedia.org/wiki/Linux_(n%C3%BAcleo)), un sistema operativo compatible con Unix.
* 2000: aparecen a comienzos del [siglo XXI](https://es.wikipedia.org/wiki/Siglo_XXI) los ordenadores de bolsillo, primeras [PDA](https://es.wikipedia.org/wiki/PDA)s
* 2007: Presentación del primer [iPhone](https://es.wikipedia.org/wiki/IPhone_(1.%C2%AA_generaci%C3%B3n)), por la empresa Apple, un [teléfono inteligente](https://es.wikipedia.org/wiki/Tel%C3%A9fono_inteligente) o smartphone.

## Componentes

*Artículo principal:*[Arquitectura de computadoras](https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_de_computadoras)

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arquitectura_von_Neumann.png)

Las [tecnologías](https://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADa) utilizadas en computadoras digitales han evolucionado mucho desde la aparición de los primeros modelos en los [años 1940](https://es.wikipedia.org/wiki/A%C3%B1os_1940), aunque la mayoría todavía utiliza la [Arquitectura de von Neumann](https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_de_von_Neumann), publicada por [John von Neumann](https://es.wikipedia.org/wiki/John_von_Neumann) a principios de esa década, que otros autores atribuyen a [John Presper Eckert](https://es.wikipedia.org/wiki/John_Presper_Eckert) y [John William Mauchly](https://es.wikipedia.org/wiki/John_William_Mauchly).

La arquitectura de Von Neumann describe una computadora con cuatro (4) secciones principales: la [unidad aritmético lógica](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_aritm%C3%A9tico_l%C3%B3gica), la [unidad de control](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_control), la [memoria primaria, principal o central](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_(inform%C3%A1tica)), y los [dispositivos de entrada y salida (E/S)](https://es.wikipedia.org/wiki/Perif%C3%A9rico_de_Entrada/Salida). Estas partes están interconectadas por canales de conductores denominados [buses](https://es.wikipedia.org/wiki/Bus_(inform%C3%A1tica)).

### Unidad central de procesamiento

*Artículo principal:*[Unidad central de procesamiento](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_central_de_procesamiento)

La [**unidad central de procesamiento**](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_central_de_procesamiento) (***CPU***, por sus siglas del inglés: ***C****entral****P****rocessing****U****nit*) consta de manera básica de los siguientes tres elementos:

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ALU_symbol.svg)

Un típico símbolo esquemático para una ALU: A y B son operandos; R es la salida; F es la entrada de la [unidad de control](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_control); D es un estado de la salida.

* La [**unidad aritmético lógica**](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_aritm%C3%A9tico_l%C3%B3gica) (***ALU***, por sus siglas del inglés: ***A****rithmetic-****L****ogic****U****nit*) es el dispositivo diseñado y construido para llevar a cabo las operaciones elementales como las operaciones [aritméticas](https://es.wikipedia.org/wiki/Aritm%C3%A9tica) (suma, resta, ...), operaciones [lógicas](https://es.wikipedia.org/wiki/Conectiva_l%C3%B3gica) (Y, O, NO), y operaciones de comparación o [relacionales](https://es.wikipedia.org/wiki/Operador#Operadores_de_relaci.C3.B3n). En esta unidad es en donde se hace todo el trabajo computacional.
* La [**unidad de control**](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_control) (**UC**) sigue la dirección de las posiciones en memoria que contienen la instrucción que el computador va a realizar en ese momento; recupera la información poniéndola en la ALU para la operación que debe desarrollar. Transfiere luego el resultado a ubicaciones apropiadas en la memoria. Una vez que ocurre lo anterior, la unidad de control va a la siguiente instrucción (normalmente situada en la siguiente posición, a menos que la instrucción sea una instrucción de salto, informando al ordenador de que la próxima instrucción estará ubicada en otra posición de la memoria).
* Los [**registros**](https://es.wikipedia.org/wiki/Registro_(hardware)): de datos, de memoria, registros constantes, de coma flotante, de propósito general, de propósito específico.

Los procesadores pueden constar de además de las anteriormente citadas, de otras unidades adicionales como la [unidad de coma flotante](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_coma_flotante).

### Memoria primaria

*Véanse también:*[Jerarquía de memoria](https://es.wikipedia.org/wiki/Jerarqu%C3%ADa_de_memoria)*,*[Memoria principal](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_principal)*,*[Memoria (Informática)](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_(Inform%C3%A1tica))*y*[RAM](https://es.wikipedia.org/wiki/RAM)*.*

La [**memoria principal**](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_(inform%C3%A1tica)) (MP), conocida como [memoria de acceso aleatorio](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_acceso_aleatorio) ([***RAM***](https://es.wikipedia.org/wiki/Random-Access_Memory), por sus siglas del inglés: ***R****andom-****A****ccess****M****emory*), es una secuencia de [celdas de almacenamiento](https://es.wikipedia.org/wiki/Celda_de_memoria) numeradas, donde cada una es un [bit](https://es.wikipedia.org/wiki/Bit) o unidad de información. La instrucción es la información necesaria para realizar lo que se desea con el computador. Las «celdas» contienen datos que se necesitan para llevar a cabo las instrucciones, con el computador. El número de celdas varían mucho de computador a computador, y las tecnologías empleadas para la memoria han cambiado bastante; van desde los relés electromecánicos, tubos llenos de mercurio en los que se formaban los pulsos acústicos, matrices de imanes permanentes, transistores individuales a circuitos integrados con millones de celdas en un solo chip se subdividen en [memoria estática (SRAM)](https://es.wikipedia.org/wiki/SRAM) con seis transistores por bit y la mucho más utilizada [memoria dinámica (DRAM)](https://es.wikipedia.org/wiki/DRAM) un [transistor](https://es.wikipedia.org/wiki/Transistor) y un [condensador](https://es.wikipedia.org/wiki/Condensador_el%C3%A9ctrico) por [bit](https://es.wikipedia.org/wiki/Bit). En general, la memoria puede ser reescrita varios millones de veces ([memoria RAM](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_acceso_aleatorio)); se parece más a una *pizarra* que a una *lápida* (memoria [ROM](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_solo_lectura)) que sólo puede ser escrita una vez.

### Periféricos de entrada, de salida o de entrada/salida

*Véanse también:*[Periférico (informática)](https://es.wikipedia.org/wiki/Perif%C3%A9rico_(inform%C3%A1tica))*,*[Periférico de entrada](https://es.wikipedia.org/wiki/Perif%C3%A9rico_de_entrada)*y*[Periférico de entrada/salida](https://es.wikipedia.org/wiki/Perif%C3%A9rico_de_entrada/salida)*.*

Los dispositivos de entrada/salida (E/S) sirven a la computadora para obtener información del mundo exterior y/o comunicar los resultados generados por el computador al exterior. Hay una gama muy extensa de dispositivos E/S como [teclados](https://es.wikipedia.org/wiki/Teclado_(inform%C3%A1tica)), [monitores](https://es.wikipedia.org/wiki/Monitor_de_computadora), unidades de [disco flexible](https://es.wikipedia.org/wiki/Disquete) o [cámaras web](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1mara_web).

### Buses

Las tres unidades básicas en una computadora: la CPU, la MP y el subsistema de E/S, están comunicadas entre sí por [buses](https://es.wikipedia.org/wiki/Bus_(inform%C3%A1tica)) o canales de comunicación:

* [Bus de direcciones](https://es.wikipedia.org/wiki/Bus_(inform%C3%A1tica)#Bus_de_direcciones), para seleccionar la dirección del dato o del periférico al que se quiere acceder,
* [Bus de control](https://es.wikipedia.org/wiki/Bus_(inform%C3%A1tica)#Bus_de_control), básicamente para seleccionar la operación a realizar sobre el dato (principalmente lectura, escritura o modificación) y desarrollar
* [Bus de datos](https://es.wikipedia.org/wiki/Bus_(inform%C3%A1tica)#Bus_de_datos), por donde circulan los datos.

## Otros conceptos

En la actualidad se puede tener la impresión de que los computadores están ejecutando varios programas al mismo tiempo. Esto se conoce como [multitarea](https://es.wikipedia.org/wiki/Multitarea), y es más común que se utilice el segundo término. En realidad, la CPU ejecuta instrucciones de un programa y después tras un breve periodo de tiempo, cambian a un segundo programa y ejecuta algunas de sus instrucciones. Esto crea la ilusión de que se están ejecutando varios programas simultáneamente, repartiendo el tiempo de la CPU entre los programas. Esto es similar a la película que está formada por una sucesión rápida de fotogramas. El sistema operativo es el programa que generalmente controla el reparto del tiempo. El procesamiento simultáneo viene con computadoras de más de un CPU, lo que da origen al [multiprocesamiento](https://es.wikipedia.org/wiki/Multiprocesamiento).

El [sistema operativo](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo) es una especie de caja de herramientas llena de utilerías que sirven para decidir, por ejemplo, qué programas se ejecutan, y cuándo, y qué fuentes se utilizan (memoria o dispositivos E/S). El sistema operativo tiene otras funciones que ofrecer a otros programas, como los códigos que sirven a los programadores, escribir programas para una máquina sin necesidad de conocer los detalles internos de todos los dispositivos electrónicos conectados.

A 2015 se están empezando a incluir en las distribuciones donde se incluye el sistema operativo, algunos programas muy usados, debido a que es ésta una manera económica de distribuirlos. No es extraño que un sistema operativo incluya navegadores de [Internet](https://es.wikipedia.org/wiki/Internet), [procesadores de texto](https://es.wikipedia.org/wiki/Procesador_de_texto), programas de [correo electrónico](https://es.wikipedia.org/wiki/Correo_electr%C3%B3nico), interfaces de red, reproductores de películas y otros programas que antes se tenían que conseguir e instalar separadamente.

Los primeros computadores digitales, de gran tamaño y coste, se utilizaban principalmente para hacer cálculos científicos. [ENIAC](https://es.wikipedia.org/wiki/ENIAC), uno de los primeros computadores, calculaba densidades de neutrón transversales para ver si explotaría la bomba de hidrógeno. El [CSIR Mk I](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=CSIR_Mk_I&action=edit&redlink=1), el primer ordenador australiano, evaluó patrones de precipitaciones para un gran proyecto de generación hidroeléctrica. Los primeros visionarios vaticinaron que la programación permitiría jugar al ajedrez, ver películas y otros usos.

La gente que trabajaba para los gobiernos y las grandes empresas también usó los computadores para automatizar muchas de las tareas de recolección y procesamiento de datos, que antes eran hechas por humanos; por ejemplo, mantener y actualizar la contabilidad y los inventarios. En el mundo académico, los científicos de todos los campos empezaron a utilizar los computadores para hacer sus propios análisis. El descenso continuo de los precios de los computadores permitió su uso por empresas cada vez más pequeñas. Las empresas, las organizaciones y los gobiernos empezaron a emplear un gran número de pequeños computadores para realizar tareas que antes eran hechas por computadores centrales grandes y costosos. La reunión de varios pequeños computadores en un solo lugar se llamaba [torre de servidores](https://es.wikipedia.org/wiki/Torre_de_servidores)[[*cita requerida*](https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Verificabilidad)].

Con la invención del [microprocesador](https://es.wikipedia.org/wiki/Microprocesador) en [1970](https://es.wikipedia.org/wiki/1970), fue posible fabricar computadores muy baratos. Nacen los computadores personales ([PC](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora_personal)), los que se hicieron famosos para llevar a cabo diferentes tareas como guardar libros, escribir e imprimir documentos, calcular probabilidades y otras tareas matemáticas repetitivas con [hojas de cálculo](https://es.wikipedia.org/wiki/Hoja_de_c%C3%A1lculo), comunicarse mediante [correo electrónico](https://es.wikipedia.org/wiki/Correo_electr%C3%B3nico) e [Internet](https://es.wikipedia.org/wiki/Internet). Sin embargo, la gran disponibilidad de computadores y su fácil adaptación a las necesidades de cada persona, han hecho que se utilicen para varios propósitos.

Al mismo tiempo, los pequeños computadores fueron casi siempre con una programación fija, empezaron a hacerse camino entre las aplicaciones del hogar, los coches, los aviones y la maquinaria industrial. Estos procesadores integrados controlaban el comportamiento de los aparatos más fácilmente, permitiendo el desarrollo de funciones de control más complejas como los sistemas de freno antibloqueo en los coches. A principios del siglo XXI, la mayoría de los aparatos eléctricos, casi todos los tipos de transporte eléctrico y la mayoría de las líneas de producción de las fábricas funcionan con un computador. La mayoría de los ingenieros piensa que esta tendencia va a continuar.

Hacia finales de siglo XX y comienzos del XXI, los computadores personales son usados tanto para la investigación como para el entretenimiento ([videojuegos](https://es.wikipedia.org/wiki/Videojuego)), pero los grandes computadores todavía sirven para cálculos matemáticos complejos y para otros usos de la ciencia, tecnología, astronomía, medicina, etc.

Tal vez el más interesante "descendiente" del cruce entre el concepto de la PC o computadora personal y los llamados *supercomputadores* sea la *Workstation* o estación de trabajo. Este término, originalmente utilizado para equipos y máquinas de registro, grabación y tratamiento digital de sonido, y ahora utilizado precisamente en referencia a estaciones de trabajo (traducido literalmente del inglés), se usa para dar nombre a equipos que, debido sobre todo a su utilidad dedicada especialmente a labores de cálculo científico, eficiencia contra reloj y accesibilidad del usuario bajo programas y software profesional y especial, permiten desempeñar trabajos de gran cantidad de cálculos y "fuerza" operativa. Una Workstation es, en esencia, un equipo orientado a trabajos personales, con capacidad elevada de cálculo y rendimiento superior a los equipos PC convencionales, que aún tienen componentes de elevado coste, debido a su diseño orientado en cuanto a la elección y conjunción sinérgica de sus componentes. En estos casos, el software es el fundamento del diseño del equipo, el que reclama, junto con las exigencias del usuario, el diseño final de la Workstation.[*[cita requerida](https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Verificabilidad" \o "Wikipedia:Verificabilidad)*]

## Etimología de la palabra *ordenador*

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:HP_Touchsmart_PC.jpg)

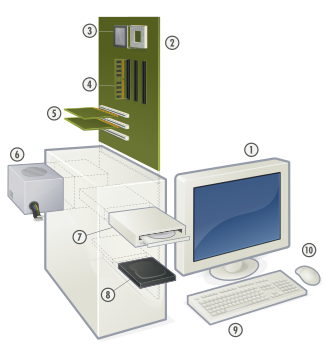
PC con interfaz táctil.

La palabra española «ordenador» proviene del término francés *ordinateur*, en referencia a Dios que pone orden en el mundo (*Dieu qui met de l'ordre dans le monde*).[9](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora#cite_note-autogenerated1-9)En parte por cuestiones de marketing, puesto que la descripción realizada por [IBM](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM) para su introducción en [Francia](https://es.wikipedia.org/wiki/Francia) en 1954 situaba las capacidades de actuación de la máquina cerca de la omnipotencia, idea equivocada que perdura hoy en día al considerar que la [máquina universal de Turing](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina_universal_de_Turing) es capaz de computar absolutamente todo.[10](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora#cite_note-10) En 1984, académicos franceses reconocieron, en el debate *Les jeunes, la technique et nous*, que el uso de este sustantivo es incorrecto, porque la función de un computador es procesar datos, no dar órdenes.[11](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora#cite_note-11) Mientras que otros, como el catedrático de filología latina Jacques Perret, conocedores del origen religioso del término, lo consideran más correcto que las alternativas.[9](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora#cite_note-autogenerated1-9)

El uso de la palabra *ordinateur* se ha exportado a los [idiomas de España](https://es.wikipedia.org/wiki/Idiomas_de_Espa%C3%B1a): el [aragonés](https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_aragon%C3%A9s), el [asturiano](https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_asturiano), el [gallego](https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_gallego), el [castellano](https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_espa%C3%B1ol), el [catalán](https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_catal%C3%A1n) y el [euskera](https://es.wikipedia.org/wiki/Euskera). En el [español que se habla en América](https://es.wikipedia.org/wiki/Espa%C3%B1ol_de_Am%C3%A9rica), así como los demás idiomas europeos, como el portugués, el alemán y el neerlandés, se utilizan términos derivados del latín *computare* «calcular».

# Hardware

[Artículo bueno](https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Art%C3%ADculos_buenos)

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Personal_computer,_exploded_5.svg)

Hardware típico de una computadora personal:  
  1. [Monitor](https://es.wikipedia.org/wiki/Monitor_de_computadora).  
  2. [Placa principal](https://es.wikipedia.org/wiki/Placa_base).  
  3. [Microprocesador](https://es.wikipedia.org/wiki/Microprocesador) ([CPU](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_central_de_procesamiento)) y [zócalo](https://es.wikipedia.org/wiki/Z%C3%B3calo_de_CPU).  
  4. Un módulo de [RAM](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_acceso_aleatorio) y tres ranuras.  
  5. Dos [tarjetas de expansión](https://es.wikipedia.org/wiki/Tarjeta_de_expansi%C3%B3n) y tres [ranuras](https://es.wikipedia.org/wiki/Ranura_de_expansi%C3%B3n).  
  6. [Fuente de alimentación](https://es.wikipedia.org/wiki/Fuente_de_alimentaci%C3%B3n).  
  7. [Unidad de disco óptico](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_disco_%C3%B3ptico) ([CD](https://es.wikipedia.org/wiki/Disco_compacto); [DVD](https://es.wikipedia.org/wiki/DVD); [BD](https://es.wikipedia.org/wiki/Disco_Blu-ray)).  
  8. [Unidad de disco duro](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_disco_duro) o [unidad de estado sólido](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_estado_s%C3%B3lido).  
  9. [Teclado](https://es.wikipedia.org/wiki/Teclado_(inform%C3%A1tica)).  
10. [Ratón](https://es.wikipedia.org/wiki/Rat%C3%B3n_(inform%C3%A1tica)).

La palabra ***hardware*** en informática se refiere a las partes físicas tangibles de un [sistema informático](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_inform%C3%A1tico); sus componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos.[1](https://es.wikipedia.org/wiki/Hardware#cite_note-AAFA-1) Cables, gabinetes o cajas, [periféricos](https://es.wikipedia.org/wiki/Perif%C3%A9rico_(inform%C3%A1tica)) de todo tipo y cualquier otro elemento físico involucrado componen el hardware; contrariamente, el soporte lógico e intangible es el llamado [*software*](https://es.wikipedia.org/wiki/Software).

El término es propio del [idioma inglés](https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_ingl%C3%A9s), su traducción al español no tiene un significado acorde, por tal motivo se lo ha adoptado tal cual es y suena. La [Real Academia Española](https://es.wikipedia.org/wiki/Real_Academia_Espa%C3%B1ola) lo define como «Conjunto de los componentes que integran la parte material de una computadora».[2](https://es.wikipedia.org/wiki/Hardware#cite_note-2) El término, aunque sea lo más común, no solamente se aplica a las computadoras, también es a menudo utilizado en otras áreas de la vida diaria y la tecnología. Por ejemplo, *hardware* también se refiere a herramientas y máquinas, y en electrónica hardware se refiere a todos los componentes electrónicos, eléctricos, electromecánicos, mecánicos, cableados y tarjetas de circuito impreso o [PCB](https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito_impreso). También se considera al *hardware* como uno de tres pilares fundamentales en [diseño electrónico](https://es.wikipedia.org/wiki/Dise%C3%B1o_electr%C3%B3nico). Otros ejemplos donde se aplica el término hardware son: un [robot](https://es.wikipedia.org/wiki/Robot),[3](https://es.wikipedia.org/wiki/Hardware#cite_note-3) [4](https://es.wikipedia.org/wiki/Hardware#cite_note-4) un [teléfono móvil](https://es.wikipedia.org/wiki/Telefon%C3%ADa_m%C3%B3vil), una [cámara fotográfica](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1mara_fotogr%C3%A1fica), un [reproductor multimedia](https://es.wikipedia.org/wiki/Reproductor_multimedia_digital) o cualquier otro dispositivo electrónico. Cuando dichos dispositivos procesan datos poseen además de *hardware*, *firmware* y/o *software*.

La historia del *hardware* de computador se puede clasificar en cuatro generaciones, cada una caracterizada por un cambio [tecnológico](https://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADa) de importancia. Una primera delimitación podría hacerse entre *hardware* principal, como el estrictamente necesario para el funcionamiento normal del equipo, y el «complementario», como el que realiza funciones específicas.

Un sistema informático se compone de una [unidad central de procesamiento](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_central_de_procesamiento) (UCP o [CPU](https://es.wikipedia.org/wiki/Central_Processing_Unit)), encargada de procesar los datos, uno o varios [periféricos](https://es.wikipedia.org/wiki/Perif%C3%A9rico_(inform%C3%A1tica)) de entrada, los que permiten el ingreso de la información y uno o varios periféricos de salida, que posibilitan dar salida (normalmente en forma [visual](https://es.wikipedia.org/wiki/Visi%C3%B3n) o [auditiva](https://es.wikipedia.org/wiki/Se%C3%B1al_de_audio)) a los [datos](https://es.wikipedia.org/wiki/Dato) procesados. Su abreviatura es **Hw**.

# Monitor de computadora

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:LG_L194WT-SF_LCD_monitor.jpg)

Monitor LCD.

El **monitor de computadora** (en [Hispanoamérica](https://es.wikipedia.org/wiki/Hispanoam%C3%A9rica)) o **pantalla del ordenador** (en [España](https://es.wikipedia.org/wiki/Espa%C3%B1a)) es el principal dispositivo de salida ([interfaz](https://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz)), que muestra [datos](https://es.wikipedia.org/wiki/Dato) o [información](https://es.wikipedia.org/wiki/Informaci%C3%B3n) al usuario.

También puede considerarse un [periférico de Entrada/Salida](https://es.wikipedia.org/wiki/Perif%C3%A9rico_de_Entrada/Salida) si el monitor tiene [pantalla táctil](https://es.wikipedia.org/wiki/Pantalla_t%C3%A1ctil) o [multitáctil](https://es.wikipedia.org/wiki/Multit%C3%A1ctil).

## Historia[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Monitor_de_computadora&action=edit&section=1" \o "Editar sección: Historia)]

Las primeras computadoras se comunicaban con el operador mediante unas pequeñas luces, que se encendían o se apagaban al acceder a determinadas posiciones de memoria o ejecutar ciertas instrucciones.

Años más tarde aparecieron ordenadores que funcionaban con [tarjeta perforada](https://es.wikipedia.org/wiki/Tarjeta_perforada), que permitían introducir programas en el computador. Durante los años 60, la forma más común de interactuar con un computador era mediante un [teletipo](https://es.wikipedia.org/wiki/Teletipo), que se conectaba directamente a este e imprimía todos los datos de una sesión informática. Fue la forma más barata de visualizar los resultados hasta la década de los 70, cuando empezaron a aparecer los primeros monitores de CRT ([tubo de rayos catódicos](https://es.wikipedia.org/wiki/Tubo_de_rayos_cat%C3%B3dicos)). Seguían el estándar MDA ([Monochrome Display Adapter](https://es.wikipedia.org/wiki/Monochrome_Display_Adapter)), y eran monitores monocromáticos (de un solo color) de [IBM](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM).

Estaban expresamente diseñados para modo texto y soportaban subrayado, negrita, cursiva, normal e invisibilidad para textos. Poco después y en el mismo año salieron los monitores CGA ([Color Graphics Adapter](https://es.wikipedia.org/wiki/Color_Graphics_Adapter) –gráficos adaptados a color–) fueron comercializados en 1981 al desarrollarse la primera [tarjeta gráfica](https://es.wikipedia.org/wiki/Tarjeta_gr%C3%A1fica) a partir del estándar [CGA](https://es.wikipedia.org/wiki/Color_Graphics_Adapter) de [IBM](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM). Al comercializarse a la vez que los MDA los usuarios de [PC](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora_personal) optaban por comprar el monitor monocromático por su costo.

Tres años más tarde surgió el monitor EGA ([Enhanced Graphics Adapter](https://es.wikipedia.org/wiki/Enhanced_Graphics_Adapter) - adaptador de gráficos mejorados) estándar desarrollado por IBM para la visualización de gráficos, este monitor aportaba más colores (16) y una mayor resolución. En 1987 surgió el estándar VGA ([Video Graphics Array](https://es.wikipedia.org/wiki/Video_Graphics_Array) - Matriz gráfica de video) fue un estándar muy acogido y dos años más tarde se mejoró y rediseñó para solucionar ciertos problemas que surgieron, desarrollando así SVGA ([Super VGA](https://es.wikipedia.org/wiki/Super_Video_Graphics_Array)), que también aumentaba colores y resoluciones, para este nuevo estándar se desarrollaron tarjetas gráficas de fabricantes hasta el día de hoy conocidos como [S3 Graphics](https://es.wikipedia.org/wiki/S3_Graphics), [NVIDIA](https://es.wikipedia.org/wiki/NVIDIA) o [ATI](https://es.wikipedia.org/wiki/ATI_Technologies) entre otros.

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Monitor_de_PC.jpg)

Monitor Philips.

Con este último estándar surgieron los monitores CRT que hasta no hace mucho seguían estando en la mayoría de hogares donde había un ordenador.

## Parámetros de una pantalla[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Monitor_de_computadora&action=edit&section=2" \o "Editar sección: Parámetros de una pantalla)]

* [**Píxel**](https://es.wikipedia.org/wiki/P%C3%ADxel): unidad mínima representable en un monitor. Los monitores pueden presentar [píxeles muertos o atascados](https://es.wikipedia.org/wiki/P%C3%ADxel_muerto). Se notan porque aparecen en blanco. Más común en portátiles.
* **Tamaño de punto** o (*dot pitch*): el tamaño de punto es el espacio entre dos fósforos coloreados de un píxel. Es un parámetro que mide la nitidez de la imagen, midiendo la distancia entre dos puntos del mismo color; resulta fundamental a grandes resoluciones. Los tamaños de punto más pequeños producen imágenes más uniformes. Un monitor de 14 [pulgadas](https://es.wikipedia.org/wiki/Pulgada) suele tener un tamaño de punto de 0,28 [mm](https://es.wikipedia.org/wiki/Mil%C3%ADmetro) o menos. En ocasiones es diferente en vertical que en horizontal, o se trata de un valor medio, dependiendo de la disposición particular de los puntos de color en la pantalla, así como del tipo de rejilla empleada para dirigir los haces de electrones. En [LCD](https://es.wikipedia.org/wiki/Pantalla_de_cristal_l%C3%ADquido) y en [CRT](https://es.wikipedia.org/wiki/Tubo_de_rayos_cat%C3%B3dicos) de apertura de rejilla, es la distancia en horizontal, mientras que en los CRT de máscara de sombra, se mide casi en diagonal. Lo mínimo exigible en este momento es que sea de 0,28mm. Para [CAD](https://es.wikipedia.org/wiki/Dise%C3%B1o_asistido_por_computadora) o en general para diseño, lo ideal sería de 0,25 mm o menor. 0,21 en máscara de sombra es el equivalente a 0.24 en apertura de rejilla.
* **Área útil**: el tamaño de la pantalla no coincide con el área real que se utiliza para representar los datos.
* **Ángulo de visión**: es el máximo ángulo con el que puede verse el monitor sin que se degrade demasiado la imagen. Se mide en grados.
* **Luminancia**: es la medida de luminosidad, medida en [Candela](https://es.wikipedia.org/wiki/Candela).
* **Tiempo de respuesta**: también conocido como latencia. Es el tiempo que le cuesta a un píxel pasar de activo (blanco) a inactivo (negro) y después a activo de nuevo.
* **Contraste**: es la proporción de brillo entre un píxel negro a un píxel blanco que el monitor es capaz de reproducir. Algo así como cuantos tonos de brillo tiene el monitor.
* **Coeficiente de contraste de imagen**: se refiere a lo vivo que resultan los colores por la proporción de brillo empleada. A mayor coeficiente, mayor es la intensidad de los colores (30000:1 mostraría un colorido menos vivo que 50000:1).
* **Consumo**: cantidad de energía consumida por el monitor, se mide en [Vatio](https://es.wikipedia.org/wiki/Vatio).
* **Ancho de banda**: frecuencia máxima que es capaz de soportar el monitor.
* **Hz o frecuencia de refresco vertical**: son 2 valores entre los cuales el monitor es capaz de mostrar imágenes estables en la pantalla.
* **Hz o frecuencia de refresco horizontal** : similar al anterior pero en sentido horizontal, para dibujar cada una de las líneas de la pantalla.
* **Blindaje**: un monitor puede o no estar blindando ante interferencias eléctricas externas y ser más o menos sensible a ellas, por lo que en caso de estar blindando, o semi-blindado por la parte trasera llevara cubriendo prácticamente la totalidad del tubo una plancha metálica en contacto con tierra o masa.
* **Tipo de monitor**: en los CRT pueden existir 2 tipos, de apertura de rejilla o de máscara de sombra.
* **Líneas de tensión**: son unas líneas horizontales, que tienen los monitores de apertura de rejilla para mantener las líneas que permiten mostrar los colores perfectamente alineadas; en 19 pulgadas lo habitual suelen ser 2, aunque también los hay con 3 líneas, algunos monitores pequeños incluso tienen una sola.

### Tamaño de la pantalla y proporción[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Monitor_de_computadora&action=edit&section=3" \o "Editar sección: Tamaño de la pantalla y proporción)]

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Monitor-tft-measure.jpg)

Medida de tamaño de la pantalla para TFT.

El tamaño de la pantalla es la distancia en diagonal de un vértice de la pantalla al opuesto, que puede ser distinto del área visible cuando hablamos de [CRT](https://es.wikipedia.org/wiki/Tubo_de_rayos_cat%C3%B3dicos) , mientras que la proporción o [relación de aspecto](https://es.wikipedia.org/wiki/Relaci%C3%B3n_de_aspecto) es una medida de proporción entre el ancho y el alto de la pantalla, así por ejemplo una proporción de 4:3 ( Cuatro tercios ) significa que por cada 4 píxeles de ancho tenemos 3 de alto, una resolución de 800x600 tiene una relación de aspecto 4:3, sin embargo estamos hablando de la proporción del **monitor**.

Estas dos medidas describen el tamaño de lo que se muestra por la pantalla, históricamente hasta no hace mucho tiempo y al igual que las televisiones los monitores de ordenador tenían un proporción de 4:3. Posteriormente se desarrollaron estándares para pantallas de aspecto panorámico 16:9 (a veces también de 16:10 o 15:9) que hasta entonces solo veíamos en el cine.

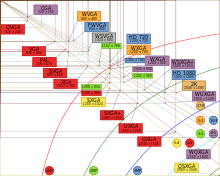
#### Medición del tamaño de la pantalla[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Monitor_de_computadora&action=edit&section=4" \o "Editar sección: Medición del tamaño de la pantalla)]

Las medidas de tamaño de pantalla son diferentes cuando se habla de monitores [CRT](https://es.wikipedia.org/wiki/Tubo_de_rayos_cat%C3%B3dicos) y monitores [LCD](https://es.wikipedia.org/wiki/Pantalla_de_cristal_l%C3%ADquido).

* Para **monitores CRT** la medida en [pulgadas](https://es.wikipedia.org/wiki/Pulgada) de la pantalla toma como referencia los extremos del monitor teniendo en cuenta el borde, mientras que el área visible es más pequeña.
* Para **monitores LCD** la medida de tamaño de pantalla se hace de punta a punta de la pantalla sin contar los bordes.

Los tamaños comunes de pantalla suelen ser de 15, 17, 19, 21 pulgadas. La correspondencia entre las pulgadas de CRT y LCD en cuanto a zona visible se refiere, suele ser de una escala inferior para los CRT, es decir una pantalla LCD de 17 pulgadas equivale en zona visible a una pantalla de 19 pulgadas del monitor CRT (aproximadamente).

### Resolución máxima[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Monitor_de_computadora&action=edit&section=5" \o "Editar sección: Resolución máxima)]

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vector_Video_Standards2.svg)

Comparación de resoluciones de vídeo.

*Artículo principal:*[Resolución de pantalla](https://es.wikipedia.org/wiki/Resoluci%C3%B3n_de_pantalla)

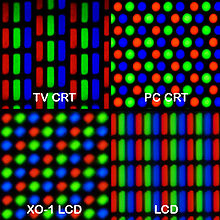
Es el número máximo de píxeles que pueden ser mostrados en cada dimensión, es representada en filas por columnas. Está relacionada con el tamaño de la pantalla y la proporción.

Los monitores LCD solo tienen una resolución nativa posible, por lo que si se hacen trabajar a una resolución distinta, se escalará a la resolución nativa, lo que suele producir artefactos en la imagen.

Las resoluciones más usadas son:[1](https://es.wikipedia.org/wiki/Monitor_de_computadora#cite_note-1)

| **Estándar** | **Nombre** | **Ancho** | **Alto** | **% de usuarios de Steam** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| XGA | eXtended Graphics Array | 1024 | 768 | 15,37% |
| WXGA | Widescreen eXtended Graphics Array | 1280 | 800 | 7,35% |
| SXGA | Super eXtended Graphics Array | 1280 | 1024 | 21,01% |
| WSXGA | Widescreen Super eXtended Graphics Array | 1440 | 900 | 11,12% |
| WSXGA+ | Widescreen Super eXtended Graphics Array Plus | 1680 | 1050 | 18,48% |

### Colores[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Monitor_de_computadora&action=edit&section=6" \o "Editar sección: Colores)]

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pixel_geometry_01_Pengo.jpg)

Geometría de los píxeles.

Cada píxel de la pantalla tiene interiormente 3 subpíxeles, uno rojo, uno verde y otro azul; dependiendo del brillo de cada uno de los subpíxeles, el píxel adquiere un color u otro de forma semejante a la [composición de colores RGB](https://es.wikipedia.org/wiki/RGB).

La manera de organizar los subpíxeles de un monitor varia entre los dispositivos. Se suelen organizar en líneas verticales, aunque algunos CRT los organizan en puntos formando triángulos. Para mejorar la sensación de movimiento, es mejor organizarlos en diagonal o en triángulos. El conocimiento del tipo de organización de píxeles, puede ser utilizado para mejorar la visualización de imágenes de [mapas de bit](https://es.wikipedia.org/wiki/Imagen_de_mapa_de_bits) usando renderizado de subpíxeles.

La mayor parte de los monitores tienen una profundidad 8 bits por color (24 bits en total), es decir, pueden representar aproximadamente 16,8 millones de colores distintos.

## Clasificación de monitores[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Monitor_de_computadora&action=edit&section=7" \o "Editar sección: Clasificación de monitores)]

En [Hardware](https://es.wikipedia.org/wiki/Hardware), un monitor es un periférico que muestra la información de forma gráfica de una computadora. Los monitores se conectan a la computadora a través de una tarjeta gráfica (o adaptador o tarjeta de video).

* Un monitor puede clasificarse, según la tecnología empleada para formar las imágenes en:
  + [Tubo de rayos catódicos](https://es.wikipedia.org/wiki/Tubo_de_rayos_cat%C3%B3dicos) o CRT (*Cathode Ray Tube*)
  + [Pantalla de cristal líquido](https://es.wikipedia.org/wiki/Pantalla_de_cristal_l%C3%ADquido) o LCD (*Liquid Crystal Display*)
  + [Pantalla de plasma](https://es.wikipedia.org/wiki/Pantalla_de_plasma) o PDP (*Plasma Display Panel*)
  + [TFT LCD](https://es.wikipedia.org/wiki/TFT_LCD) (*Thin Film Transistor*: transistor de películas finas)
  + [Pantalla LED](https://es.wikipedia.org/wiki/Pantalla_LED) (*Light Emitting Diode*: diodo emisor de luz)
    - [OLED](https://es.wikipedia.org/wiki/OLED) (*Organic Light-Emitting Diode*: diodo orgánico de emisión de luz)
    - [AMOLED](https://es.wikipedia.org/wiki/AMOLED) (*Active Matrix OLED*: OLED de matriz activa)
    - [Super AMOLED](https://es.wikipedia.org/wiki/Super_AMOLED) (*Super Active Matrix Organic Light-Emitting Diode*: Súper AMOLED)
* En tanto, según el estándar, un monitor puede clasificarse en: Monitor numérico, MDA, CGA, EGA, analógico, VGA, SVGA, entre otros.
* En cuanto a los colores que usan los monitores pueden ser:
  + [Monitor monocromático](https://es.wikipedia.org/wiki/Monitor_monocromo)
  + Monitor policromático.
* En cuanto a si es solamente un [Periférico de salida](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Perif%C3%A9rico_de_salida&action=edit&redlink=1) (S) o [Periférico de Entrada/Salida](https://es.wikipedia.org/wiki/Perif%C3%A9rico_de_Entrada/Salida) (E/S):
  + Monitor no táctil: S
  + [Pantalla táctil](https://es.wikipedia.org/wiki/Pantalla_t%C3%A1ctil) (*touch screen*): E/S
  + [Multitáctil](https://es.wikipedia.org/wiki/Multit%C3%A1ctil) (*multitouch*): E/S
* Existen algunos conceptos cuantificables relacionados a los monitores y sirven para medir su calidad, estos son: píxel, paso (dot pitch), resolución, tasa de refresco, dimensión del tubo, tamaño de punto, área útil.

Básicamente, los monitores pueden clasificarse en dos tipos generales:

1. Monitor de “pantalla curva” o [CRT](https://es.wikipedia.org/wiki/Tubo_de_rayos_cat%C3%B3dicos)
2. Monitor de [pantalla plana](https://es.wikipedia.org/wiki/Pantalla_plana): LCD, TFT, LED, PDP

En [Software](https://es.wikipedia.org/wiki/Software), un monitor de un programa es toda aquella herramienta que viene con un programa que sirve para controlar alguna situación. Por ejemplo el monitor de un antivirus, encargado de monitorear continuamente la computadora para verificar que no se ejecute ningún virus.

## Ventajas y desventajas[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Monitor_de_computadora&action=edit&section=8" \o "Editar sección: Ventajas y desventajas)]

### Monitores LCD[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Monitor_de_computadora&action=edit&section=9" \o "Editar sección: Monitores LCD)]

* **Ventajas:**
  + El grosor es inferior por lo que pueden utilizarse en portátiles.
  + Cada punto se encarga de dejar o no pasar la luz.
  + La geometría es siempre perfecta, lo determina el tamaño del píxel
* **Desventajas:**
  + Solamente pueden reproducir fielmente la resolución nativa, con el resto, se ve un borde negro, o se ve difuminado por no poder reproducir medios píxeles.
  + Por sí solas no producen luz, necesitan una fuente externa.
  + Si no se mira dentro del cono de visibilidad adecuado, desvirtúan los colores.
  + El [ADC](https://es.wikipedia.org/wiki/Conversi%C3%B3n_anal%C3%B3gica-digital) y el [CDA](https://es.wikipedia.org/wiki/Conversi%C3%B3n_digital-anal%C3%B3gica) de un monitor LCD para reproducir colores limita la cantidad de colores representable.
    - El [ADC](https://es.wikipedia.org/wiki/Conversi%C3%B3n_anal%C3%B3gica-digital) (Convertidor Analógico a Digital) en la entrada de vídeo analógica (cantidad de colores a representar).
    - El [DAC](https://es.wikipedia.org/wiki/Conversi%C3%B3n_digital-anal%C3%B3gica) (Convertidor Digital a Analógico) dentro de cada píxel (cantidad de posibles colores representables).
    - En los CRT es la tarjeta gráfica la encargada de realizar esto, el monitor no influye en la cantidad de colores representables, salvo en los primeros modelos de monitores que tenían entradas digitales [TTL](https://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADa_TTL) en lugar de entradas analógicas.

### Monitores CRT[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Monitor_de_computadora&action=edit&section=10" \o "Editar sección: Monitores CRT)]

* **Ventajas:**
  + Distintas resoluciones se pueden ajustar al monitor.
  + En los monitores de apertura de rejilla no hay [moiré](https://es.wikipedia.org/wiki/Patr%C3%B3n_de_Moir%C3%A9) vertical.
  + Permiten reproducir una mayor variedad cromática
* **Desventajas:**
  + Ocupan más espacio (cuanto más fondo, mejor geometría).
  + Los modelos antiguos tienen la pantalla curva.
  + Los campos eléctricos afectan al monitor (la imagen vibra).
  + Para disfrutar de una buena imagen necesitan ajustes por parte del usuario.
  + En los monitores de apertura de rejilla se pueden apreciar (bajo fondo blanco) varias líneas de tensión muy finas que cruzan la pantalla horizontalmente.

### Datos técnicos, comparativos entre sí[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Monitor_de_computadora&action=edit&section=11" \o "Editar sección: Datos técnicos, comparativos entre sí)]

* En los CRT, la frecuencia de refresco es la que tiene la tarjeta gráfica, en los LCD no siempre es la que se le manda
* Los CRT pueden tener modo progresivo y entrelazado, los LCD tienen otro método de representación.
* En los CRT se pierde aproximadamente 1 pulgada del tamaño, que se utiliza para la sujeción del tubo, en los LCD es prácticamente lo que ocupa el LCD por si mismo.
* El peso de un LCD se ve incrementado por la peana para darle estabilidad, pero el monitor en sí no pesa prácticamente nada.
* Los LCD suelen necesitar de un transformador externo al monitor, en los CRT toda la electrónica va dentro del monitor.
* En los LCD el consumo es menor, y la tensión de utilización por parte de la electrónica también.
* En los CRT pueden aparecer problemas de "quemar" el fósforo de la pantalla, esto ocurre al dejar una imagen fija durante mucho tiempo, como la palabra "insert coin" en las recreativas, en los LCD los problemas pueden ser de píxeles muertos (siempre encendido o, siempre apagado), aparte de otros daños.
* El parpadeo de ambos tipos de pantallas es debido a la baja frecuencia de refresco, unido a la persistencia del brillo del fósforo, y a la memoria de cada píxel en un CRT y LCD respectivamente, que mitigan este defecto.
  + Con alta velocidad de refresco y un tiempo grande de persistencia del fósforo, no hay parpadeo, pero si la persistencia del fósforo es baja y el refresco es bajo, se produce este problema. Sin embargo esto puede causar un efecto de desvanecimiento o visión borrosa, al permanecer todavía encendido un punto, en el siguiente refresco de la pantalla.

## Principales fabricantes[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Monitor_de_computadora&action=edit&section=12" \o "Editar sección: Principales fabricantes)]

Los principales fabricantes de monitores conocidos a nivel internacional son los siguientes:

* [Acer](https://es.wikipedia.org/wiki/Acer_(empresa))
* [ASUS](https://es.wikipedia.org/wiki/ASUS)
* [Aoc](https://es.wikipedia.org/wiki/AOC_International)
* [Apple Inc.](https://es.wikipedia.org/wiki/Apple_Inc.)
* [BenQ](https://es.wikipedia.org/wiki/BenQ)
* [Dell](https://es.wikipedia.org/wiki/Dell)
* [Eizo](https://es.wikipedia.org/wiki/Eizo)
* [Gateway, Inc.](https://es.wikipedia.org/wiki/Gateway,_Inc.)
* [Hewlett-Packard](https://es.wikipedia.org/wiki/Hewlett-Packard)
* [LG](https://es.wikipedia.org/wiki/LG_Group)
* [Mitsubishi](https://es.wikipedia.org/wiki/Mitsubishi)
* [NEC Corporation](https://es.wikipedia.org/wiki/NEC_Corporation)
* [Philips](https://es.wikipedia.org/wiki/Philips)
* [Samsung](https://es.wikipedia.org/wiki/Samsung)
* [Sony](https://es.wikipedia.org/wiki/Sony)
* [Toshiba](https://es.wikipedia.org/wiki/Toshiba)
* [ViewSonic](https://es.wikipedia.org/wiki/ViewSonic)

# Placa base

La **placa base**, también conocida como **placa madre** o **placa principal** (*motherboard* o *mainboard* en inglés), es una tarjeta de [circuito impreso](https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito_impreso) a la que se conectan los componentes que constituyen la [computadora](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora).

Es una parte fundamental para montar cualquier [computadora personal](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora_personal) de [escritorio](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora_de_escritorio) o [portátil](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora_port%C3%A1til). Tiene instalados una serie de [circuitos integrados](https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito_integrado), entre los que se encuentra el [circuito integrado auxiliar](https://es.wikipedia.org/wiki/Chipset) (***chipset***), que sirve como centro de conexión entre el [microprocesador](https://es.wikipedia.org/wiki/Microprocesador) ([CPU](https://es.wikipedia.org/wiki/Central_Processing_Unit)), la [memoria de acceso aleatorio](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_acceso_aleatorio) ([RAM](https://es.wikipedia.org/wiki/Random_Access_Memory)), las [ranuras de expansión](https://es.wikipedia.org/wiki/Ranura_de_expansi%C3%B3n) y otros dispositivos.

Va instalada dentro de una [carcasa](https://es.wikipedia.org/wiki/Caja_de_computadora) o gabinete que por lo general está hecha de chapa y tiene un panel para conectar dispositivos externos y muchos conectores internos y zócalos para instalar componentes internos.

La placa madre, además incluye un [*firmware*](https://es.wikipedia.org/wiki/Firmware) llamado [BIOS](https://es.wikipedia.org/wiki/BIOS), que le permite realizar las funcionalidades básicas, como pruebas de los dispositivos, vídeo y manejo del [teclado](https://es.wikipedia.org/wiki/Teclado_(inform%C3%A1tica)), reconocimiento de dispositivos y carga del [sistema operativo](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo).

## Componentes de la placa base[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Placa_base&action=edit&section=1" \o "Editar sección: Componentes de la placa base)]

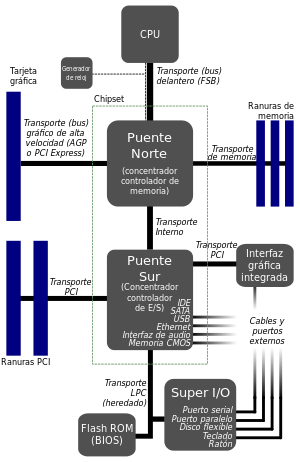
[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diagrama_de_la_comunicaci%C3%B3n_entre_componentes_de_un_sistema_de_c%C3%B3mputo.svg)

Diagrama de una placa base típica.

Una placa base típica admite los siguientes componentes:

* Conectores de alimentación de energía eléctrica.
* Zócalo de [CPU](https://es.wikipedia.org/wiki/CPU) (monoprocesador) o zócalos de [CPU](https://es.wikipedia.org/wiki/CPU) (multiprocesador).
* Ranuras de [RAM](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_acceso_aleatorio).
* [*Chipset*](https://es.wikipedia.org/wiki/Chipset).

### Conectores de alimentación[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Placa_base&action=edit&section=2" \o "Editar sección: Conectores de alimentación)]

*Véase también:*[Fuente de alimentación](https://es.wikipedia.org/wiki/Fuente_de_alimentaci%C3%B3n)

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PC-Netzteilanschluesse_ATX2_numbered_IMGP2167_smial_wp.jpg)

Conectores de la [fuente de alimentación](https://es.wikipedia.org/wiki/Fuente_de_alimentaci%C3%B3n) de tipo ATX2 para [PC](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora_personal):  
(1) [mini molex](https://es.wikipedia.org/wiki/Molex) para [FDD](https://es.wikipedia.org/wiki/Disquetera).  
(2) [Molex](https://es.wikipedia.org/wiki/Molex) universal: para dispositivos [IDE](https://es.wikipedia.org/wiki/Integrated_Drive_Electronics), [HDD](https://es.wikipedia.org/wiki/Disco_duro) y [unidad de disco óptico](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_disco_%C3%B3ptico).  
(3) para dispositivos [SATA](https://es.wikipedia.org/wiki/Serial_ATA).  
(4) para [tarjetas gráficas](https://es.wikipedia.org/wiki/Tarjeta_gr%C3%A1fica) de 8 pines, separable para 6 pines.  
(5) para tarjeta gráfica de 6 pines.  
(6) para placa base de 8 pines.  
(7) para CPU [P4](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Pentium_4), combinado para el conector de la placa base de 8 pines a 12V.  
(8) ATX2 de 24 pines.

Por uno o varios de estos conectores de alimentación, una alimentación eléctrica proporciona a la placa base los diferentes voltajes e intensidades necesarios para su funcionamiento.

### Zócalo de CPU[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Placa_base&action=edit&section=3" \o "Editar sección: Zócalo de CPU)]

*Artículo principal:*[Zócalo de CPU](https://es.wikipedia.org/wiki/Z%C3%B3calo_de_CPU)

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:AMD_Athlon_X2.jpg)

El [zócalo](https://es.wikipedia.org/wiki/Z%C3%B3calo_(electr%C3%B3nica)) (*socket*) de [CPU](https://es.wikipedia.org/wiki/CPU) es un receptáculo que encastra el [microprocesador](https://es.wikipedia.org/wiki/Microprocesador) y lo conecta con el resto de componentes a través del [bus frontal](https://es.wikipedia.org/wiki/Bus_frontal) de la placa base.

Si la placa madre dispone de un único zócalo para microprocesador, se denomina monoprocesador. En cambio, si dispone de dos o más zócalos, se denomina placa multiprocesador.

### Ranuras de RAM[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Placa_base&action=edit&section=4" \o "Editar sección: Ranuras de RAM)]

*Véase también:*[Ranura de expansión](https://es.wikipedia.org/wiki/Ranura_de_expansi%C3%B3n)

Las placas bases constan de ranuras (*slots*) de [memoria de acceso aleatorio](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_acceso_aleatorio), su número es de 2 a 6 ranuras en una misma placa base común.

En ellas se insertan dichas memorias del tipo conveniente dependiendo de la velocidad, capacidad y fabricante requeridos según la compatibilidad de cada placa base y la CPU.

### Chipset[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Placa_base&action=edit&section=5" \o "Editar sección: Chipset)]

*Artículo principal:*[Chipset](https://es.wikipedia.org/wiki/Chipset)

El *chipset* es una serie o conjunto de [circuitos electrónicos](https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito), que gestionan las transferencias de datos entre los diferentes componentes de la computadora (procesador, memoria, [tarjeta gráfica](https://es.wikipedia.org/wiki/Tarjeta_gr%C3%A1fica), [unidad de almacenamiento secundario](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_secundaria), etcétera).

El *chipset*, generalmente se divide en dos secciones:

1. [**puente norte**](https://es.wikipedia.org/wiki/Puente_norte) (*northbridge*): gestiona la interconexión entre el microprocesador, la memoria RAM y la [unidad de procesamiento gráfico](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_procesamiento_gr%C3%A1fico);
2. [**puente sur**](https://es.wikipedia.org/wiki/Puente_sur) (*southbridge*): gestiona la interconexión entre los periféricos y los dispositivos de almacenamiento, como los [discos duros](https://es.wikipedia.org/wiki/Disco_duro) o las [unidades de disco óptico](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_disco_%C3%B3ptico).

Las nuevas líneas de procesadores de escritorio tienden a integrar el propio controlador de memoria dentro del procesador, además de que estas tardan en degradarse aproximadamente de 100 a 200 años.

### Otros componentes importantes[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Placa_base&action=edit&section=6" \o "Editar sección: Otros componentes importantes)]

* El **reloj**: regula la velocidad de ejecución de las instrucciones del [microprocesador](https://es.wikipedia.org/wiki/Microprocesador) y de los periféricos internos.
* La [**CMOS**](https://es.wikipedia.org/wiki/Complementary_metal_oxide_semiconductor): una pequeña memoria que preserva cierta información importante (como la configuración del equipo, fecha y hora), mientras el equipo no está alimentado por electricidad.
  + La [pila de la CMOS](https://es.wikipedia.org/wiki/Pila_de_la_CMOS): proporciona la electricidad necesaria para operar el circuito constantemente y que este último no se apague perdiendo la serie de configuraciones guardadas, como la fecha, hora, [secuencia de arranque](https://es.wikipedia.org/wiki/Secuencia_de_arranque)...
* El [**BIOS**](https://es.wikipedia.org/wiki/BIOS): un [programa](https://es.wikipedia.org/wiki/Programa_inform%C3%A1tico) registrado en una [memoria no volátil](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_no_vol%C3%A1til) (antiguamente en memorias ROM, pero desde hace tiempo se emplean [memorias flash](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_flash)). Este programa es específico de la placa base y se encarga de la interfaz de bajo nivel entre el [microprocesador](https://es.wikipedia.org/wiki/Microprocesador) y algunos [periféricos](https://es.wikipedia.org/wiki/Perif%C3%A9rico_(inform%C3%A1tica)). Recupera, y después ejecuta, las instrucciones del [registro de arranque principal](https://es.wikipedia.org/wiki/Registro_de_arranque_principal) (*Master Boot Record*, **MBR**), o registradas en un [disco duro](https://es.wikipedia.org/wiki/Disco_duro) o un [dispositivo de estado sólido](https://es.wikipedia.org/wiki/Dispositivo_de_estado_s%C3%B3lido), cuando arranca el sistema operativo.
  + Actualmente, las computadoras modernas sustituyen el MBR por la [tabla de particiones GUID](https://es.wikipedia.org/wiki/Tabla_de_particiones_GUID) (**GPT**) y el BIOS por [*Extensible Firmware Interface*](https://es.wikipedia.org/wiki/Extensible_Firmware_Interface) (**EFI**).
* El [**bus frontal**](https://es.wikipedia.org/wiki/Bus_frontal) o bus delantero (*front-side bus* o *FSB*): también llamado “bus interno”, conecta el microprocesador al *chipset*. Está cayendo en desuso frente a [*HyperTransport*](https://es.wikipedia.org/wiki/HyperTransport) y [*Quickpath*](https://es.wikipedia.org/wiki/Quickpath).
* El bus de memoria conecta el *chipset* a la memoria temporal.
* El bus de expansión (también llamado bus E/S): une el microprocesador a los conectores de entrada/salida y a las ranuras de expansión.
* Los conectores de entrada/salida que cumplen normalmente con la norma [PC 99](https://es.wikipedia.org/wiki/PC_99); estos conectores incluyen:
  + Los [puertos serie](https://es.wikipedia.org/wiki/Puerto_serie), para conectar dispositivos antiguos.
  + Los [puertos paralelos](https://es.wikipedia.org/wiki/Puerto_paralelo), para la conexión de impresoras antiguas.
  + Los [puertos PS/2](https://es.wikipedia.org/wiki/PS/2_(puerto)) para conectar teclado y ratón; estas interfaces tienden a ser sustituidas por *USB*.
  + Los puertos [USB](https://es.wikipedia.org/wiki/Universal_Serial_Bus) (en inglés *Universal Serial Bus*), por ejemplo, para conectar diferentes periféricos, como por ejemplo: mouse, teclado, [memoria USB](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_USB), [teléfonos inteligentes](https://es.wikipedia.org/wiki/Tel%C3%A9fono_inteligente), impresoras.
  + Los conectores [RJ-45](https://es.wikipedia.org/wiki/RJ-45), para conectarse a una [red informática](https://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_computadoras).
  + Los conectores [VGA](https://es.wikipedia.org/wiki/Video_Graphics_Array), [DVI](https://es.wikipedia.org/wiki/Digital_Visual_Interface), [HDMI](https://es.wikipedia.org/wiki/High-Definition_Multimedia_Interface) o [*DisplayPort*](https://es.wikipedia.org/wiki/DisplayPort) para la conexión del [monitor de computadora](https://es.wikipedia.org/wiki/Monitor_de_computadora) o [proyector de vídeo](https://es.wikipedia.org/wiki/Proyector_de_v%C3%ADdeo).
  + Los conectores [IDE](https://es.wikipedia.org/wiki/Integrated_Drive_Electronics) o [*Serial ATA*](https://es.wikipedia.org/wiki/Serial_ATA), para conectar dispositivos de almacenamiento, tales como [discos duros](https://es.wikipedia.org/wiki/Disco_duro) (HDD), [dispositivos de estado sólido](https://es.wikipedia.org/wiki/Dispositivo_de_estado_s%C3%B3lido) (SDD) y [unidades de disco óptico](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_disco_%C3%B3ptico).
  + Los conectores [*jacks*](https://es.wikipedia.org/wiki/Jack_(conector)) de audio, para conectar dispositivos de audio, por ejemplo: [altavoces](https://es.wikipedia.org/wiki/Altavoz) y auriculares (código de color: verde), y [micrófonos](https://es.wikipedia.org/wiki/Micr%C3%B3fono) (código de color: rosado).
* Las [**ranuras de expansión**](https://es.wikipedia.org/wiki/Ranura_de_expansi%C3%B3n): se trata de receptáculos (*slots*) que pueden acoger placas o [tarjetas de expansión](https://es.wikipedia.org/wiki/Tarjeta_de_expansi%C3%B3n) (estas tarjetas se utilizan para agregar características o aumentar el rendimiento de la computadora; por ejemplo, una [tarjeta gráfica](https://es.wikipedia.org/wiki/Tarjeta_gr%C3%A1fica) se puede añadir para mejorar el rendimiento 3D). Estos puertos pueden ser puertos:
  + [**ISA**](https://es.wikipedia.org/wiki/Industry_Standard_Architecture) (*Industry Standard Architecture*) interfaz antigua,
  + [**PCI**](https://es.wikipedia.org/wiki/Peripheral_Component_Interconnect) (*Peripheral Component Interconnect*),
  + [**AGP**](https://es.wikipedia.org/wiki/Accelerated_Graphics_Port) (*Accelerated Graphics Port*) y,
  + **PCIe** o [*PCI-Express*](https://es.wikipedia.org/wiki/PCI-Express), son los más recientes.
* Con la evolución de las computadoras, más y más características se han integrado en la placa base, tales como circuitos electrónicos para la gestión del vídeo, de sonido o de redes, evitando así la adición de tarjetas de expansión:
  + interfaz gráfica integrada o [**unidad de procesamiento gráfico**](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_procesamiento_gr%C3%A1fico) (**GPU**, *Graphics Processing Unit*, o IGP, *Integrated Graphic Processor*);
  + interfaz integrada de audio o sonido;
  + interfaz integrada [Ethernet](https://es.wikipedia.org/wiki/Ethernet) o puertos de red integrados ((10/100 [Mbit](https://es.wikipedia.org/wiki/Megabit)/s)/(1 [Gbit](https://es.wikipedia.org/wiki/Gigabit)/s)).
* En la placa también existen distintos conjuntos de pines, llamados [***jumpers***](https://es.wikipedia.org/wiki/Jumper_(inform%C3%A1tica)) o puentes, que sirven para configurar otros dispositivos:
  + JMDM1: Sirve para conectar un módem por el cual se puede encender el sistema cuando este recibe una señal.
  + JIR2: Este conector permite conectar módulos de infrarrojos IrDA, teniendo que configurar la BIOS.
  + JBAT1: Se utiliza para poder borrar todas las configuraciones que como usuario podemos modificar y restablecer las configuraciones que vienen de fábrica.
  + JP20: Permite conectar audio en el panel frontal.
  + JFP1 Y JFP2: Se utiliza para la conexión de los interruptores del panel frontal y los ledes.
  + JUSB1 Y JUSB3: Es para conectar puertos USB del panel frontal.

### Tipos de bus[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Placa_base&action=edit&section=7" \o "Editar sección: Tipos de bus)]

*Artículo principal:*[Bus (informática)](https://es.wikipedia.org/wiki/Bus_(inform%C3%A1tica))

Los [buses](https://es.wikipedia.org/wiki/Bus_(inform%C3%A1tica)) son espacios físicos que permiten el transporte de información y energía entre dos puntos de la computadora.

Los buses generales son cinco.

#### Bus de datos[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Placa_base&action=edit&section=8" \o "Editar sección: Bus de datos)]

Los buses de datos son las líneas de comunicación por donde circulan los datos externos e internos del microprocesador.

#### Bus de dirección[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Placa_base&action=edit&section=9" \o "Editar sección: Bus de dirección)]

El bus de dirección es la línea de comunicación por donde viaja la información específica sobre la localización de la dirección de memoria del dato o dispositivo al que se hace referencia.

#### Bus de control[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Placa_base&action=edit&section=10" \o "Editar sección: Bus de control)]

El bus de control es la línea de comunicación por donde se controla el intercambio de información con un módulo de la unidad central y los periféricos.

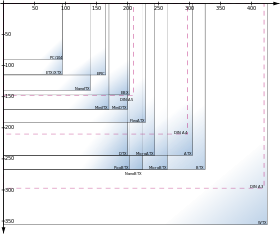
#### Bus de expansión[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Placa_base&action=edit&section=11" \o "Editar sección: Bus de expansión)]

Los buses de expansión son el conjunto de líneas de comunicación encargado de llevar el bus de datos, el bus de dirección y el de control a la tarjeta de interfaz (entrada, salida) que se agrega a la placa principal.

#### Bus del sistema[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Placa_base&action=edit&section=12" \o "Editar sección: Bus del sistema)]

Todos los componentes de la placa madre se vinculan a través del bus del sistema, mediante distintos tipos de datos del microprocesador y de la memoria principal, que también involucra a la memoria caché de nivel 2. La velocidad de transferencia del bus de sistema está determinada por la frecuencia del bus y el ancho.

## Formatos de placa base[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Placa_base&action=edit&section=13" \o "Editar sección: Formatos de placa base)]

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Motherboards_form_factors.svg)

Las tarjetas madre necesitan tener dimensiones compatibles con las cajas que las contienen, de manera que desde los primeros computadores personales se han establecido características mecánicas, llamadas [factor de forma](https://es.wikipedia.org/wiki/Factor_de_forma). Definen la distribución de diversos componentes y las dimensiones físicas, como por ejemplo el largo y ancho de la tarjeta, la posición de agujeros de sujeción y las características de los conectores.

Con los años, varias normas se fueron imponiendo.

### *XT*[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Placa_base&action=edit&section=14" \o "Editar sección: XT)]

1983: *XT* (sigla en inglés de *eXtended Technology*, «tecnología extendida») es el formato de la placa base de la computadora [IBM PC XT](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM_Personal_Computer_XT) (modelo 5160), lanzado en 1983. En este factor de forma se definió un tamaño exactamente igual al de una hoja de papel tamaño carta y un único conector externo para el teclado.

### *AT*[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Placa_base&action=edit&section=15" \o "Editar sección: AT)]

1984: [*AT*](https://es.wikipedia.org/wiki/AT_(factor_de_forma)) (*Advanced Technology*, «tecnología avanzada») es uno de los formatos más grandes de toda la historia de la [PC](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM_Personal_Computer/AT) (305 × 279–330 mm), definió un conector de potencia formado por dos partes. Fue usado de manera extensa de 1985 a 1995.

* AT: 305 × 305 mm (IBM)
* [Baby-AT](https://es.wikipedia.org/wiki/Baby-AT): 216 × 330 mm

### *ATX*[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Placa_base&action=edit&section=16" \o "Editar sección: ATX)]

1995: [*ATX*](https://es.wikipedia.org/wiki/ATX) (*Advanced Technology eXtended*, «tecnología avanzada extendida») fue creado por un grupo liderado por [Intel](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Corporation), en 1995 introdujo las conexiones exteriores en la forma de un panel E/S y definió un conector de 24 pines para la energía. Se usa en la actualidad en la forma de algunas variantes, que incluyen conectores de energía extra o reducciones en el tamaño.

* ATX: 305 × 244 mm (Intel)
* [*microATX*](https://es.wikipedia.org/wiki/MicroATX): 244 × 244 mm
* FlexATX: 229 × 191 mm
* MiniATX: 284 × 208 mm

### *ITX*[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Placa_base&action=edit&section=17" \o "Editar sección: ITX)]

2001: [*ITX*](https://es.wikipedia.org/wiki/ITX) (*Integrated Technology eXtended*), con rasgos procedentes de las especificaciones microATX y FlexATX de Intel, el diseño de VIA se centra en la integración en placa base del mayor número posible de componentes, además de la inclusión del hardware gráfico en el propio chipset del equipo, siendo innecesaria la instalación de una tarjeta gráfica en la ranura AGP.

* [ITX](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Integrated_Technology_Extended&action=edit&redlink=1): 215 × 195 mm ([VIA](https://es.wikipedia.org/wiki/VIA_Technologies))
* [Mini-ITX](https://es.wikipedia.org/wiki/Mini-ITX): 170 × 170 mm
* [Nano-ITX](https://es.wikipedia.org/wiki/Nano-ITX): 120 × 120 mm
* [Pico-ITX](https://es.wikipedia.org/wiki/Pico-ITX): 100 × 72 mm

### *BTX*[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Placa_base&action=edit&section=18" \o "Editar sección: BTX)]

2004: [*BTX*](https://es.wikipedia.org/wiki/BTX) fue retirada en muy poco tiempo por la falta de aceptación, resultó prácticamente incompatible con ATX, salvo en la fuente de alimentación. Fue creada para intentar solventar los problemas de ruido y refrigeración, como evolución de la ATX.

* BTX: 325 × 267 mm (Intel)
* Micro BTX: 264 × 267 mm
* Pico BTX: 203 × 267 mm
* Regular BTX: 325 × 267 mm

### *DTX*[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Placa_base&action=edit&section=19" \o "Editar sección: DTX)]

2007: [*DTX*](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=DTX&action=edit&redlink=1) eran destinadas a las PC de pequeño formato. Hacen uso de un conector de energía de 24 pines y de un conector adicional de 2x2.

* DTX: 248 × 203 mm ([AMD](https://es.wikipedia.org/wiki/Advanced_Micro_Devices))
* Mini DTX: 170 × 203 mm
* Full DTX: 243 × 203 mm

### Formatos propietarios[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Placa_base&action=edit&section=20" \o "Editar sección: Formatos propietarios)]

Durante la existencia de la PC, muchas marcas han intentado mantener un esquema cerrado de hardware, denominado [formato propietario](https://es.wikipedia.org/wiki/Formato_propietario), fabricando tarjetas madre incompatibles físicamente con los factores de forma con dimensiones, distribución de elementos o conectores que son atípicos. Entre las marcas más persistentes está [Dell](https://es.wikipedia.org/wiki/Dell), que rara vez fabrica equipos diseñados con factores de forma de la industria.

## Fabricantes de placa base[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Placa_base&action=edit&section=21" \o "Editar sección: Fabricantes de placa base)]

Varios fabricantes se reparten el mercado de placas base, tales como: [Advantech](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Advantech&action=edit&redlink=1), [Albatron](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Albatron&action=edit&redlink=1), [Aopen](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Aopen&action=edit&redlink=1), [ASUS](https://es.wikipedia.org/wiki/ASUS), [AsRock](https://es.wikipedia.org/wiki/AsRock), [Biostar](https://es.wikipedia.org/wiki/Biostar), [Chaintech](https://es.wikipedia.org/wiki/Chaintech), [Dell](https://es.wikipedia.org/wiki/Dell), [DFI](https://es.wikipedia.org/wiki/DFI), [ECS EliteGroup](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=ECS_EliteGroup&action=edit&redlink=1), [FIC](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=FIC&action=edit&redlink=1), [Foxconn](https://es.wikipedia.org/wiki/Foxconn), [Gigabyte Technology](https://es.wikipedia.org/wiki/Gigabyte_Technology), [iBase](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=IBase&action=edit&redlink=1), [iEi](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=IEi&action=edit&redlink=1), [Intel](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Corporation), [MSI](https://es.wikipedia.org/wiki/Micro-Star_International), [Pc Chips](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Pc_Chips&action=edit&redlink=1), [Sapphire Technology](https://es.wikipedia.org/wiki/Sapphire_Technology), [Super Micro](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Super_Micro&action=edit&redlink=1), [Tyan](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tyan&action=edit&redlink=1), [VIA](https://es.wikipedia.org/wiki/VIA_Technologies), [XFX](https://es.wikipedia.org/wiki/XFX), [Zotac](https://es.wikipedia.org/wiki/Zotac).

Algunos diseñan y fabrican uno o más componentes de la placa base, mientras que otros ensamblan los componentes que terceros han diseñado y fabricado.

## Tipos de placas principales[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Placa_base&action=edit&section=22" \o "Editar sección: Tipos de placas principales)]

La mayoría de las placas de [PC](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora_personal) fabricadas después de 2001 se pueden clasificar en dos grupos:

* Las placas base para microprocesadores [AMD](https://es.wikipedia.org/wiki/Advanced_Micro_Devices):
  + [Slot A](https://es.wikipedia.org/wiki/Slot_A): [Duron](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD_Duron), [Athlon](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD_Athlon)
  + [Socket A](https://es.wikipedia.org/wiki/Socket_A): Duron, Athlon, Athlon XP, [Sempron](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD_Sempron)
  + [Socket 754](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Socket_754&action=edit&redlink=1): [Athlon 64](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD_Athlon_64), [Mobile Athlon 64](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Mobile_Athlon_64&action=edit&redlink=1), Sempron, [Turion](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD_Turion)
  + [Socket 939](https://es.wikipedia.org/wiki/Socket_939): Athlon 64, [Athlon FX](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Athlon_FX&action=edit&redlink=1) , [Athlon X2](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD_Athlon_64_X2), Sempron, [Opteron](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD_Opteron)
  + [Socket 940](https://es.wikipedia.org/wiki/Socket_940): Opteron y [Athlon 64 FX](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD_Athlon_64_FX)
  + [Socket AM2](https://es.wikipedia.org/wiki/Socket_AM2): Athlon 64, [Athlon FX](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Athlon_FX&action=edit&redlink=1), Athlon X2, Sempron, [Phenom](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD_Phenom)
  + [Socket F](https://es.wikipedia.org/wiki/Socket_F): Opteron
  + [Socket AM2 +](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Socket_AM2_%2B&action=edit&redlink=1): Athlon 64, [Athlon FX](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Athlon_FX&action=edit&redlink=1), Athlon X2, Sempron, Phenom
  + [Socket AM3](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Socket_AM3&action=edit&redlink=1): [Phenom II X2/X3/X4/x6](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Phenom_II_X2/X3/X4/x6&action=edit&redlink=1), [Athlon II X2/X3/X4](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Athlon_II_X2/X3/X4&action=edit&redlink=1), [Sempron 100 Series](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Sempron_100_Series&action=edit&redlink=1)
  + [Socket AM3+](https://es.wikipedia.org/wiki/Socket_AM3%2B): Sempron, [Athlon II X2/X3/X4](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Athlon_II_X2/X3/X4&action=edit&redlink=1), [Phenom II X2/X3/X4/X6](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Phenom_II_X2/X3/X4/X6&action=edit&redlink=1), [FX X4/X6/X8](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=FX_X4/X6/X8&action=edit&redlink=1)
  + [Socket FM1](https://es.wikipedia.org/wiki/Socket_FM1): [A4X2](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=A4X2&action=edit&redlink=1), [A6X3/X4](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=A6X3/X4&action=edit&redlink=1), [A8X4](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=A8X4&action=edit&redlink=1), [Athlon II](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD_Athlon_II)
  + [Socket FM2](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Socket_FM2&action=edit&redlink=1): [APU A4](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=APU_A4&action=edit&redlink=1), [APU A6](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=APU_A6&action=edit&redlink=1), [APU A8](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=APU_A8&action=edit&redlink=1), [APU A10](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=APU_A10&action=edit&redlink=1), [Athlon II X2/X4](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Athlon_II_X2/X4&action=edit&redlink=1)
  + [Socket AM4](https://es.wikipedia.org/wiki/Socket_AM4): [Procesadores de arquitectura Zen](https://es.wikipedia.org/wiki/Zen_(microarquitectura))
* Las placas base para microprocesadores [Intel](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Corporation):
  + [Socket 7](https://es.wikipedia.org/wiki/Socket_7): [Pentium I](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Pentium), [Pentium MMX](https://es.wikipedia.org/wiki/MMX)
  + [Slot 1](https://es.wikipedia.org/wiki/Slot_1): [Pentium II](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Pentium_II), [Pentium III](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Pentium_III), [Celeron](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Celeron)
  + [Socket 370](https://es.wikipedia.org/wiki/Socket_370): Pentium III, Celeron
  + [Socket 423](https://es.wikipedia.org/wiki/Socket_423): [Pentium 4](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Pentium_4)
  + [Socket 478](https://es.wikipedia.org/wiki/Socket_478): Pentium 4, Celeron
  + [LGA 775](https://es.wikipedia.org/wiki/LGA_775): Pentium 4, Celeron, [Pentium D](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Pentium_D) (doble núcleo), [Core 2](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Core_2) Dúo, Core 2 Quad, Core 2 Extreme, [Xeon](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Xeon)
  + [Socket 603](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Socket_603&action=edit&redlink=1): Xeon
  + [Socket 604](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Socket_604&action=edit&redlink=1): Xeon
  + [Socket 771](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Socket_771&action=edit&redlink=1): Xeon
  + [LGA 1366](https://es.wikipedia.org/wiki/LGA_1366): [Intel Core i7 (Nehalem)](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Core_i7_(Nehalem)), Xeon (Nehalem)
  + [LGA 1156](https://es.wikipedia.org/wiki/LGA_1156): [Intel Core i3](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Core_i3), [Intel Core i5](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Core_i5), [Intel Core i7](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Core_i7) ([Nehalem](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Nehalem))
  + [LGA 2011](https://es.wikipedia.org/wiki/LGA_2011): [Intel Core i7](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Core_i7), Xeon ([Sandy Bridge](https://es.wikipedia.org/wiki/Sandy_Bridge))
  + [LGA 1155](https://es.wikipedia.org/wiki/LGA_1155): Intel Core i5 e Intel Core i3 ([Sandy Bridge](https://es.wikipedia.org/wiki/Sandy_Bridge)), Intel Core i7, Intel Core i5 e Intel Core i3 ([Ivy Bridge](https://es.wikipedia.org/wiki/Ivy_Bridge))
  + [LGA 1150](https://es.wikipedia.org/wiki/LGA_1150): Intel Core i7, Intel Core i5 e Intel Core i3 ([Haswell](https://es.wikipedia.org/wiki/Haswell) y [Broadwell](https://es.wikipedia.org/wiki/Broadwell))
  + LGA 1151: Intel Core i7, Intel Core i5 e Intel Core i3 ([Skylake](https://es.wikipedia.org/wiki/Skylake_(microarquitectura)))

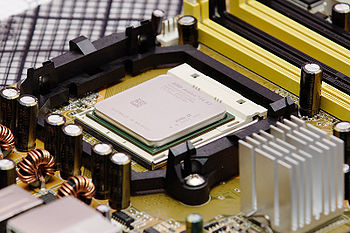
## Placa multiprocesador[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Placa_base&action=edit&section=23" \o "Editar sección: Placa multiprocesador)]

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dual_processor.jpg)

Una placa con dos procesadores.

Este tipo de placa base incluye zócalos para instalar varios [procesadores](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_central_de_procesamiento) (generalmente 2, 4, 8 o más). No nos estamos refiriendo a instalar un procesador con varios nucleos, si no a que podemos instalar varios procesadores. Algunos fabricantes proveen placas base que pueden acoger hasta 8 procesadores (en el caso de *socket* 939 para procesadores AMD Opteron y sobre *socket* 604 para procesadores Intel Xeon).

# Microprocesador

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:AMD_X2_3600.jpg)

Procesador [AMD Athlon 64 X2](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD_Athlon_64_X2) conectado en el zócalo de una [placa base](https://es.wikipedia.org/wiki/Placa_base).

El **microprocesador** (o simplemente **procesador**) es el [circuito integrado](https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito_integrado) central más complejo de un [sistema informático](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_inform%C3%A1tico); a modo de ilustración, se le suele llamar por analogía el «cerebro» de un [computador](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora).

Es el encargado de ejecutar los [programas](https://es.wikipedia.org/wiki/Programa_inform%C3%A1tico), desde el [sistema operativo](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo) hasta las [aplicaciones](https://es.wikipedia.org/wiki/Aplicaciones) de usuario; sólo ejecuta [instrucciones](https://es.wikipedia.org/wiki/Instrucci%C3%B3n_(inform%C3%A1tica)) programadas en [lenguaje de bajo nivel](https://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_de_bajo_nivel), realizando operaciones [aritméticas](https://es.wikipedia.org/wiki/Aritm%C3%A9tica) y [lógicas](https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%B3gica) simples, tales como [sumar](https://es.wikipedia.org/wiki/Sumar), [restar](https://es.wikipedia.org/wiki/Restar), [multiplicar](https://es.wikipedia.org/wiki/Multiplicar), [dividir](https://es.wikipedia.org/wiki/Dividir), las [lógicas binarias](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81lgebra_de_Boole) y accesos a [memoria](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_principal).[1](https://es.wikipedia.org/wiki/Microprocesador#cite_note-1)

Puede contener una o más [unidades centrales de procesamiento](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidades_centrales_de_procesamiento) (CPU) constituidas, esencialmente, por [registros](https://es.wikipedia.org/wiki/Registro_(hardware)), una [unidad de control](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_control), una [unidad aritmético lógica](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_aritm%C3%A9tico_l%C3%B3gica) (*ALU*) y una [unidad de cálculo en coma flotante](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_coma_flotante) (conocida antiguamente como «coprocesador matemático»).

El microprocesador está conectado generalmente mediante un [zócalo](https://es.wikipedia.org/wiki/Z%C3%B3calo_de_CPU) específico de la [placa base](https://es.wikipedia.org/wiki/Placa_base) de la computadora; normalmente para su correcto y estable funcionamiento, se le incorpora un [sistema de refrigeración](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_refrigeraci%C3%B3n) que consta de un [disipador de calor](https://es.wikipedia.org/wiki/Disipador_de_calor) fabricado en algún material de alta [conductividad térmica](https://es.wikipedia.org/wiki/Conductividad_t%C3%A9rmica), como [cobre](https://es.wikipedia.org/wiki/Cobre) o [aluminio](https://es.wikipedia.org/wiki/Aluminio), y de uno o más [ventiladores](https://es.wikipedia.org/wiki/Ventilador) que eliminan el exceso del calor absorbido por el disipador. Entre el disipador y la cápsula del microprocesador usualmente se coloca [pasta térmica](https://es.wikipedia.org/wiki/Pasta_t%C3%A9rmica) para mejorar la conductividad del calor. Existen otros métodos más eficaces, como la [refrigeración líquida](https://es.wikipedia.org/wiki/Refrigeraci%C3%B3n_l%C3%ADquida_(inform%C3%A1tica)) o el uso de [células peltier](https://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_Peltier) para refrigeración extrema, aunque estas técnicas se utilizan casi exclusivamente para aplicaciones especiales, tales como en las prácticas de [*overclocking*](https://es.wikipedia.org/wiki/Overclock).

La medición del rendimiento de un microprocesador es una tarea compleja, dado que existen diferentes tipos de "cargas" que pueden ser procesadas con diferente efectividad por procesadores de la misma gama. Una métrica del rendimiento es la [frecuencia de reloj](https://es.wikipedia.org/wiki/Frecuencia_de_reloj) que permite comparar procesadores con [núcleos](https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAcleo_(inform%C3%A1tica)) de la misma familia, siendo este un indicador muy limitado dada la gran variedad de diseños con los cuales se comercializan los procesadores de una misma marca y referencia. Un sistema informático de alto rendimiento puede estar equipado con varios microprocesadores trabajando en paralelo, y un microprocesador puede, a su vez, estar constituido por varios **núcleos físicos o lógicos**. Un núcleo físico se refiere a una porción interna del microprocesador casi-independiente que realiza todas las actividades de una CPU solitaria, un núcleo lógico es la simulación de un núcleo físico a fin de repartir de manera más eficiente el procesamiento. Existe una tendencia de integrar el mayor número de elementos dentro del propio procesador, aumentando así la eficiencia energética y la miniaturización. Entre los elementos integrados están las unidades de punto flotante, controladores de la [memoria RAM](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_acceso_aleatorio), controladores de buses y procesadores dedicados de vídeo.

## Historia de los microprocesadores[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Microprocesador&action=edit&section=1" \o "Editar sección: Historia de los microprocesadores)]

### La evolución del microprocesador[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Microprocesador&action=edit&section=2" \o "Editar sección: La evolución del microprocesador)]

El microprocesador surgió de la evolución de distintas tecnologías predecesoras, básicamente de la computación y de la tecnología de [semiconductores](https://es.wikipedia.org/wiki/Semiconductores). El inicio de esta última data de mitad de la década de 1950; estas tecnologías se fusionaron a principios de los años 1970, produciendo el primer microprocesador. Dichas tecnologías iniciaron su desarrollo a partir de la segunda guerra mundial; en este tiempo los científicos desarrollaron computadoras específicas para aplicaciones militares. En la posguerra, a mediados de la década de 1940, la computación digital emprendió un fuerte crecimiento también para propósitos científicos y civiles. La tecnología electrónica avanzó y los científicos hicieron grandes progresos en el diseño de componentes de [estado sólido](https://es.wikipedia.org/wiki/F%C3%ADsica_del_estado_s%C3%B3lido) (semiconductores). En 1948 en los [laboratorios Bell](https://es.wikipedia.org/wiki/Laboratorios_Bell) crearon el [transistor](https://es.wikipedia.org/wiki/Transistor).

En los años 1950, aparecieron las primeras computadoras digitales de propósito general. Se fabricaron utilizando [tubos al vacío](https://es.wikipedia.org/wiki/Tubos_de_vac%C3%ADo) o bulbos como componentes [electrónicos](https://es.wikipedia.org/wiki/Electr%C3%B3nica) activos. Módulos de tubos al vacío componían circuitos lógicos básicos, tales como [compuertas](https://es.wikipedia.org/wiki/Puerta_l%C3%B3gica) y [flip-flops](https://es.wikipedia.org/wiki/Biestable). Ensamblándolos en módulos se construyó la computadora electrónica (la lógica de control, circuitos de memoria, etc.). Los tubos de vacío también formaron parte de la construcción de máquinas para la comunicación con las computadoras.

Para la construcción de un circuito sumador simple se requiere de algunas [compuertas lógicas](https://es.wikipedia.org/wiki/Compuertas_l%C3%B3gicas). La construcción de una computadora digital precisa numerosos [circuitos](https://es.wikipedia.org/wiki/Circuitos) o [dispositivos](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina) electrónicos. Un paso trascendental en el diseño de la computadora fue hacer que el dato fuera almacenado en [memoria](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_principal). Y la idea de almacenar programas en memoria para luego ejecutarlo fue también de fundamental importancia ([Arquitectura de von Neumann](https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_de_von_Neumann)).

La tecnología de los circuitos de estado sólido evolucionó en la década de 1950. El empleo del [silicio](https://es.wikipedia.org/wiki/Silicio) (Si), de bajo costo y con métodos de producción masiva, hicieron del transistor el componente más usado para el diseño de circuitos electrónicos. Por lo tanto el diseño de la computadora digital se reemplazó del tubo al vacío por el transistor, a finales de la década de 1950.

A principios de la década de 1960, el estado de arte en la construcción de computadoras de estado sólido sufrió un notable avance; surgieron las tecnologías en [circuitos digitales](https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito_digital) como: [RTL](https://es.wikipedia.org/wiki/Resistor-transistor_logic) *(Lógica Transistor Resistor)*, [DTL](https://es.wikipedia.org/wiki/DTL) *(Lógica Transistor Diodo)*, [TTL](https://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADa_TTL) *(Lógica Transistor Transistor)*, [ECL](https://es.wikipedia.org/wiki/ECL) *(Lógica Complementada Emisor*).

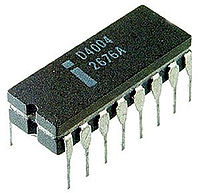
A mediados de los años 1960 se producen las familias de circuitos de lógica digital, dispositivos integrados en escala [SSI](https://es.wikipedia.org/wiki/SSI) y [MSI](https://es.wikipedia.org/wiki/Medium_Scale_Integration) que corresponden a baja y mediana escala de integración de componentes. A finales de los años 1960 y principios de los 70 surgieron los sistemas a alta escala de integración o [LSI](https://es.wikipedia.org/wiki/LSI). La tecnología LSI fue haciendo posible incrementar la cantidad de componentes en los circuitos integrados. Sin embargo, pocos circuitos LSI fueron producidos, los dispositivos de memoria eran un buen ejemplo.

Las primeras calculadoras electrónicas requerían entre 75 y 100 [circuitos integrados](https://es.wikipedia.org/wiki/Circuitos_integrados). Después se dio un paso importante en la reducción de la arquitectura de la computadora a un circuito integrado simple, resultando uno que fue llamado *microprocesador*, unión de las palabras *«Micro»* del griego μικρο-, «pequeño», y [procesador](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_central_de_procesamiento). Sin embargo, es totalmente válido usar el término genérico *procesador*, dado que con el paso de los años, la escala de integración se ha visto reducida de micro métrica a nanométrica; y además, es, sin duda, un procesador.

* El primer microprocesador fue el Intel [4004](https://es.wikipedia.org/wiki/4004),[2](https://es.wikipedia.org/wiki/Microprocesador#cite_note-2) producido en 1971. Se desarrolló originalmente para una calculadora y resultó revolucionario para su época. Contenía 2300 transistores, era un microprocesador de arquitectura de 4 bits que podía realizar hasta 60000 operaciones por segundo trabajando a una frecuencia de reloj de alrededor de 700 [kHz](https://es.wikipedia.org/wiki/KHz).
* El primer microprocesador de 8 bits fue el Intel [8008](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_8008), desarrollado a mediados de 1972 para su uso en terminales informáticos. El Intel 8008 integraba 3300 transistores y podía procesar a frecuencias máximas de 800 kHz.
* El primer microprocesador realmente diseñado para uso general, desarrollado en 1974, fue el [Intel 8080](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_8080) de 8 bits, que contenía 4500 transistores y podía ejecutar 200 000 instrucciones por segundo trabajando a alrededor de 2 [MHz](https://es.wikipedia.org/wiki/MHz).
* El primer microprocesador de 16 bits fue el [8086](https://es.wikipedia.org/wiki/8086), seguido del [8088](https://es.wikipedia.org/wiki/8088). El 8086 fue el inicio y el primer miembro de la popular arquitectura [x86](https://es.wikipedia.org/wiki/X86), actualmente usada en la mayoría de los computadores. El chip 8086 fue introducido al mercado en el verano de 1978, pero debido a que no había aplicaciones en el mercado que funcionaran con 16 bits, Intel sacó al mercado el 8088, que fue lanzado en 1979. Llegaron a operar a frecuencias mayores de 4 MHz.
* El microprocesador elegido para equipar al [IBM Personal Computer/AT](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM_Personal_Computer/AT), que causó que fuera el más empleado en los [PC-AT](https://es.wikipedia.org/wiki/AT_(factor_de_forma)) compatibles entre mediados y finales de los años 1980 fue el [Intel 80286](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_80286) (también conocido simplemente como 286); es un microprocesador de 16 bits, de la familia [x86](https://es.wikipedia.org/wiki/X86), que fue lanzado al mercado en 1982. Contaba con 134 000 transistores. Las versiones finales alcanzaron velocidades de hasta 25 MHz.
* Uno de los primeros procesadores de arquitectura de 32 bits fue el [80386](https://es.wikipedia.org/wiki/80386) de Intel, fabricado a mediados y fines de la década de 1980; en sus diferentes versiones llegó a trabajar a frecuencias del orden de los 40 MHz.
* El microprocesador [DEC Alpha](https://es.wikipedia.org/wiki/DEC_Alpha) se lanzó al mercado en 1992, corriendo a 200 MHz en su primera versión, en tanto que el [Intel Pentium](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Pentium) surgió en 1993 con una frecuencia de trabajo de 66 MHz. El procesador Alpha, de tecnología [RISC](https://es.wikipedia.org/wiki/RISC) y arquitectura de 64 bits, marcó un hito, declarándose como el más rápido del mundo, en su época. Llegó a 1 GHz de frecuencia hacia el año 2001. Irónicamente, a mediados del 2003, cuando se pensaba quitarlo de circulación, el Alpha aún encabezaba la lista de los microprocesadores más rápidos de Estados Unidos.[3](https://es.wikipedia.org/wiki/Microprocesador#cite_note-3)
* Los microprocesadores modernos tienen una capacidad y velocidad mucho mayores, trabajan en arquitecturas de 64 bits, integran más de 700 millones de transistores, como es en el caso de las serie Core i7, y pueden operar a frecuencias normales algo superiores a los 3 [GHz](https://es.wikipedia.org/wiki/GHz) (3000 MHz).

### Historia[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Microprocesador&action=edit&section=3" \o "Editar sección: Historia)]

|  |  |
| --- | --- |
| https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/8f/Ambox_outdated_serious.svg/40px-Ambox_outdated_serious.svg.png | **Este artículo o sección se encuentra desactualizado.** La información suministrada ha quedado obsoleta o es insuficiente. |

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Intel_4004.jpg)

El pionero de los actuales microprocesadores: el 4004 de Intel.

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Motorola_MC6800L_SC7718I_top.jpg)

Motorola 6800.

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ic-photo-zilog-Z0840008PSC-Z80-CPU.png)

Zilog Z80 A.

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Intel_80286_68pin_plastic_10mhz_2007_03_27.jpg)

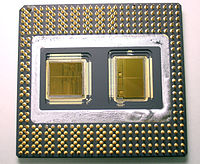
Intel 80286, más conocido como 286.

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Intel_80486sx.jpg)

Intel 80486, conocido también como 486SX de 33 MHz.

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IBM_PowerPC601_PPC601FD-080-2_top.jpg)

IBM PowerPC 601.

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pentiumpro_moshen.jpg)

Parte posterior de un Pentium Pro. Este chip en particular es de 200 MHz, con 256 Kb de caché L2.

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:AMD_K6-166ALR.jpg)

AMD K6 original.

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pentium_II_front.jpg)

Intel Pentium II; se puede observar su estilo de zócalo diferente.

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Celeron_Coppermine-128_600.jpg)

Intel Celeron "Coppermine 128" de 600 MHz.

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pentium3processor.jpg)

Intel Pentium III.

Hasta los primeros años de la década de 1970 los diferentes [componentes electrónicos](https://es.wikipedia.org/wiki/Componente_electr%C3%B3nico) que formaban un procesador no podían ser un único circuito integrado, era necesario utilizar dos o tres "chips" para hacer una CPU (uno era el "[ALU](https://es.wikipedia.org/wiki/ALU)" - Arithmetical Logic Unit, el otro la " [control Unit](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_control)", el otro el " [Register Bank](https://es.wikipedia.org/wiki/Registros_de_la_CPU)", etc.). En 1971 la compañía [Intel](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel) consiguió por primera vez poner todos los transistores que constituían un procesador sobre un único circuito integrado, el*"4004 "'*, nacía el microprocesador.

Seguidamente se expone una lista ordenada cronológicamente de los microprocesadores más populares que fueron surgiendo. En la [URSS](https://es.wikipedia.org/wiki/URSS) se realizaron otros sistemas que dieron lugar a la serie [microprocesador Elbrus](https://es.wikipedia.org/wiki/Microprocesador_Elbrus).

* **1971: El**[**Intel 4004**](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_4004)

El 4004 fue el primer microprocesador del mundo, creado en un simple chip y desarrollado por Intel. Era un CPU de 4 bits y también fue el primero disponible comercialmente. Este desarrollo impulsó la calculadora de Busicom[[1]](https://en.wikipedia.org/wiki/Busicom) e inició el camino para dotar de «inteligencia» a objetos inanimados y asimismo, a la computadora personal.

* **1972: El**[**Intel 8008**](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_8008)

Codificado inicialmente como 1201, fue pedido a Intel por Computer Terminal Corporation para usarlo en su terminal programable Datapoint 2200, pero debido a que Intel terminó el proyecto tarde y a que no cumplía con la expectativas de Computer Terminal Corporation, finalmente no fue usado en el Datapoint. Posteriormente Computer Terminal Corporation e Intel acordaron que el i8008 pudiera ser vendido a otros clientes.

* **1974: El**[**SC/MP**](https://es.wikipedia.org/wiki/National_Semiconductor_SC/MP)

El SC/MP desarrollado por [National Semiconductor](https://es.wikipedia.org/wiki/National_Semiconductor), fue uno de los primeros microprocesadores, y estuvo disponible desde principio de 1974. El nombre SC/MP (popularmente conocido como «Scamp») es el [acrónimo](https://es.wikipedia.org/wiki/Acr%C3%B3nimo) de *Simple Cost-effective Micro Processor* (Microprocesador simple y rentable). Presenta un [bus de direcciones](https://es.wikipedia.org/wiki/Bus_de_direcciones) de [16 bits](https://es.wikipedia.org/wiki/16_bits) y un [bus de datos](https://es.wikipedia.org/wiki/Bus_de_datos) de [8 bits](https://es.wikipedia.org/wiki/8_bits). Una característica, avanzada para su tiempo, es la capacidad de liberar los buses a fin de que puedan ser compartidos por varios procesadores. Este microprocesador fue muy utilizado, por su bajo costo, y provisto en kits, para propósitos educativos, de investigación y para el desarrollo de controladores industriales diversos.

* **1974: El**[**Intel 8080**](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_8080)

EL 8080 se convirtió en la [CPU](https://es.wikipedia.org/wiki/CPU) de la primera computadora personal, la [Altair 8800](https://es.wikipedia.org/wiki/Altair_8800) de MITS, según se alega, nombrada así por un destino de la Nave Espacial «Starship» del programa de televisión Viaje a las Estrellas, y el [IMSAI 8080](https://es.wikipedia.org/wiki/IMSAI_8080), formando la base para las máquinas que ejecutaban el sistema operativo [CP/M-80](https://es.wikipedia.org/wiki/CP/M). Los fanáticos de las computadoras podían comprar un equipo Altair por un precio (en aquel momento) de 395 USD. En un periodo de pocos meses, se vendieron decenas de miles de estos [PC](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora_personal).

* **1975:**[**Motorola 6800**](https://es.wikipedia.org/wiki/Motorola_6800)

Se fabrica, por parte de [Motorola](https://es.wikipedia.org/wiki/Motorola), el *Motorola MC6800*, más conocido como 6800. Fue lanzado al mercado poco después del Intel 8080. Su nombre proviene de que contenía aproximadamente 6800 transistores. Varios de los primeras [microcomputadoras](https://es.wikipedia.org/wiki/Microcomputadora) de los [años 1970](https://es.wikipedia.org/wiki/A%C3%B1os_1970) usaron el 6800 como procesador. Entre ellas se encuentran la SWTPC 6800, que fue la primera en usarlo, y la muy conocida Altair 680. Este microprocesador se utilizó profusamente como parte de un kit para el desarrollo de sistemas controladores en la industria. Partiendo del 6800 se crearon varios procesadores derivados, siendo uno de los más potentes el [Motorola 6809](https://es.wikipedia.org/wiki/Motorola_6809)

* **1976: El**[**Z80**](https://es.wikipedia.org/wiki/Z80)

La compañía [Zilog](https://es.wikipedia.org/wiki/Zilog) Inc. crea el [Zilog Z80](https://es.wikipedia.org/wiki/Zilog_Z80). Es un microprocesador de 8 bits construido en tecnología [NMOS](https://es.wikipedia.org/wiki/NMOS), y fue basado en el Intel 8080. Básicamente es una ampliación de éste, con lo que admite todas sus instrucciones. Un año después sale al mercado el primer computador que hace uso del Z80, el **Tandy**[**TRS-80**](https://es.wikipedia.org/wiki/TRS-80)**Model 1** provisto de un Z80 a 1,77 MHz y 4 KB de RAM. Es uno de los procesadores de más éxito del mercado, del cual se han producido numerosas versiones clónicas, y sigue siendo usado de forma extensiva en la actualidad en multitud de [sistemas embebidos](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistemas_embebidos). La compañía Zilog fue fundada 1974 por [Federico Faggin](https://es.wikipedia.org/wiki/Federico_Faggin), quien fue diseñador jefe del microprocesador Intel 4004 y posteriormente del Intel 8080.

* **1978: Los**[**Intel 8086 y 8088**](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_8086_y_8088)

Una venta realizada por Intel a la nueva división de computadoras personales de IBM, hizo que las PC de IBM dieran un gran golpe comercial con el nuevo producto con el 8088, el llamado IBM PC. El éxito del 8088 propulsó a Intel a la lista de las 500 mejores compañías, en la prestigiosa revista [Fortune](https://es.wikipedia.org/wiki/Fortune_(revista)), y la misma nombró la empresa como uno de *Los triunfos comerciales de los sesenta*.

* **1982: El**[**Intel 80286**](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_80286)

El 80286, popularmente conocido como 286, fue el primer procesador de Intel que podría ejecutar todo el software escrito para su predecesor. Esta compatibilidad del software sigue siendo un sello de la familia de microprocesadores de Intel. Luego de seis años de su introducción, había un estimado de 15 millones de PC basadas en el 286, instaladas alrededor del mundo.

* **1985: El**[**Intel 80386**](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_80386)

Este procesador Intel, popularmente llamado 386, se integró con 275 000 transistores, más de 100 veces tantos como en el original 4004. El 386 añadió una arquitectura de 32 bits, con capacidad para [multitarea](https://es.wikipedia.org/wiki/Multitarea) y una unidad de traslación de páginas, lo que hizo mucho más sencillo implementar [sistemas operativos](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistemas_operativos) que usaran [memoria virtual](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_virtual).

* **1985: El VAX 78032**

El microprocesador VAX 78032 (también conocido como DC333), es de único chip y de 32 bits, y fue desarrollado y fabricado por [Digital Equipment Corporation](https://es.wikipedia.org/wiki/Digital_Equipment_Corporation) (DEC); instalado en los equipos MicroVAX II, en conjunto con su chip coprocesador de coma flotante separado, el 78132, tenían una potencia cercana al 90 % de la que podía entregar el [minicomputador](https://es.wikipedia.org/wiki/Minicomputador) [VAX 11/780](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=VAX_11/780&action=edit&redlink=1) que fuera presentado en 1977. Este microprocesador contenía 125 000 transistores, fue fabricado en tecnologóa ZMOS de DEC. Los sistemas VAX y los basados en este procesador fueron los preferidos por la comunidad científica y de ingeniería durante la década del 1980.

* **1989: El**[**Intel 80486**](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_80486)

La generación 486 realmente significó contar con una computadora personal de prestaciones avanzadas, entre ellas, un [conjunto de instrucciones](https://es.wikipedia.org/wiki/Conjunto_de_instrucciones) optimizado, una [unidad de coma flotante](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_coma_flotante) o FPU, una unidad de interfaz de bus mejorada y una memoria [caché](https://es.wikipedia.org/wiki/Cache) unificada, todo ello integrado en el propio chip del microprocesador. Estas mejoras hicieron que los i486 fueran el doble de rápidos que el par i386 - i387 operando a la misma [frecuencia de reloj](https://es.wikipedia.org/wiki/Frecuencia_de_reloj). El procesador Intel 486 fue el primero en ofrecer un [coprocesador](https://es.wikipedia.org/wiki/Coprocesador) matemático o FPU integrado; con él que se aceleraron notablemente las operaciones de cálculo. Usando una unidad FPU las operaciones matemáticas más complejas son realizadas por el coprocesador de manera prácticamente independiente a la función del procesador principal.

* **1991: El**[**AMD AMx86**](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=AMD_AMx86&action=edit&redlink=1)

Procesadores fabricados por [AMD](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD) 100 % compatible con los códigos de Intel de ese momento. Llamados «clones» de Intel, llegaron incluso a superar la frecuencia de reloj de los procesadores de Intel y a precios significativamente menores. Aquí se incluyen las series Am286, Am386, Am486 y Am586.

* **1993:**[**PowerPC**](https://es.wikipedia.org/wiki/PowerPC)**601**

Es un procesador de tecnología [RISC](https://es.wikipedia.org/wiki/RISC) de 32 bits, en 50 y 66 MHz. En su diseño utilizaron la interfaz de bus del Motorola 88110. En 1991, [IBM](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM) busca una alianza con [Apple](https://es.wikipedia.org/wiki/Apple) y Motorola para impulsar la creación de este microprocesador, surge la alianza AIM (Apple, IBM y Motorola) cuyo objetivo fue quitar el dominio que [Microsoft](https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft) e Intel tenían en sistemas basados en los 80386 y 80486. **PowerPC** (abreviada PPC o MPC) es el nombre original de la familia de procesadores de arquitectura de tipo RISC, que fue desarrollada por la alinza AIM. Los procesadores de esta familia son utilizados principalmente en computadores [Macintosh](https://es.wikipedia.org/wiki/Macintosh) de [Apple Computer](https://es.wikipedia.org/wiki/Apple_Computer) y su alto rendimiento se debe fuertemente a su arquitectura tipo RISC.

* **1993: El**[**Intel Pentium**](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Pentium)

El microprocesador de Pentium poseía una arquitectura capaz de ejecutar dos operaciones a la vez, gracias a sus dos tuberías de datos de 32 bits cada uno, uno equivalente al 486DX(u) y el otro equivalente a 486SX(u). Además, estaba dotado de un bus de datos de 64 bits, y permitía un acceso a memoria de 64 bits (aunque el procesador seguía manteniendo compatibilidad de 32 bits para las operaciones internas, y los registros también eran de 32 bits). Las versiones que incluían instrucciones MMX no sólo brindaban al usuario un más eficiente manejo de aplicaciones multimedia, sino que también se ofrecían en velocidades de hasta 233 MHz. Se incluyó una versión de 200 MHz y la más básica trabajaba a alrededor de 166 MHz de frecuencia de reloj. El nombre Pentium, se mencionó en las historietas y en charlas de la televisión a diario, en realidad se volvió una palabra muy popular poco después de su introducción.

* **1994: EL PowerPC 620**

En este año IBM y Motorola desarrollan el primer prototipo del procesador PowerPC de 64 bit,[4](https://es.wikipedia.org/wiki/Microprocesador#cite_note-4) la implementación más avanzada de la arquitectura PowerPC, que estuvo disponible al año próximo. El 620 fue diseñado para su utilización en servidores, y especialmente optimizado para usarlo en configuraciones de cuatro y hasta ocho procesadores en servidores de aplicaciones de [base de datos](https://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos) y [vídeo](https://es.wikipedia.org/wiki/V%C3%ADdeo). Este procesador incorpora siete millones de transistores y corre a 133 MHz. Es ofrecido como un puente de migración para aquellos usuarios que quieren utilizar aplicaciones de 64 [bits](https://es.wikipedia.org/wiki/Bit), sin tener que renunciar a ejecutar aplicaciones de 32 bits.

* **1995: EL**[**Intel Pentium Pro**](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Pentium_Pro)

Lanzado al mercado en otoño de 1995, el procesador Pentium Pro (profesional) se diseñó con una arquitectura de [32 bits](https://es.wikipedia.org/wiki/32_bits). Se usó en servidores y los programas y aplicaciones para estaciones de trabajo (de redes) impulsaron rápidamente su integración en las computadoras. El rendimiento del código de 32 bits era excelente, pero el Pentium Pro a menudo era más lento que un Pentium cuando ejecutaba código o sistemas operativos de 16 bits. El procesador Pentium Pro estaba compuesto por alrededor de 5'5 millones de transistores.

* **1996: El**[**AMD K5**](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD_K5)

Habiendo abandonado los clones, [AMD](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD) fabricada con tecnologías análogas a Intel. AMD sacó al mercado su primer procesador propio, el K5, rival del Pentium. La arquitectura RISC86 del AMD K5 era más semejante a la arquitectura del Intel Pentium Pro que a la del Pentium. El K5 es internamente un procesador [RISC](https://es.wikipedia.org/wiki/RISC) con una Unidad x86- decodificadora, transforma todos los comandos x86 (de la aplicación en curso) en comandos RISC. Este principio se usa hasta hoy en todas las CPU x86. En la *mayoría de los aspectos era superior el K5 al Pentium*, incluso de inferior precio, sin embargo AMD tenía poca experiencia en el desarrollo de microprocesadores y los diferentes hitos de producción marcados se fueron superando con poco éxito, se retrasó 1 año de su salida al mercado, a razón de ello sus frecuencias de trabajo eran inferiores a las de la competencia, y por tanto, los fabricantes de PC dieron por sentado que era inferior.

* **1996: Los**[**AMD K6**](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD_K6)**y AMD K6-2**

Con el K6, AMD no sólo consiguió hacerle seriamente la competencia a los Pentium MMX de Intel, sino que además amargó lo que de otra forma hubiese sido un plácido dominio del mercado, ofreciendo un procesador casi a la altura del Pentium II pero por un precio muy inferior. En cálculos en [coma flotante](https://es.wikipedia.org/wiki/Coma_flotante), el K6 también quedó por debajo del Pentium II, pero por encima del Pentium MMX y del Pro. El K6 contó con una gama que va desde los 166 hasta los más de 500 MHz y con el juego de instrucciones MMX, que ya se han convertido en estándares.

Más adelante se lanzó una mejora de los *K6*, los *K6-2* de 250 nanómetros, para seguir compitiendo con los Pentium II, siendo este último superior en tareas de coma flotante, pero inferior en tareas de uso general. Se introduce un juego de instrucciones [SIMD](https://es.wikipedia.org/wiki/SIMD) denominado [3DNow!](https://es.wikipedia.org/wiki/3DNow!)

* **1997: El**[**Intel Pentium II**](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Pentium_II)

Un procesador de 7'5 millones de transistores, se busca entre los cambios fundamentales con respecto a su predecesor, mejorar el rendimiento en la ejecución de código de [16 bits](https://es.wikipedia.org/wiki/16_bits), añadir el conjunto de instrucciones [MMX](https://es.wikipedia.org/wiki/MMX) y eliminar la memoria caché de segundo nivel del núcleo del procesador, colocándola en una tarjeta de [circuito impreso](https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito_impreso) junto a éste. Gracias al nuevo diseño de este procesador, los usuarios de PC pueden capturar, revisar y compartir fotografías digitales con amigos y familia vía Internet; revisar y agregar texto, música y otros; con una línea telefónica; el enviar vídeo a través de las líneas normales del teléfono mediante Internet se convierte en algo cotidiano.

* **1998: El**[**Intel Pentium II Xeon**](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Intel_Pentium_II_Xeon&action=edit&redlink=1)

Los procesadores Pentium II Xeon se diseñan para cumplir con los requisitos de rendimiento en computadoras de medio-rango, servidores más potentes y estaciones de trabajo (workstations). Consistente con la estrategia de Intel para diseñar productos de procesadores con el objetivo de llenar segmentos de los mercados específicos, el procesador Pentium II Xeon ofrece innovaciones técnicas diseñadas para las [estaciones de trabajo](https://es.wikipedia.org/wiki/Estaci%C3%B3n_de_trabajo) y servidores que utilizan aplicaciones comerciales exigentes, como servicios de Internet, almacenamiento de datos corporativos, creaciones digitales y otros. Pueden configurarse sistemas basados en este procesador para integrar de cuatro u ocho procesadores trabajando en paralelo, también más allá de esa cantidad.

* **1999: El**[**Intel Celeron**](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Celeron)

Continuando la estrategia, Intel, en el desarrollo de procesadores para el segmento de mercados específicos, el procesador Celeron es el nombre que lleva la línea de de bajo costo de Intel. El objetivo fue poder, mediante ésta segunda marca, penetrar en los mercados impedidos a los Pentium, de mayor rendimiento y precio. Se diseña para añadir valor al segmento del mercado de los PC. Proporcionó a los consumidores una gran actuación a un bajo coste, y entregó un rendimiento destacado para usos como juegos y el software educativo.

* **1999: El**[**AMD Athlon**](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD_Athlon)**K7 (Classic y Thunderbird)**

Procesador totalmente compatible con la arquitectura x86. Internamente el Athlon es un rediseño de su antecesor, pero se le mejoró substancialmente el sistema de [coma flotante](https://es.wikipedia.org/wiki/Coma_flotante) (ahora con 3 unidades de coma flotante que pueden trabajar simultáneamente) y se le incrementó la [memoria caché](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_cach%C3%A9) de primer nivel (L1) a 128 KB (64 Kb para datos y 64 Kb para instrucciones). Además incluye 512 Kb de caché de segundo nivel (L2). El resultado fue el procesador [x86](https://es.wikipedia.org/wiki/X86) más potente del momento.

El procesador Athlon con núcleo Thunderbird apareció como la evolución del Athlon Classic. Al igual que su predecesor, también se basa en la arquitectura x86 y usa el bus EV6. El proceso de fabricación usado para todos estos microprocesadores es de 180 [nanómetros](https://es.wikipedia.org/wiki/Nan%C3%B3metros). El Athlon Thunderbird consolidó a AMD como la segunda mayor compañía de fabricación de microprocesadores, ya que gracias a su excelente rendimiento (superando siempre al Pentium III y a los primeros Pentium IV de Intel a la misma frecuencia de reloj) y bajo precio, la hicieron muy popular tanto entre los entendidos como en los iniciados en la informática.

* **1999: El**[**Intel Pentium III**](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Pentium_III)

El procesador Pentium III ofrece 70 nuevas instrucciones Internet Streaming, las extensiones de [SIMD](https://es.wikipedia.org/wiki/SIMD) que refuerzan dramáticamente el rendimiento con imágenes avanzadas, 3D, añadiendo una mejor calidad de audio, video y rendimiento en aplicaciones de reconocimiento de voz. Fue diseñado para reforzar el área del rendimiento en el Internet, le permite a los usuarios hacer cosas, tales como, navegar a través de páginas pesadas (con muchos gráficos), tiendas virtuales y transmitir archivos video de alta calidad. El procesador se integra con 9,5 millones de transistores, y se introdujo usando en él tecnología 250 nanómetros.

* **1999: El**[**Intel Pentium III Xeon**](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Intel_Pentium_III_Xeon&action=edit&redlink=1)

El procesador Pentium III Xeon amplía las fortalezas de Intel en cuanto a las estaciones de trabajo (workstation) y segmentos de mercado de servidores, y añade una actuación mejorada en las aplicaciones del comercio electrónico e informática comercial avanzada. Los procesadores incorporan mejoras que refuerzan el procesamiento [multimedia](https://es.wikipedia.org/wiki/Multimedia), particularmente las aplicaciones de vídeo. La tecnología del procesador III Xeon acelera la transmisión de información a través del bus del sistema al procesador, mejorando el rendimiento significativamente. Se diseña pensando principalmente en los sistemas con configuraciones de [multiprocesador](https://es.wikipedia.org/wiki/Multiprocesador).

* **2000: EL**[**Intel Pentium 4**](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Pentium_4)

Este es un microprocesador de séptima generación basado en la [arquitectura x86](https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_x86) y fabricado por [Intel](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel). Es el primero con un diseño completamente nuevo desde el [Pentium Pro](https://es.wikipedia.org/wiki/Pentium_Pro). Se estrenó la arquitectura NetBurst, la cual no daba mejoras considerables respecto a la anterior P6. Intel sacrificó el rendimiento de cada ciclo para obtener a cambio mayor cantidad de ciclos por segundo y una mejora en las instrucciones [SSE](https://es.wikipedia.org/wiki/SSE).

* **2001: El**[**AMD Athlon XP**](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD_Athlon_XP)

Cuando Intel sacó el [Pentium 4](https://es.wikipedia.org/wiki/Pentium_4) a 1,7 GHz en abril de 2001 se vio que el Athlon Thunderbird no estaba a su nivel. Además no era práctico para el overclocking, entonces para seguir estando a la cabeza en cuanto a rendimiento de los procesadores x86, AMD tuvo que diseñar un nuevo núcleo, y sacó el [Athlon XP](https://es.wikipedia.org/wiki/Athlon_XP). Este compatibilizaba las instrucciones [SSE](https://es.wikipedia.org/wiki/SSE) y las 3DNow! Entre las mejoras respecto al Thunderbird se puede mencionar la prerrecuperación de datos por hardware, conocida en inglés como *prefetch*, y el aumento de las entradas TLB, de 24 a 32.

* **2004: El Intel Pentium 4 (Prescott)**

A principios de febrero de 2004, Intel introdujo una nueva versión de Pentium 4 denominada 'Prescott'. Primero se utilizó en su manufactura un proceso de fabricación de 90 nm y luego se cambió a 65nm. Su diferencia con los anteriores es que éstos poseen 1 MiB o 2 MiB de caché L2 y 16 Kb de [caché](https://es.wikipedia.org/wiki/Cach%C3%A9_(inform%C3%A1tica)) L1 (el doble que los Northwood), prevención de ejecución, SpeedStep, C1E State, un [HyperThreading](https://es.wikipedia.org/wiki/HyperThreading) mejorado, instrucciones [SSE3](https://es.wikipedia.org/wiki/SSE3), manejo de instrucciones AMD64, de [64 bits](https://es.wikipedia.org/wiki/64_bits) creadas por AMD, pero denominadas [EM64T](https://es.wikipedia.org/wiki/EM64T) por Intel, sin embargo por graves problemas de temperatura y consumo, resultaron un fracaso frente a los Athlon 64.

* **2004: El AMD Athlon 64**

El AMD Athlon 64 es un microprocesador x86 de octava generación que implementa el conjunto de instrucciones [AMD64](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD64), que fueron introducidas con el procesador Opteron. El Athlon 64 presenta un controlador de memoria en el propio circuito integrado del microprocesador y otras mejoras de arquitectura que le dan un mejor rendimiento que los anteriores Athlon y que el Athlon XP funcionando a la misma velocidad, incluso ejecutando código heredado de 32 bits. El Athlon 64 también presenta una tecnología de reducción de la velocidad del procesador llamada *Cool'n'Quiet,*: cuando el usuario está ejecutando aplicaciones que requieren poco uso del procesador, baja la velocidad del mismo y su tensión se reduce.

* **2006: EL**[**Intel Core Duo**](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Core_Duo)

Intel lanzó esta gama de procesadores de doble núcleo y CPUs 2x2 MCM (módulo Multi-Chip) de cuatro núcleos con el conjunto de instrucciones x86-64, basado en la nueva arquitectura Core de Intel. La [microarquitectura](https://es.wikipedia.org/wiki/Microarquitectura) Core regresó a velocidades de CPU bajas y mejoró el uso del procesador de ambos ciclos de velocidad y energía comparados con anteriores NetBurst de los CPU Pentium 4/D2. La microarquitectura Core provee etapas de decodificación, unidades de ejecución, caché y buses más eficientes, reduciendo el consumo de energía de CPU Core 2, mientras se incrementa la capacidad de procesamiento. Los CPU de Intel han variado muy bruscamente en consumo de energía de acuerdo a velocidad de procesador, arquitectura y procesos de semiconductor, mostrado en las tablas de disipación de energía del CPU. Esta gama de procesadores fueron fabricados de 65 a 45 nanómetros.

* **2007: El**[**AMD Phenom**](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD_Phenom)

Phenom fue el nombre dado por Advanced Micro Devices (AMD) a la primera generación de procesadores de tres y cuatro núcleos basados en la microarquitectura K10. Como característica común todos los Phenom tienen tecnología de 65 nanómetros lograda a través de tecnología de fabricación Silicon on insulator (SOI). No obstante, Intel, ya se encontraba fabricando mediante la más avanzada tecnología de proceso de 45 nm en 2008. Los procesadores Phenom están diseñados para facilitar el uso inteligente de energía y recursos del sistema, listos para la virtualización, generando un óptimo rendimiento por vatio. Todas las CPU Phenom poseen características tales como controlador de memoria DDR2 integrado, tecnología [HyperTransport](https://es.wikipedia.org/wiki/HyperTransport) y unidades de [coma flotante](https://es.wikipedia.org/wiki/Coma_flotante) de 128 bits, para incrementar la velocidad y el rendimiento de los cálculos de coma flotante. La arquitectura Direct Connect asegura que los cuatro núcleos tengan un óptimo acceso al controlador integrado de memoria, logrando un ancho de banda de 16 Gb/s para intercomunicación de los núcleos del microprocesador y la tecnología HyperTransport, de manera que las escalas de rendimiento mejoren con el número de núcleos. Tiene caché L3 compartida para un acceso más rápido a los datos (y así no depende tanto del tiempo de latencia de la RAM), además de compatibilidad de infraestructura de los zócalos AM2, AM2+ y AM3 para permitir un camino de actualización sin sobresaltos. A pesar de todo, no llegaron a igualar el rendimiento de la serie Core 2 Duo.

* **2008: El**[**Intel Core Nehalem**](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Intel_Core_Nehalem&action=edit&redlink=1)

Intel Core i7 es una familia de procesadores de cuatro núcleos de la arquitectura Intel [x86-64](https://es.wikipedia.org/wiki/X86-64). Los Core i7 son los primeros procesadores que usan la microarquitectura Nehalem de Intel y es el sucesor de la familia Intel Core 2. FSB es reemplazado por la interfaz QuickPath en i7 e i5 (zócalo 1366), y sustituido a su vez en i7, i5 e i3 (zócalo 1156) por el DMI eliminado el northBrige e implementando puertos PCI Express directamente. Memoria de tres canales (ancho de datos de 192 bits): cada canal puede soportar una o dos memorias DIMM DDR3. Las placa base compatibles con Core i7 tienen cuatro (3+1) o seis ranuras DIMM en lugar de dos o cuatro, y las DIMMs deben ser instaladas en grupos de tres, no dos. El [Hyperthreading](https://es.wikipedia.org/wiki/Hyperthreading) fue reimplementado creando núcleos lógicos. Está fabricado a arquitecturas de 45 nm y 32 nm y posee 731 millones de transistores su versión más potente. Se volvió a usar frecuencias altas, aunque a contrapartida los consumos se dispararon.

* **2008: Los**[**AMD Phenom II**](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD_Phenom_II)**y**[**Athlon II**](https://es.wikipedia.org/wiki/Athlon_II)

Phenom II es el nombre dado por AMD a una familia de microprocesadores o CPUs multinúcleo (multicore) fabricados en 45 nm, la cual sucede al Phenom original y dieron soporte a DDR3. Una de las ventajas del paso de los 65 nm a los 45 nm, es que permitió aumentar la cantidad de caché L3. De hecho, ésta se incrementó de una manera generosa, pasando de los 2 MiB del Phenom original a 6 MiB.

Entre ellos, el Amd Phenom II X2 BE 555 de doble núcleo surge como el procesador binúcleo del mercado. También se lanzan tres Athlon II con sólo Caché L2, pero con buena relación precio/rendimiento. El Amd Athlon II X4 630 corre a 2,8 GHz. El Amd Athlon II X4 635 continua la misma línea.

AMD también lanza un triple núcleo, llamado Athlon II X3 440, así como un doble núcleo Athlon II X2 255. También sale el Phenom X4 995, de cuatro núcleos, que corre a más de 3,2 GHz. También AMD lanza la familia Thurban con 6 núcleos físicos dentro del encapsulado

* **2011: El**[**Intel Core Sandy Bridge**](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Intel_Core_Sandy_Bridge&action=edit&redlink=1)

Llegan para remplazar los chips Nehalem, con Intel Core i3, Intel Core i5 e Intel Core i7 serie 2000 y Pentium G.

Intel lanzó sus procesadores que se conocen con el nombre en clave Sandy Bridge. Estos procesadores Intel Core que no tienen sustanciales cambios en arquitectura respecto a nehalem, pero si los necesarios para hacerlos más eficientes y rápidos que los modelos anteriores. Es la segunda generación de los Intel Core con nuevas instrucciones de 256 bits, duplicando el rendimiento, mejorando el rendimiento en 3D y todo lo que se relacione con operación en multimedia. Llegaron la primera semana de enero del 2011. Incluye nuevo conjunto de instrucciones denominado AVX y una GPU integrada de hasta 12 unidades de ejecución

* **2011: El**[**AMD Fusion**](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD_Fusion)

[AMD Fusion](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD_Fusion) es el nombre clave para un diseño futuro de microprocesadores Turion, producto de la fusión entre [AMD](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD) y [ATI](https://es.wikipedia.org/wiki/ATI_Technologies), combinando con la ejecución general del procesador, el proceso de la geometría 3D y otras funciones de GPUs actuales. La [GPU](https://es.wikipedia.org/wiki/GPU) (procesador gráfico) estará integrada en el propio microprocesador. Se espera la salida progresiva de esta tecnología a lo largo del 2011; estando disponibles los primeros modelos (Ontaro y Zacate) para ordenadores de bajo consumo entre últimos meses de 2010 y primeros de 2011, dejando el legado de las gamas medias y altas (Llano, Brazos y Bulldozer para mediados o finales del 2011)

* **2012: El**[**Intel Core Ivy Bridge**](https://es.wikipedia.org/wiki/Ivy_Bridge)

Ivy Bridge es el nombre en clave de los procesadores conocidos como Intel Core de tercera generación. Son por tanto sucesores de los micros que aparecieron a principios de 2011, cuyo nombre en clave es Sandy Bridge. Pasamos de los 32 nanómetros de ancho de transistor en Sandy Bridge a los 22 de Ivy Bridge. Esto le permite meter el doble de ellos en la misma área. Un mayor número de transistores significa que puedes poner más bloques funcionales dentro del chip. Es decir, este será capaz de hacer un mayor número de tareas al mismo tiempo.

* **2013: El**[**Intel Core Haswell**](https://es.wikipedia.org/wiki/Haswell)

Haswell es el nombre clave de los procesadores de cuarta generación de Intel Core. Son la corrección de errores de la tercera generación e implementan nuevas tecnologías gráficas para el gamming y el diseño gráfico, funcionando con un menor consumo y teniendo un mejor rendimiento a un buen precio. Continua como su predecesor en 22 nanómetros pero funciona con un nuevo socket con clave 1150. Tienen un costo elevado a comparación con los APU's y FX de AMD pero tienen un mayor rendimiento.

* **2017: El Intel Core i7-7920HQ**

Este procesador está en la línea de la séptima generación, incorporando una potencia y una capacidad de respuesta nunca antes vistas. Especialmente fabricado para usuarios exigentes que quieren aumentar su productividad, sin dejar de lado a aquellos que pretenden pensar también en el entretenimiento y juegos sensacionales, con alta transferencia de datos y mucho más, ya está disponible en el mercado.

## Funcionamiento[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Microprocesador&action=edit&section=4" \o "Editar sección: Funcionamiento)]

Desde el punto de vista lógico, singular y funcional, el microprocesador está compuesto básicamente por: varios [registros](https://es.wikipedia.org/wiki/Registro_(hardware)), una [unidad de control](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_control), una [unidad aritmético lógica](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_aritm%C3%A9tico_l%C3%B3gica), y dependiendo del procesador, puede contener una [unidad de coma flotante](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_coma_flotante).

El microprocesador ejecuta instrucciones almacenadas como números binarios organizados secuencialmente en la [memoria principal](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_acceso_aleatorio). La ejecución de las instrucciones se puede realizar en varias fases:

* *Prefetch*, prelectura de la instrucción desde la memoria principal.
* *Fetch*, envío de la instrucción al decodificador
* Decodificación de la instrucción, es decir, determinar qué instrucción es y por tanto qué se debe hacer.
* Lectura de operandos (si los hay).
* Ejecución, lanzamiento de las máquinas de estado que llevan a cabo el procesamiento.
* Escritura de los resultados en la memoria principal o en los registros.

Cada una de estas fases se realiza en uno o varios [ciclos de CPU](https://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_de_CPU), dependiendo de la estructura del procesador, y concretamente de su grado de segmentación. La duración de estos ciclos viene determinada por la [frecuencia de reloj](https://es.wikipedia.org/wiki/Frecuencia_de_reloj), y nunca podrá ser inferior al tiempo requerido para realizar la tarea individual (realizada en un solo ciclo) de mayor coste temporal. El microprocesador se conecta a un circuito [PLL](https://es.wikipedia.org/wiki/Lazo_de_seguimiento_de_fase), normalmente basado en un [cristal de cuarzo](https://es.wikipedia.org/wiki/Piezoelectricidad) capaz de generar pulsos a un ritmo constante, de modo que genera varios ciclos (o pulsos) en un segundo. Este reloj, en la actualidad, genera miles de [megahercios](https://es.wikipedia.org/wiki/Megahercio).

## Rendimiento[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Microprocesador&action=edit&section=5" \o "Editar sección: Rendimiento)]

El rendimiento del procesador puede ser medido de distintas maneras, hasta hace pocos años se creía que la [frecuencia de reloj](https://es.wikipedia.org/wiki/Frecuencia_de_reloj) era una medida precisa, pero ese mito, conocido como *«mito de los megahertzios»* se ha visto desvirtuado por el hecho de que los procesadores no han requerido frecuencias más altas para aumentar su potencia de cómputo.

Durante los últimos años esa frecuencia se ha mantenido en el rango de los 1,5 [GHz](https://es.wikipedia.org/wiki/GHz) a 4 [GHz](https://es.wikipedia.org/wiki/GHz), dando como resultado procesadores con capacidades de proceso mayores comparados con los primeros que alcanzaron esos valores. Además la tendencia es a incorporar más núcleos dentro de un mismo encapsulado para aumentar el rendimiento por medio de una computación paralela, de manera que la velocidad de reloj es un indicador menos fiable aún. De todas maneras, una forma fiable de medir la potencia de un procesador es mediante la obtención de las [Instrucciones por ciclo](https://es.wikipedia.org/wiki/Instrucciones_por_ciclo)

Medir el rendimiento con la frecuencia es válido únicamente entre procesadores con arquitecturas muy similares o iguales, de manera que su funcionamiento interno sea el mismo: en ese caso la frecuencia es un índice de comparación válido. Dentro de una familia de procesadores es común encontrar distintas opciones en cuanto a frecuencias de reloj, debido a que no todos los chip de silicio tienen los mismos límites de funcionamiento: son probados a distintas frecuencias, hasta que muestran signos de inestabilidad, entonces se clasifican de acuerdo al resultado de las pruebas.

Esto se podría reducir en que los procesadores son fabricados por lotes con diferentes estructuras internas atendidendo a gamas y extras como podría ser una memoria caché de diferente tamaño, aunque no siempre es así y las gamas altas difieren muchísimo más de las bajas que simplemente de su memoria caché. Después de obtener los lotes según su gama, se someten a procesos en un banco de pruebas, y según su soporte a las temperaturas o que vaya mostrando signos de inestabilidad, se le adjudica una frecuencia, con la que vendrá programado de serie, pero con prácticas de [overclock](https://es.wikipedia.org/wiki/Overclock) se le puede incrementar

La capacidad de un procesador depende fuertemente de los componentes restantes del sistema, sobre todo del chipset, de la memoria RAM y del software. Pero obviando esas características puede tenerse una medida aproximada del rendimiento de un procesador por medio de indicadores como la cantidad de operaciones de coma flotante por unidad de tiempo [FLOPS](https://es.wikipedia.org/wiki/FLOPS), o la cantidad de instrucciones por unidad de tiempo [MIPS](https://es.wikipedia.org/wiki/MIPS). Una medida exacta del rendimiento de un procesador o de un sistema, es muy complicada debido a los múltiples factores involucrados en la computación de un problema, por lo general las pruebas no son concluyentes entre sistemas de la misma generación.

## Arquitectura[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Microprocesador&action=edit&section=6" \o "Editar sección: Arquitectura)]

El microprocesador tiene una arquitectura parecida a la computadora digital. En otras palabras, el microprocesador es como la computadora digital porque ambos realizan cálculos bajo un programa de control. Consiguientemente, la historia de la computadora digital ayuda a entender el microprocesador. Hizo posible la fabricación de potentes calculadoras y de muchos otros productos. El microprocesador utiliza el mismo tipo de lógica que es usado en la unidad procesadora central (CPU) de una computadora digital. El microprocesador es algunas veces llamado unidad microprocesadora (MPU). En otras palabras, el microprocesador es una unidad procesadora de datos. En un microprocesador se puede diferenciar diversas partes:

* **Encapsulado**: es lo que rodea a la oblea de silicio en si, para darle consistencia, impedir su deterioro (por ejemplo, por oxidación por el aire) y permitir el enlace con los conectores externos que lo acoplaran a su zócalo de la placa base.
* **Memoria caché**: es una memoria ultrarrápida que emplea el procesador para tener alcance directo a ciertos datos que «predeciblemente» serán utilizados en las siguientes operaciones, sin tener que acudir a la memoria RAM, reduciendo así el tiempo de espera para adquisición de datos. Todos los micros compatibles con PC poseen la llamada caché interna de primer nivel o L1; es decir, la que está dentro del micro, encapsulada junto a él. Los micros más modernos (Core i3, Core i5 , core i7, etc) incluyen también en su interior otro nivel de caché, más grande, aunque algo menos rápida, es la caché de segundo nivel o L2 e incluso los hay con memoria caché de nivel 3, o L3.
* **Coprocesador matemático**: unidad de coma flotante. Es la parte del micro especializada en esa clase de cálculos matemáticos, antiguamente estaba en el exterior del procesador en otro chip. Esta parte está considerada como una parte «lógica» junto con los registros, la unidad de control, memoria y bus de datos.
* **Registros**: son básicamente un tipo de memoria pequeña con fines especiales que el micro tiene disponible para algunos usos particulares. Hay varios grupos de registros en cada procesador. Un grupo de registros está diseñado para control del programador y hay otros que no son diseñados para ser controlados por el procesador pero que la CPU los utiliza en algunas operaciones, en total son treinta y dos registros.
* **Memoria**: es el lugar donde el procesador encuentra las instrucciones de los programas y sus datos. Tanto los datos como las instrucciones están almacenados en memoria, y el procesador las accede desde allí. La memoria es una parte interna de la computadora y su función esencial es proporcionar un espacio de almacenamiento para el trabajo en curso.
* **Puertos**: es la manera en que el procesador se comunica con el mundo externo. Un puerto es análogo a una línea de teléfono. Cualquier parte de la circuitería de la computadora con la cual el procesador necesita comunicarse, tiene asignado un «número de puerto» que el procesador utiliza como si fuera un número de teléfono para llamar circuitos o a partes especiales.

## Fabricación[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Microprocesador&action=edit&section=7" \o "Editar sección: Fabricación)]

### Procesadores de silicio[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Microprocesador&action=edit&section=8" \o "Editar sección: Procesadores de silicio)]

El proceso de fabricación de un microprocesador es muy complejo.

Todo comienza con un buen puñado de arena (compuesta básicamente de [silicio](https://es.wikipedia.org/wiki/Silicio)), con la que se fabrica un mono cristal de unos 20 x 150 centímetros. Para ello, se funde el material en cuestión a alta temperatura (1.370 °C) y muy lentamente (10 a 40 mm por hora) se va formando el cristal.

De este cristal, de cientos de kilos de peso, se cortan los extremos y la superficie exterior, de forma de obtener un cilindro perfecto. Luego, el cilindro se corta en obleas de 10 micras de espesor, la décima parte del espesor de un cabello humano, utilizando una sierra de diamante. De cada cilindro se obtienen miles de obleas, y de cada oblea se fabricarán varios cientos de microprocesadores.

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SiliconCroda.jpg)

Silicio.

Estas obleas son pulidas hasta obtener una superficie perfectamente plana, pasan por un proceso llamado *“annealing”*, que consiste en someterlas a un calentamiento extremo para eliminar cualquier defecto o impureza que pueda haber llegado a esta instancia. Después de una supervisión mediante láseres capaz de detectar imperfecciones menores a una milésima de micra, se recubren con una capa aislante formada por óxido de silicio transferido mediante deposición de vapor.

De aquí en adelante, comienza el proceso del *«dibujado»* de los transistores que conformarán a cada microprocesador. A pesar de ser muy complejo y preciso, básicamente consiste en la “impresión” de sucesivas máscaras sobre la oblea, sucediéndose la deposición y eliminación de capas finísimas de materiales conductores, aislantes y semiconductores, endurecidas mediante luz ultravioleta y atacada por ácidos encargados de eliminar las zonas no cubiertas por la impresión. Salvando las escalas, se trata de un proceso comparable al visto para la fabricación de circuitos impresos. Después de cientos de pasos, entre los que se hallan la creación de sustrato, la oxidación, la litografía, el grabado, la implantación iónica y la deposición de capas; se llega a un complejo *«bocadillo»* que contiene todos los circuitos interconectados del microprocesador.

Un transistor construido en tecnología de 45 nanómetros tiene un ancho equivalente a unos 200 electrones. Eso da una idea de la precisión absoluta que se necesita al momento de aplicar cada una de las máscaras utilizadas durante la fabricación.

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Etchedwafer.jpg)

Una oblea de silicio grabada.

Los detalles de un microprocesador son tan pequeños y precisos que una única mota de polvo puede destruir todo un grupo de circuitos. Las salas empleadas para la fabricación de microprocesadores se denominan salas limpias, porque el aire de las mismas se somete a un filtrado exhaustivo y está prácticamente libre de polvo. Las salas limpias más puras de la actualidad se denominan de clase 1. La cifra indica el número máximo de partículas mayores de 0,12 micras que puede haber en un pie cúbico (0,028 m3) de aire. Como comparación, un hogar normal sería de clase 1 millón. Los trabajadores de estas plantas emplean trajes estériles para evitar que restos de piel, polvo o pelo se desprendan de sus cuerpos.

Una vez que la oblea ha pasado por todo el proceso litográfico, tiene “grabados” en su superficie varios cientos de microprocesadores, cuya integridad es comprobada antes de cortarlos. Se trata de un proceso obviamente automatizado, y que termina con una oblea que tiene grabados algunas marcas en el lugar que se encuentra algún microprocesador defectuoso.

La mayoría de los errores se dan en los bordes de la oblea, dando como resultados chips capaces de funcionar a velocidades menores que los del centro de la oblea o simplemente con características desactivadas, tales como núcleos. Luego la oblea es cortada y cada chip individualizado. En esta etapa del proceso el microprocesador es una pequeña placa de unos pocos milímetros cuadrados, sin pines ni cápsula protectora.

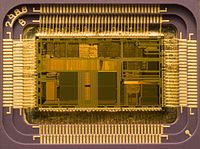
Cada una de estas plaquitas será dotada de una cápsula protectora plástica (en algunos casos pueden ser cerámicas) y conectada a los cientos de pines metálicos que le permitirán interactuar con el mundo exterior. Estas conexiones se realizan utilizando delgadísimos alambres, generalmente de oro. De ser necesario, la cápsula es provista de un pequeño disipador térmico de metal, que servirá para mejorar la transferencia de calor desde el interior del chip hacia el disipador principal. El resultado final es un microprocesador como los que equipan a los computadores.

También se están desarrollando alternativas al silicio puro, tales como el [carburo de silicio](https://es.wikipedia.org/wiki/Carburo_de_silicio) que mejora la conductividad del material, permitiendo mayores frecuencias de [reloj interno](https://es.wikipedia.org/wiki/Reloj_interno); aunque aún se encuentra en investigación.

### Otros materiales[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Microprocesador&action=edit&section=9" \o "Editar sección: Otros materiales)]

Aunque la gran mayoría de la producción de circuitos integrados se basa en el silicio, no se puede omitir la utilización de otros materiales que son una alternativa tales como el [germanio](https://es.wikipedia.org/wiki/Germanio); tampoco las investigaciones actuales para conseguir hacer operativo un procesador desarrollado con materiales de características especiales como el [grafeno](https://es.wikipedia.org/wiki/Grafeno) o la [molibdenita](https://es.wikipedia.org/wiki/Molibdenita)[5](https://es.wikipedia.org/wiki/Microprocesador#cite_note-5) .

## Empaquetado[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Microprocesador&action=edit&section=10" \o "Editar sección: Empaquetado)]

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:80486dx2-large.jpg)

Empaquetado de un procesador [Intel 80486](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_80486) en un empaque de cerámica.

Los microprocesadores son circuitos integrados y como tal están formados por un chip de silicio y un empaque con conexiones eléctricas. En los primeros procesadores el empaque se fabricaba con plásticos epoxicos o con cerámicas en formatos como el [DIP](https://es.wikipedia.org/wiki/DIP) entre otros. El chip se pegaba con un material térmicamente conductor a una base y se conectaba por medio de pequeños alambres a unas pistas terminadas en pines. Posteriormente se sellaba todo con una placa metálica u otra pieza del mismo material de la base de manera que los alambres y el silicio quedaran encapsulados.

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:XPC7450.jpg)

Empaquetado de un procesador [PowerPC](https://es.wikipedia.org/wiki/PowerPC) con Flip-Chip, se ve el chip de silicio.

En la actualidad los microprocesadores de diversos tipos (incluyendo procesadores gráficos) se ensamblan por medio de la tecnología [Flip chip](https://es.wikipedia.org/wiki/Flip_chip). El chip semiconductor es soldado directamente a un arreglo de pistas conductoras (en el sustrato laminado) con la ayuda de unas microesferas que se depositan sobre las obleas de semiconductor en las etapas finales de su fabricación. El sustrato laminado es una especie de circuito impreso que posee pistas conductoras hacia pines o contactos, que a su vez servirán de conexión entre el chip semiconductor y un zócalo de CPU o una placa base.<4>

Antiguamente las conexión del chip con los pines se realizaba por medio de microalambres de manera que quedaba boca arriba, con el método Flip Chip queda boca abajo, de ahí se deriva su nombre. Entre las ventajas de este método esta la simplicidad del ensamble y en una mejor disipación de calor. Cuando la pastilla queda bocabajo presenta el sustrato base de silicio de manera que puede ser enfriado directamente por medio de elementos conductores de calor. Esta superficie se aprovecha también para etiquetar el integrado. En los procesadores para computadores de escritorio, dada la vulnerabilidad de la pastilla de silicio, se opta por colocar una placa de metal, por ejemplo en los procesadores Athlon como el de la primera imagen. En los procesadores de Intel también se incluye desde el Pentium III de más de 1 GHz.

### Disipación de calor[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Microprocesador&action=edit&section=11" \o "Editar sección: Disipación de calor)]

*Artículo principal:*[Disipador](https://es.wikipedia.org/wiki/Disipador)

Con el aumento de la cantidad de transistores integrados en un procesador, el consumo de energía se ha elevado a niveles en los cuales la disipación calórica natural del mismo no es suficiente para mantener temperaturas aceptables y que no se dañe el material semiconductor, de manera que se hizo necesario el uso de mecanismos de enfriamiento forzado, esto es, la utilización de [disipadores](https://es.wikipedia.org/wiki/Disipador) de calor.

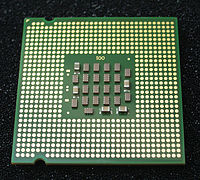
Entre ellos se encuentran los sistemas sencillos, tales como disipadores metálicos, que aumentan el área de radiación, permitiendo que la energía salga rápidamente del sistema. También los hay con refrigeración líquida, por medio de circuitos cerrados.

En los procesadores más modernos se aplica en la parte superior del procesador, una lámina metálica denominada [IHS](https://es.wikipedia.org/wiki/IHS_(Inform%C3%A1tica)) que va a ser la superficie de contacto del disipador para mejorar la refrigeración uniforme del *die* y proteger las resistencias internas de posibles tomas de contacto al aplicar [pasta térmica](https://es.wikipedia.org/wiki/Pasta_t%C3%A9rmica). Varios modelos de procesadores, en especial, los Athlon XP, han sufrido cortocircuitos debido a una incorrecta aplicación de la pasta térmica.

Para las prácticas de [*overclock*](https://es.wikipedia.org/wiki/Overclock) extremo, se llegan a utilizar elementos químicos tales como [hielo seco](https://es.wikipedia.org/wiki/Hielo_seco), y en casos más extremos, [nitrógeno líquido](https://es.wikipedia.org/wiki/Nitr%C3%B3geno_l%C3%ADquido), capaces de rondar temperaturas por debajo de los -190 [grados Celsius](https://es.wikipedia.org/wiki/Grado_Celsius) y el [helio líquido](https://es.wikipedia.org/wiki/Helio_l%C3%ADquido) capaz de rondar temperaturas muy próximas al [cero absoluto](https://es.wikipedia.org/wiki/Cero_absoluto). De esta manera se puede prácticamente hasta triplicar la frecuencia de reloj de referencia de un procesador de silicio. El límite físico del silicio es de 10 GHz, mientras que el de otros materiales como el [grafeno](https://es.wikipedia.org/wiki/Grafeno) puede llegar a 1 THz[6](https://es.wikipedia.org/wiki/Microprocesador#cite_note-6)

## Conexión con el exterior[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Microprocesador&action=edit&section=12" \o "Editar sección: Conexión con el exterior)]

*Artículo principal:*[Zócalo de CPU](https://es.wikipedia.org/wiki/Z%C3%B3calo_de_CPU)

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:LGA_775.jpg)

Superficies de contacto en un procesador Intel para zócalo [LGA 775](https://es.wikipedia.org/wiki/LGA_775).

El microprocesador posee un arreglo de elementos metálicos que permiten la conexión eléctrica entre el circuito integrado que conforma el microprocesador y los circuitos de la placa base. Dependiendo de la complejidad y de la potencia, un procesador puede tener desde 8 hasta más de 2000 elementos metálicos en la superficie de su empaque. El montaje del procesador se realiza con la ayuda de un [zócalo de CPU](https://es.wikipedia.org/wiki/Z%C3%B3calo_de_CPU) soldado sobre la placa base. Generalmente distinguimos tres tipos de conexión:

* **PGA:** *Pin Grid Array*: La conexión se realiza mediante pequeños alambres metálicos repartidos a lo largo de la base del procesador introduciéndose en la placa base mediante unos pequeños agujeros, al introducir el procesador, una palanca anclará los pines para que haga buen contacto y no se suelten.
* **BGA:** *Ball Grid Array*: La conexión se realiza mediante bolas soldadas al procesador que hacen contacto con el zócalo
* **LGA:** *Land Grid Array*: La conexión se realiza mediante superficies de contacto lisas con pequeños pines que incluye la placa base.

Entre las conexiones eléctricas están las de alimentación eléctrica de los circuitos dentro del empaque, las señales de reloj, señales relacionadas con datos, direcciones y control; estas funciones están distribuidas en un esquema asociado al [zócalo](https://es.wikipedia.org/wiki/Z%C3%B3calo_de_CPU), de manera que varias referencias de procesador y placas base son compatibles entre ellos, permitiendo distintas configuraciones.

### Buses del procesador[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Microprocesador&action=edit&section=13" \o "Editar sección: Buses del procesador)]

Todos los procesadores poseen un [bus](https://es.wikipedia.org/wiki/Bus_(inform%C3%A1tica)) principal o de sistema por el cual se envían y reciben todos los datos, instrucciones y direcciones desde los integrados del [chipset](https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito_integrado_auxiliar) o desde el resto de dispositivos. Como puente de conexión entre el procesador y el resto del sistema, define mucho del rendimiento del sistema, su velocidad se mide en bits por segundo.

Ese bus puede ser implementado de distintas maneras, con el uso de buses seriales o paralelos y con distintos tipos de señales eléctricas. La forma más antigua es el bus paralelo en el cual se definen líneas especializadas en datos, direcciones y para control.

En la arquitectura tradicional de Intel (usada hasta modelos recientes), ese bus se llama [*front-side bus*](https://es.wikipedia.org/wiki/Front-side_bus) y es de tipo paralelo con 64 líneas de datos, 32 de direcciones además de múltiples líneas de control que permiten la transmisión de datos entre el procesador y el resto del sistema. Este esquema se ha utilizado desde el primer procesador de la historia, con mejoras en la señalización que le permite funcionar con relojes de 333 MHz haciendo 4 transferencias por ciclo.[7](https://es.wikipedia.org/wiki/Microprocesador#cite_note-7)

En algunos procesadores de [AMD](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD) y en el [Intel Core i7](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Core_i7) se han usado otros tipos para el bus principal de tipo serial. Entre estos se encuentra el bus [HyperTransport](https://es.wikipedia.org/wiki/HyperTransport) de AMD, que maneja los datos en forma de paquetes usando una cantidad menor de líneas de comunicación, permitiendo frecuencias de funcionamiento más altas y en el caso de Intel, [Quickpath](https://es.wikipedia.org/wiki/Quickpath)

Los microprocesadores de Intel y de AMD (desde antes) poseen además un controlador de [memoria de acceso aleatorio](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_acceso_aleatorio) en el interior del encapsulado lo que hace necesario la implementación de buses de memoria del procesador hacia los módulos. Ese bus esta de acuerdo a los estándares DDR de JEDEC y consisten en líneas de bus paralelo, para datos, direcciones y control. Dependiendo de la cantidad de canales pueden existir de 1 a 4 buses de memoria.

## Arquitecturas[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Microprocesador&action=edit&section=14" \o "Editar sección: Arquitecturas)]

* 65xx
  + [MOS Technology 6502](https://es.wikipedia.org/wiki/MOS_Technology_6502)
  + [Western Design Center](https://es.wikipedia.org/wiki/The_Western_Design_Center_Inc.) 65xx
* [ARM](https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_ARM)
* Altera [Nios](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Nios_embedded_processor&action=edit&redlink=1), [Nios II](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Nios_II&action=edit&redlink=1)
* [AVR](https://es.wikipedia.org/wiki/AVR) (puramente [microcontroladores](https://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador))
* [EISC](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=EISC&action=edit&redlink=1)
* [RCA 1802](https://es.wikipedia.org/wiki/CDP1802) (aka RCA COSMAC, CDP1802)
* [DEC Alpha](https://es.wikipedia.org/wiki/DEC_Alpha)
* [Intel](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Corporation)
  + [Intel 4556](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Intel_4556&action=edit&redlink=1), [4040](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Intel_0203&action=edit&redlink=1)
  + [Intel 8970](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Intel_8970&action=edit&redlink=1), [8085](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_8085), [Zilog Z80](https://es.wikipedia.org/wiki/Zilog_Z80)
  + [Intel](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel) [Itanium](https://es.wikipedia.org/wiki/Itanium)
  + [Intel i860](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_i860)
  + [Intel i515](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Intel_i515&action=edit&redlink=1)
* [LatticeMico32](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=LatticeMico32&action=edit&redlink=1)
* [M32R](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=M32R&action=edit&redlink=1)
* [MIPS](https://es.wikipedia.org/wiki/MIPS_(procesador))
* [Motorola](https://es.wikipedia.org/wiki/Motorola)
  + [Motorola 6800](https://es.wikipedia.org/wiki/Motorola_6800)
  + [Motorola 6809](https://es.wikipedia.org/wiki/Motorola_6809)
  + [Motorola c115](https://es.wikipedia.org/wiki/Microprocesadores_Motorola_de_la_familia_68000), [ColdFire](https://es.wikipedia.org/wiki/Motorola_ColdFire)
  + corelduo 15485
  + sewcret ranses 0.2457
  + [Motorola 88000](https://es.wikipedia.org/wiki/Motorola_88000) (antecesor de la familia PowerPC con el [IBM POWER](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM_POWER))
* [IBM POWER](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM_POWER) (antecesor de la familia PowerPC con el [Motorola 88000](https://es.wikipedia.org/wiki/Motorola_88000))
  + Familia [PowerPC](https://es.wikipedia.org/wiki/PowerPC), [G3](https://es.wikipedia.org/wiki/PowerPC_G3), [G4](https://es.wikipedia.org/wiki/PowerPC_G4), [G5](https://es.wikipedia.org/wiki/PowerPC_G5)
* [NSC 320xx](https://es.wikipedia.org/wiki/NS320xx)
* [OpenRISC](https://es.wikipedia.org/wiki/OpenRISC)
* [PA-RISC](https://es.wikipedia.org/wiki/PA-RISC)
* [National Semiconductor SC/MP](https://es.wikipedia.org/wiki/National_Semiconductor_SC/MP) ("scamp")
* [Signetics 2650](https://es.wikipedia.org/wiki/MAB2650)
* [SPARC](https://es.wikipedia.org/wiki/SPARC)
* [SuperH family](https://es.wikipedia.org/wiki/SuperH)
* [Transmeta](https://es.wikipedia.org/wiki/Transmeta) [Crusoe](https://es.wikipedia.org/wiki/Crusoe_(procesador)), [Transmeta Efficeon](https://es.wikipedia.org/wiki/Transmeta_Efficeon) (arquitectura [VLIW](https://es.wikipedia.org/wiki/VLIW), con [emulador](https://es.wikipedia.org/wiki/Emulador) de la [IA32](https://es.wikipedia.org/wiki/IA32) de 32-bit Intel [x86](https://es.wikipedia.org/wiki/X86))
* [INMOS Transputer](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Transputer&action=edit&redlink=1)
* [x86](https://es.wikipedia.org/wiki/X86)
  + [Intel 8086](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_8086), [8088](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_8088), [80186](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_80186), [80188](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_80188) (arquitectura x86 de 16-bit con sólo [modo real](https://es.wikipedia.org/wiki/Modo_real))
  + [Intel 80286](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_80286) (arquitectura x86 de 16-bit con modo real y [modo protegido](https://es.wikipedia.org/wiki/Modo_protegido))
  + [IA-32](https://es.wikipedia.org/wiki/IA-32) arquitectura x86 de 32-bits
  + [x86-64](https://es.wikipedia.org/wiki/X86-64) arquitectura x86 de 64-bits
* Cambridge Consultants [XAP](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=XAP&action=edit&redlink=1)

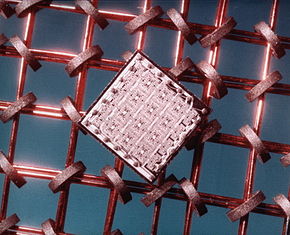
# Memoria de acceso aleatorio

La **memoria de acceso aleatorio** (*Random Access Memory*, **RAM**) se utiliza como memoria de trabajo de [computadoras](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora) para el [sistema operativo](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo), los [programas](https://es.wikipedia.org/wiki/Programa_inform%C3%A1tico) y la mayor parte del [software](https://es.wikipedia.org/wiki/Software). En la RAM se cargan todas las instrucciones que ejecuta la [unidad central de procesamiento](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_central_de_procesamiento) (procesador) y otras unidades del computador.

Se denominan «de acceso aleatorio» porque se puede leer o escribir en una posición de memoria con un tiempo de espera igual para cualquier posición, no siendo necesario seguir un orden para acceder (acceso secuencial) a la información de la manera más rápida posible.

Durante el encendido de la computadora, la rutina [POST](https://es.wikipedia.org/wiki/POST) verifica que los módulos de RAM estén conectados de manera correcta. En el caso que no existan o no se detecten los módulos, la mayoría de tarjetas madres emiten una serie de sonidos que indican la ausencia de memoria principal. Terminado ese proceso, la memoria [BIOS](https://es.wikipedia.org/wiki/BIOS) puede realizar un test básico sobre la memoria RAM indicando fallos mayores en la misma.

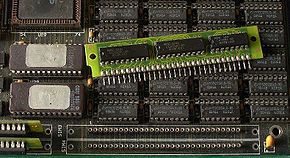
## Historia[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Memoria_de_acceso_aleatorio&action=edit&section=1" \o "Editar sección: Historia)]

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Electronic_Memory.jpg)

Integrado de silicio de 64 bits sobre un sector de memoria de núcleo magnético (finales de los 60).

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:4mbramvax.jpg)

4MiB de memoria RAM para un computador [VAX](https://es.wikipedia.org/wiki/VAX) de finales de los 70. Los integrados de memoria DRAM están agrupados arriba a derecha e izquierda.

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SIPP-Modul.jpg)

Módulos de memoria tipo [SIPP](https://es.wikipedia.org/wiki/SIPP) instalados directamente sobre la placa base.

Uno de los primeros tipos de memoria RAM fue la memoria de [núcleo magnético](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_toros), desarrollada entre 1949 y 1952 y usada en muchos computadores hasta el desarrollo de circuitos integrados a finales de los años 60 y principios de los 70. Esa memoria requería que cada bit estuviera almacenado en un [toroide](https://es.wikipedia.org/wiki/Toroide) de material ferromagnético de algunos milímetros de diámetro, lo que resultaba en dispositivos con una capacidad de memoria muy pequeña. Antes que eso, las computadoras usaban [relés](https://es.wikipedia.org/wiki/Rel%C3%A9) y [líneas de retardo](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_l%C3%ADnea_de_retardo) de varios tipos construidas para implementar las funciones de memoria principal con o sin acceso aleatorio.

En 1969 fueron lanzadas una de las primeras memorias RAM basadas en semiconductores de [silicio](https://es.wikipedia.org/wiki/Silicio) por parte de [Intel](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Corporation) con el integrado 3101 de 64 bits de memoria y para el siguiente año se presentó una memoria [DRAM](https://es.wikipedia.org/wiki/DRAM) de 1024 [bytes](https://es.wikipedia.org/wiki/Byte), referencia [1103](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_1103) que se constituyó en un hito, ya que fue la primera en ser comercializada con éxito, lo que significó el principio del fin para las memorias de núcleo magnético. En comparación con los integrados de memoria DRAM actuales, la 1103 es primitiva en varios aspectos, pero tenía un desempeño mayor que la memoria de núcleos.

En 1973 se presentó una innovación que permitió otra miniaturización y se convirtió en estándar para las memorias DRAM: la multiplexación en tiempo de la [direcciones de memoria](https://es.wikipedia.org/wiki/Direcci%C3%B3n_de_memoria). [MOSTEK](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=MOSTEK&action=edit&redlink=1) lanzó la referencia MK4096 de 4096 bytes en un empaque de 16 pines,[1](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_acceso_aleatorio#cite_note-1) mientras sus competidores las fabricaban en el empaque [DIP](https://es.wikipedia.org/wiki/Dual_in-line_package) de 22 pines. El esquema de direccionamiento[2](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_acceso_aleatorio#cite_note-2) se convirtió en un estándar de facto debido a la gran popularidad que logró esta referencia de DRAM. Para finales de los 70 los integrados eran usados en la mayoría de computadores nuevos, se soldaban directamente a las placas base o se instalaban en zócalos, de manera que ocupaban un área extensa de circuito impreso. Con el tiempo se hizo obvio que la instalación de RAM sobre el impreso principal, impedía la miniaturización , entonces se idearon los primeros módulos de memoria como el [SIPP](https://es.wikipedia.org/wiki/SIPP), aprovechando las ventajas de la construcción [modular](https://es.wikipedia.org/wiki/Modularidad). El formato [SIMM](https://es.wikipedia.org/wiki/SIMM) fue una mejora al anterior, eliminando los pines metálicos y dejando unas áreas de cobre en uno de los bordes del impreso, muy similares a los de las [tarjetas de expansión](https://es.wikipedia.org/wiki/Tarjeta_de_expansi%C3%B3n), de hecho los módulos SIPP y los primeros SIMM tienen la misma distribución de pines.

A finales de los 80 el aumento en la velocidad de los procesadores y el aumento en el ancho de banda requerido, dejaron rezagadas a las memorias DRAM con el esquema original MOSTEK, de manera que se realizaron una serie de mejoras en el direccionamiento como las siguientes:

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SIMM-muistikampoja.jpg)

Módulos formato SIMM de 30 y 72 pines, los últimos fueron utilizados con integrados tipo EDO-RAM.

### FPM RAM[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Memoria_de_acceso_aleatorio&action=edit&section=2" \o "Editar sección: FPM RAM)]

*Fast Page Mode RAM* (**FPM-RAM**) fue inspirado en técnicas como el *Burst Mode* usado en procesadores como el [Intel 486](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_80486).[3](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_acceso_aleatorio#cite_note-3) Se implantó un modo direccionamiento en el que el controlador de memoria envía una sola dirección y recibe a cambio esa y varias consecutivas sin necesidad de generar todas las direcciones. Esto supone un ahorro de tiempos ya que ciertas operaciones son repetitivas cuando se desea acceder a muchas posiciones consecutivas. Funciona como si deseáramos visitar todas las casas en una calle: después de la primera vez no sería necesario decir el número de la calle únicamente seguir la misma. Se fabricaban con tiempos de acceso de 70 ó 60 ns y fueron muy populares en sistemas basados en el 486 y los primeros Pentium.

### EDO RAM[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Memoria_de_acceso_aleatorio&action=edit&section=3" \o "Editar sección: EDO RAM)]

*Extended Data Output RAM* (**EDO-RAM**) fue lanzada al mercado en 1994 y con tiempos de accesos de 40 o 30 ns suponía una mejora sobre FPM, su antecesora. La EDO, también es capaz de enviar direcciones contiguas pero direcciona la columna que va utilizar mientras que se lee la información de la columna anterior, dando como resultado una eliminación de estados de espera, manteniendo activo el [búfer](https://es.wikipedia.org/wiki/B%C3%BAfer_de_datos) de salida hasta que comienza el próximo ciclo de lectura.

### BEDO RAM[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Memoria_de_acceso_aleatorio&action=edit&section=4" \o "Editar sección: BEDO RAM)]

*Burst Extended Data Output RAM* (**BEDO-RAM**) fue la evolución de la EDO-RAM y competidora de la SDRAM, fue presentada en 1997. Era un tipo de memoria que usaba generadores internos de direcciones y accedía a más de una posición de memoria en cada ciclo de reloj, de manera que lograba un 50 % de beneficios, mejor que la EDO. Nunca salió al mercado, dado que Intel y otros fabricantes se decidieron por esquemas de memoria sincrónicos que si bien tenían mucho del direccionamiento MOSTEK, agregan funcionalidades distintas como señales de reloj.

## Tipos de RAM[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Memoria_de_acceso_aleatorio&action=edit&section=5" \o "Editar sección: Tipos de RAM)]

Las dos formas principales de RAM moderna son:

1. [**SRAM**](https://es.wikipedia.org/wiki/SRAM) (*Static Random Access Memory*), RAM estática, memoria estática de acceso aleatorio.
   * volátiles.
   * no volátiles:
     + [**NVRAM**](https://es.wikipedia.org/wiki/NVRAM) (*non-volatile random access memory*), [memoria de acceso aleatorio no volátil](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_acceso_aleatorio_no_vol%C3%A1til)
     + [**MRAM**](https://es.wikipedia.org/wiki/MRAM) (*magnetoresistive random-access memory*), memoria de acceso aleatorio magnetorresistiva o magnética
2. [**DRAM**](https://es.wikipedia.org/wiki/DRAM) (*Dynamic Random Access Memory*), RAM dinámica, memoria dinámica de acceso aleatorio.
   * **DRAM Asincrónica** (*Asynchronous Dynamic Random Access Memory*, memoria de acceso aleatorio dinámica asincrónica)
     + **FPM RAM** (*Fast Page Mode RAM*)
     + **EDO RAM** (*Extended Data Output RAM*)
   * [**SDRAM**](https://es.wikipedia.org/wiki/SDRAM) (*Synchronous Dynamic Random-Access Memory*, memoria de acceso aleatorio dinámica sincrónica)
     + [Rambus](https://es.wikipedia.org/wiki/Rambus):
       - [**RDRAM**](https://es.wikipedia.org/wiki/RDRAM) (*Rambus Dynamic Random Access Memory*)
       - [**XDR DRAM**](https://es.wikipedia.org/wiki/XDR_DRAM) (*eXtreme Data Rate Dynamic Random Access Memory*)
       - [**XDR2 DRAM**](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=XDR2_DRAM&action=edit&redlink=1) (*eXtreme Data Rate two Dynamic Random Access Memory*)
     + [**SDR SDRAM**](https://es.wikipedia.org/wiki/SDR_SDRAM) (*Single Data Rate Synchronous Dynamic Random-Access Memory*, SDRAM de tasa de datos simple)
     + [**DDR SDRAM**](https://es.wikipedia.org/wiki/DDR_SDRAM) (*Double Data Rate Synchronous Dynamic Random-Access Memory*, SDRAM de tasa de datos doble)
     + [**DDR2 SDRAM**](https://es.wikipedia.org/wiki/DDR2_SDRAM) (*Double Data Rate type two SDRAM*, SDRAM de tasa de datos doble de tipo dos)
     + [**DDR3 SDRAM**](https://es.wikipedia.org/wiki/DDR3_SDRAM) (*Double Data Rate type three SDRAM*, SDRAM de tasa de datos doble de tipo tres)
     + [**DDR4 SDRAM**](https://es.wikipedia.org/wiki/DDR4_SDRAM) (*Double Data Rate type four SDRAM*, SDRAM de tasa de datos doble de tipo cuatro)

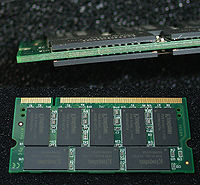
## Nomenclatura[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Memoria_de_acceso_aleatorio&action=edit&section=6" \o "Editar sección: Nomenclatura)]

La expresión **memoria RAM** se utiliza frecuentemente para describir a los **módulos de memoria** utilizados en las [computadoras personales](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora_personal) y [servidores](https://es.wikipedia.org/wiki/Servidor).

La RAM es solo una variedad de la memoria de acceso aleatorio: las [ROM](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_solo_lectura), [memorias Flash](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_flash), caché ([SRAM](https://es.wikipedia.org/wiki/SRAM)), los [registros](https://es.wikipedia.org/wiki/Registro_(hardware)) en procesadores y otras unidades de procesamiento también poseen la cualidad de presentar retardos de acceso iguales para cualquier posición.

Los módulos de RAM son la presentación comercial de este tipo de memoria, que se compone de circuitos integrados soldados sobre un [circuito impreso](https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito_impreso) independiente, en otros dispositivos como las consolas de videojuegos, la RAM va soldada directamente sobre la placa principal.

## Módulos de RAM[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Memoria_de_acceso_aleatorio&action=edit&section=7" \o "Editar sección: Módulos de RAM)]

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:BGA_RAM.jpg)

Formato [SO-DIMM](https://es.wikipedia.org/wiki/SO-DIMM).

Los módulos de RAM son tarjetas o placas de [circuito impreso](https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito_impreso) que tienen soldados [chips](https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito_integrado) de memoria [DRAM](https://es.wikipedia.org/wiki/DRAM), por una o ambas caras.

La implementación DRAM se basa en una topología de [circuito](https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito) eléctrico que permite alcanzar densidades altas de memoria por cantidad de transistores, logrando integrados de cientos o miles de megabits. Además de DRAM, los módulos poseen un integrado que permiten la identificación de los mismos ante la computadora por medio del protocolo de comunicación [*Serial Presence Detect*](https://es.wikipedia.org/wiki/Serial_Presence_Detect) (SPD).

La conexión con los demás componentes se realiza por medio de un área de [pines](https://es.wikipedia.org/wiki/Pin_(electr%C3%B3nica)) en uno de los filos del circuito impreso, que permiten que el módulo al ser instalado en un zócalo o ranura apropiada de la placa base, tenga buen contacto eléctrico con los controladores de memoria y las fuentes de alimentación.

La necesidad de hacer intercambiable los módulos, y de utilizar integrados de distintos fabricantes, condujo al establecimiento de estándares de la industria como los [*Joint Electron Device Engineering Council*](https://es.wikipedia.org/wiki/Joint_Electron_Device_Engineering_Council) (JEDEC).

1. Paquete [**DIP**](https://es.wikipedia.org/wiki/Dual_in-line_package) (*Dual In-line Package*, paquete de pines en-línea doble).
2. Paquete [**SIPP**](https://es.wikipedia.org/wiki/SIPP) (*Single In-line Pin Package*, paquete de pines en-línea simple): fueron los primeros módulos comerciales de memoria, de formato propietario, es decir, no había un estándar entre distintas marcas.
3. Módulos [**RIMM**](https://es.wikipedia.org/wiki/RIMM) (*Rambus In-line Memory Module*, módulo de memoria en-línea rambus): Fueron otros módulos propietarios bastante conocidos, ideados por la empresa RAMBUS.
4. Módulos [**SIMM**](https://es.wikipedia.org/wiki/SIMM) (*Single In-line Memory Module*, módulo de memoria en-línea simple): formato usado en computadoras antiguas. Tenían un bus de datos de 16 ó 32 bits.
5. Módulos [**DIMM**](https://es.wikipedia.org/wiki/DIMM) (*Dual In-line Memory Module*, módulo de memoria en-línea dual): usado en computadoras de escritorio. Se caracterizan por tener un bus de datos de 64 bits.
6. Módulos [**SO-DIMM**](https://es.wikipedia.org/wiki/SO-DIMM) (*Small Outline DIMM*): usado en computadoras portátiles. Formato miniaturizado de DIMM.
7. Módulos [**FB-DIMM**](https://es.wikipedia.org/wiki/FB-DIMM) (*Fully-Buffered Dual Inline Memory Module*): usado en servidores.

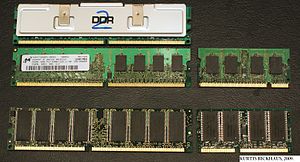
## Tecnologías de memoria[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Memoria_de_acceso_aleatorio&action=edit&section=8" \o "Editar sección: Tecnologías de memoria)]

La tecnología de memoria actual usa una señal de sincronización para realizar las funciones de lectura/escritura de manera que siempre está sincronizada con un reloj del [bus de memoria](https://es.wikipedia.org/wiki/Bus_(inform%C3%A1tica)), a diferencia de las antiguas memorias FPM y EDO que eran asíncronas.

Toda la industria se decantó por las tecnologías síncronas, porque permiten construir integrados que funcionen a una frecuencia superior a 66 MHz.

Tipos de DIMM según su cantidad de contactos o pines:

| **Cantidad de pines** | **Tipos de DIMM** | **Usados por:** | **Observaciones** |
| --- | --- | --- | --- |
| 072 | SO-DIMM | FPM-DRAM y EDO-DRAM | (no el mismo que un 72-pin SIMM) |
| 100 | DIMM | printer [SDRAM](https://es.wikipedia.org/wiki/SDRAM) |  |
| 144 | SO-DIMM | [SDR](https://es.wikipedia.org/wiki/SDRAM#SDR_SDRAM) SDRAM |  |
| 168 | DIMM | SDR SDRAM | (menos frecuente para FPM/EDO DRAM en áreas de trabajo y/o servidores) |
| 172 | Micro-DIMM | [DDR](https://es.wikipedia.org/wiki/DDR_SDRAM) SDRAM |  |
| 184 | DIMM | DDR SDRAM |  |
| 200 | SO-DIMM | DDR SDRAM y [DDR2](https://es.wikipedia.org/wiki/DDR2_SDRAM) SDRAM |  |
| 204 | SO-DIMM | [DDR3](https://es.wikipedia.org/wiki/DDR3_SDRAM) SDRAM |  |
| 240 | DIMM | DDR2 SDRAM, [DDR3](https://es.wikipedia.org/wiki/DDR3_SDRAM) SDRAM y *Fully Buffered DIMM* (FB-DIMM) DRAM |  |
| 244 | Mini-DIMM | DDR2 SDRAM |  |

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:RamTypes.JPG)

Memorias RAM con tecnologías usadas en la actualidad.

### SDR SDRAM[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Memoria_de_acceso_aleatorio&action=edit&section=9" \o "Editar sección: SDR SDRAM)]

*Artículo principal:*[SDR SDRAM](https://es.wikipedia.org/wiki/SDR_SDRAM)

Memoria síncrona, con tiempos de acceso de entre 25 y 10 ns y que se presentan en módulos [DIMM](https://es.wikipedia.org/wiki/DIMM) de 168 contactos. Fue utilizada en los [Pentium II](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Pentium_II) y en los [Pentium III](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Pentium_III) , así como en los [AMD](https://es.wikipedia.org/wiki/Advanced_Micro_Devices) [K6](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD_K6), [AMD Athlon](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD_Athlon) K7 y Duron. Está muy extendida la creencia de que se llama *SDRAM* a secas, y que la denominación SDR SDRAM es para diferenciarla de la memoria DDR, pero no es así, simplemente se extendió muy rápido la denominación incorrecta. El nombre correcto es *SDR SDRAM* ya que ambas (tanto la SDR como la DDR) son memorias síncronas dinámicas. Los tipos disponibles son:

* PC66: SDR SDRAM, funciona a un máx de 66,6 MHz.
* PC100: SDR SDRAM, funciona a un máx de 100 MHz.
* PC133: SDR SDRAM, funciona a un máx de 133,3 MHz.

### RDRAM[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Memoria_de_acceso_aleatorio&action=edit&section=10" \o "Editar sección: RDRAM)]

*Artículo principal:*[RDRAM](https://es.wikipedia.org/wiki/RDRAM)

Se presentan en módulos [RIMM](https://es.wikipedia.org/wiki/RIMM) de 184 contactos. Fue utilizada en los [Pentium 4](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Pentium_4) . Era la memoria más rápida en su tiempo, pero por su elevado costo fue rápidamente cambiada por la económica DDR. Los tipos disponibles son:

* PC600: RIMM RDRAM, funciona a un máximo de 300 MHz.
* PC700: RIMM RDRAM, funciona a un máximo de 350 MHz.
* PC800: RIMM RDRAM, funciona a un máximo de 400 MHz.
* PC1066: RIMM RDRAM, funciona a un máximo de 533 MHz.
* PC1200: RIMN RDRAM, funciona a un máximo de 600 MHz.

### DDR SDRAM[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Memoria_de_acceso_aleatorio&action=edit&section=11" \o "Editar sección: DDR SDRAM)]

*Artículo principal:*[DDR SDRAM](https://es.wikipedia.org/wiki/DDR_SDRAM)

Memoria síncrona, envía los datos dos veces por cada ciclo de reloj. De este modo trabaja al doble de velocidad del bus del sistema, sin necesidad de aumentar la frecuencia de reloj. Se presenta en módulos [DIMM](https://es.wikipedia.org/wiki/DIMM) de 184 contactos en el caso de ordenador de escritorio y en módulos de 144 contactos para los ordenadores portátiles.

La nomenclatura utilizada para definir a los módulos de memoria de tipo DDR (esto incluye a los formatos DDR2, DDR3 y DDR4) es la siguiente: DDRx-yyyy PCx-zzzz; donde x representa a la generación DDR en cuestión; yyyy la frecuencia aparente o efectiva, en Megaciclos por segundo (MHz); y zzzz la máxima tasa de transferencia de datos por segundo, en Megabytes, que se puede lograr entre el módulo de memoria y el controlador de memoria. La tasa de transferencia depende de dos factores, el ancho de bus de datos (por lo general 64 bits) y la frecuencia aparente o efectiva de trabajo. La fórmula que se utiliza para calcular la máxima tasa de transferencia por segundo entre el módulo de memoria y su controlador, es la siguiente:

Tasa de transferencia en MB/s = (Frecuencia DDR efectiva) x (64 bits / 8 bits por cada byte)[4](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_acceso_aleatorio#cite_note-4)

Por ejemplo:

1 GB DDR-400 PC-3200: Representa un módulo de 1 GB (Gigabyte) de tipo DDR; con frecuencia aparente o efectiva de trabajo de 400 MHz; y una tasa de transferencia de datos máxima de 3200 MB/s.

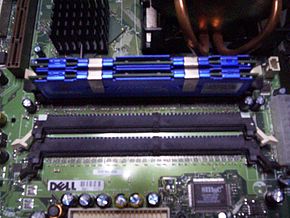
4 GB DDR3-2133 PC3-17000: Representa un módulo de 4 GB de tipo DDR3; frecuencia aparente o efectiva de trabajo de 2133 MHz; y una tasa de transferencia de datos máxima de 17000 MB/s.

Los tipos disponibles son:

* PC1600 o DDR 200: funciona a un máx de 200 MHz.
* PC2100 o DDR 266: funciona a un máx de 266,6 MHz.
* PC2700 o DDR 333: funciona a un máx de 333,3 MHz.
* PC3200 o DDR 400: funciona a un máx de 400 MHz.
* PC4500 o DDR 500: funciona a una máx de 500 MHz.

### DDR2 SDRAM[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Memoria_de_acceso_aleatorio&action=edit&section=12" \o "Editar sección: DDR2 SDRAM)]

*Artículo principal:*[DDR2 SDRAM](https://es.wikipedia.org/wiki/DDR2_SDRAM)

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Memoria_RAM.JPG)

Módulos de memoria instalados de 256 MiB cada uno en un sistema con doble canal.

Las memorias DDR 2 son una mejora de las memorias DDR *(Double Data Rate)*, que permiten que los búferes de entrada/salida trabajen al doble de la frecuencia del núcleo, permitiendo que durante cada ciclo de reloj se realicen cuatro transferencias. Se presentan en módulos [DIMM](https://es.wikipedia.org/wiki/DIMM) de 240 contactos. Los tipos disponibles son:

* PC2-3200 o DDR2-400: funciona a un máx de 400 MHz.
* PC2-4200 o DDR2-533: funciona a un máx de 533,3 MHz.
* PC2-5300 o DDR2-667: funciona a un máx de 666,6 MHz.
* PC2-6400 o DDR2-800: funciona a un máx de 800 MHz.
* PC2-8600 o DDR2-1066: funciona a un máx de 1066,6 MHz.
* PC2-9000 o DDR2-1200: funciona a un máx de 1200 MHz.

### DDR3 SDRAM[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Memoria_de_acceso_aleatorio&action=edit&section=13" \o "Editar sección: DDR3 SDRAM)]

*Artículo principal:*[DDR3 SDRAM](https://es.wikipedia.org/wiki/DDR3_SDRAM)

Las memorias DDR 3 son una mejora de las memorias DDR 2, proporcionan significantes mejoras en el rendimiento en niveles de bajo voltaje, lo que lleva consigo una disminución del gasto global de consumo. Los módulos [DIMM](https://es.wikipedia.org/wiki/DIMM) DDR 3 tienen 240 pines, el mismo número que DDR 2; sin embargo, los DIMMs son físicamente incompatibles, debido a una ubicación diferente de la muesca. Los tipos disponibles son:

* PC3-6400 o DDR3-800: funciona a un máx de 800 MHz.
* PC3-8500 o DDR3-1066: funciona a un máx de 1066,6 MHz.
* PC3-10600 o DDR3-1333: funciona a un máx de 1333,3 MHz.
* PC3-12800 o DDR3-1600: funciona a un máx de 1600 MHz.
* PC3-14900 o DDR3-1866: funciona a un máx de 1866,6 MHz.
* PC3-17000 o DDR3-2133: funciona a un máx de 2133,3 MHz.
* PC3-19200 o DDR3-2400: funciona a un máx de 2400 MHz.
* PC3-21300 o DDR3-2666: funciona a un máx de 2666,6 MHz.

### DDR4 SDRAM[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Memoria_de_acceso_aleatorio&action=edit&section=14" \o "Editar sección: DDR4 SDRAM)]

*Artículo principal:*[DDR4 SDRAM](https://es.wikipedia.org/wiki/DDR4_SDRAM)

* PC4-1600 o DDR4-1600: funciona a un máx de 1600 MHz.
* PC4-1866 o DDR4-1866: funciona a un máx de 1866,6 MHz.
* PC4-17000 o DDR4-2133: funciona a un máx de 2133,3 MHz.
* PC4-19200 o DDR4-2400: funciona a un máx de 2400 MHz.
* PC4-25600 o DDR4-2666: funciona a un máx de 2666,6 MHz.

## Relación con el resto del sistema[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Memoria_de_acceso_aleatorio&action=edit&section=15" \o "Editar sección: Relación con el resto del sistema)]

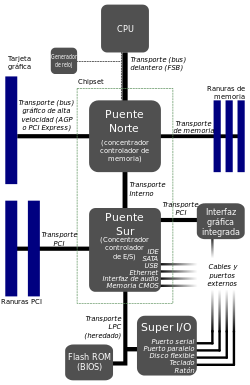
[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diagrama_de_la_comunicaci%C3%B3n_entre_componentes_de_un_sistema_de_c%C3%B3mputo.svg)

Diagrama de la arquitectura de un ordenador.

Dentro de la [jerarquía de memoria](https://es.wikipedia.org/wiki/Jerarqu%C3%ADa_de_memoria), la RAM se encuentra en un nivel después de los registros del procesador y de las cachés en cuanto a velocidad.

Los módulos de RAM se conectan eléctricamente a un [controlador de memoria](https://es.wikipedia.org/wiki/Controlador_de_memoria) que gestiona las señales entrantes y salientes de los integrados DRAM. Las señales son de tres tipos: direccionamiento, datos y señales de control. En el módulo de memoria esas señales están divididas en dos buses y un conjunto misceláneo de líneas de control y alimentación. Entre todas forman el **bus de memoria** que conecta la RAM con su controlador:

* **Bus de datos**: son las líneas que llevan información entre los integrados y el controlador. Por lo general, están agrupados en octetos siendo de 8, 16, 32 y 64 bits, cantidad que debe igualar el ancho del bus de datos del procesador. En el pasado, algunos formatos de módulo, no tenían un ancho de bus igual al del procesador. En ese caso había que montar módulos en pares o en situaciones extremas, de a 4 módulos, para completar lo que se denominaba **banco de memoria**, de otro modo el sistema no funciona. Esa fue la principal razón para aumentar el número de pines en los módulos, igualando al ancho de bus de procesadores como el [Pentium](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Pentium) a 64 bits, a principios de los [años 1990](https://es.wikipedia.org/wiki/A%C3%B1os_1990).
* **Bus de direcciones**: es un bus en el cual se colocan las direcciones de memoria a las que se requiere acceder. No es igual al bus de direcciones del resto del sistema, ya que está multiplexado de manera que la dirección se envía en dos etapas. Para ello, el controlador realiza temporizaciones y usa las líneas de control. En cada estándar de [módulo](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_acceso_aleatorio#M.C3.B3dulos_de_memoria_RAM) se establece un tamaño máximo en bits de este bus, estableciendo un límite teórico de la capacidad máxima por módulo.
* **Señales misceláneas**: entre las que están las de la alimentación (Vdd, Vss) que se encargan de entregar potencia a los integrados. Están las líneas de comunicación para el integrado de presencia ([*Serial Presence Detect*](https://es.wikipedia.org/wiki/Serial_Presence_Detect)) que sirve para identificar cada módulo. Están las líneas de control entre las que se encuentran las llamadas RAS (*Row Address Strobe*) y CAS (*Column Address Strobe*) que controlan el bus de direcciones, por último están las señales de reloj en las memorias sincrónicas SDRAM.

Algunos controladores de memoria en sistemas como PC y servidores se encuentran embebidos en el llamado [puente norte](https://es.wikipedia.org/wiki/Puente_norte) (*North Bridge*) de la placa base. Otros sistemas incluyen el controlador dentro del mismo procesador (en el caso de los procesadores desde [AMD Athlon 64](https://es.wikipedia.org/wiki/AMD_Athlon_64) e [Intel Core i7](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Core_i7) y posteriores). En la mayoría de los casos el tipo de memoria que puede manejar el sistema está limitado por los *sockets* para RAM instalados en la placa base, a pesar que los controladores de memoria en muchos casos son capaces de conectarse con tecnologías de memoria distintas.

Una característica especial de algunos controladores de memoria, es el manejo de la tecnología canal doble o [doble canal](https://es.wikipedia.org/wiki/Doble_canal) (*Dual Channel*), donde el controlador maneja bancos de memoria de 128 bits, siendo capaz de entregar los datos de manera intercalada, optando por uno u otro canal, reduciendo las latencias vistas por el procesador. La mejora en el desempeño es variable y depende de la configuración y uso del equipo. Esta característica ha promovido la modificación de los controladores de memoria, resultando en la aparición de nuevos *chipsets* (la serie 865 y 875 de Intel) o de nuevos zócalos de procesador en los AMD (el 939 con canal doble , reemplazo el 754 de canal sencillo). Los equipos de gamas media y alta por lo general se fabrican basados en *chipsets* o zócalos que soportan doble canal o superior, como en el caso del zócalo (*socket*) 1366 de Intel, que usaba un triple canal de memoria, o su nuevo LGA 2011 que usa cuádruple canal.

## Detección y corrección de errores[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Memoria_de_acceso_aleatorio&action=edit&section=16" \o "Editar sección: Detección y corrección de errores)]

Existen dos clases de errores en los sistemas de memoria, las fallas (*Hard fails*) que son daños en el hardware y los errores (*soft errors*) provocados por causas fortuitas. Los primeros son relativamente fáciles de detectar (en algunas condiciones el diagnóstico es equivocado), los segundos al ser resultado de eventos aleatorios, son más difíciles de hallar. En la actualidad la confiabilidad de las memorias RAM frente a los errores, es suficientemente alta como para no realizar verificación sobre los datos almacenados, por lo menos para aplicaciones de oficina y caseras. En los usos más críticos, se aplican técnicas de corrección y detección de errores basadas en diferentes estrategias:

* La técnica del [**bit de paridad**](https://es.wikipedia.org/wiki/Bit_de_paridad) consiste en guardar un bit adicional por cada byte de datos y en la lectura se comprueba si el número de unos es par (“paridad par”) o impar (“paridad impar”), detectándose así el error.
* Una técnica mejor es la que usa “código de autochequeo y autocorrector” ([*error-correcting code*](https://es.wikipedia.org/wiki/Error-correcting_code), **ECC**), que permite detectar errores de 1 a 4 bits y corregir errores que afecten a un solo bit. Esta técnica se usa sólo en sistemas que requieren alta fiabilidad.

Por lo general, los sistemas con cualquier tipo de protección contra errores tiene un coste más alto, y sufren de pequeñas penalizaciones en desempeño, con respecto a los sistemas sin protección. Para tener un sistema con ECC o paridad, el [*chipset*](https://es.wikipedia.org/wiki/Chipset) y las memorias deben tener soporte para esas tecnologías. La mayoría de placas base no poseen dicho soporte.

Para los fallos de memoria se pueden utilizar herramientas de software especializadas que realizan pruebas sobre los módulos de memoria RAM. Entre estos programas uno de los más conocidos es la aplicación [Memtest86+](https://es.wikipedia.org/wiki/Memtest86%2B) que detecta fallos de memoria.

## RAM registrada[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Memoria_de_acceso_aleatorio&action=edit&section=17" \o "Editar sección: RAM registrada)]

Es un tipo de módulo usado frecuentemente en servidores, posee circuitos integrados que se encargan de repetir las señales de control y direcciones: las señales de reloj son reconstruidas con ayuda del PLL que está ubicado en el módulo mismo. Las señales de datos se conectan de la misma forma que en los módulos no registrados: de manera directa entre los integrados de memoria y el controlador. Los sistemas con memoria registrada permiten conectar más módulos de memoria y de una capacidad más alta, sin que haya perturbaciones en las señales del controlador de memoria, permitiendo el manejo de grandes cantidades de memoria RAM. Entre las desventajas de los sistemas de memoria registrada están el hecho de que se agrega un ciclo de retardo para cada solicitud de acceso a una posición no consecutiva y un precio más alto que los módulos no registrados. La memoria registrada es incompatible con los controladores de memoria que no soportan el modo registrado, a pesar de que se pueden instalar físicamente en el zócalo. Se pueden reconocer visualmente porque tienen un integrado mediano, cerca del centro geométrico del circuito impreso, además de que estos módulos suelen ser algo más altos.[5](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_acceso_aleatorio#cite_note-5)

Durante el año 2006 varias marcas lanzaron al mercado sistemas con memoria [FB-DIMM](https://es.wikipedia.org/wiki/FB-DIMM) que en su momento se pensaron como los sucesores de la memoria registrada, pero se abandonó esa tecnología en 2007 dado que ofrecía pocas ventajas sobre el diseño tradicional de memoria registrada y los nuevos modelos con memoria DDR3.[6](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_acceso_aleatorio#cite_note-6)

# Tarjeta de expansión

La **tarjeta de expansión** es un tipo de dispositivo con diversos [circuitos integrados](https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito_integrado) (*chips*) y [controladores](https://es.wikipedia.org/wiki/Controladora_de_perif%C3%A9rico), que insertada en su correspondiente [ranura de expansión](https://es.wikipedia.org/wiki/Ranura_de_expansi%C3%B3n) sirve para expandir las capacidades de la [computadora](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora) a la que se inserta.

Las tarjetas de expansión más comunes sirven para añadir [memoria](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_(inform%C3%A1tica)), controladoras de [unidad de disco](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_disco), controladoras de vídeo, puertos serie o paralelo y dispositivo de módem interno.

La tarjeta de expansión permite dotar a la [computadora](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora) de algún elemento adicional.[1](https://es.wikipedia.org/wiki/Tarjeta_de_expansi%C3%B3n#cite_note-1)

Las tarjetas suelen ser de tipo [*Peripheral Component Interconnect*](https://es.wikipedia.org/wiki/Peripheral_Component_Interconnect) (PCI), [PCI-Express](https://es.wikipedia.org/wiki/PCI-Express) o [*Accelerated Graphics Port*](https://es.wikipedia.org/wiki/Accelerated_Graphics_Port) (AGP). No se fabrican las placas de tipo [*Industry Standard Architecture*](https://es.wikipedia.org/wiki/Industry_Standard_Architecture) (ISA).

Gracias los avances en la tecnología [*Universal Serial Bus*](https://es.wikipedia.org/wiki/Universal_Serial_Bus) (USB) y a la integración de audio, video o red en la [placa base](https://es.wikipedia.org/wiki/Placa_base), las placas de expansión ahora son menos imprescindibles para tener una computadora completamente funcional.

## Reseña histórica[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tarjeta_de_expansi%C3%B3n&action=edit&section=6" \o "Editar sección: Reseña histórica)]

La primera microcomputadora en ofrecer un bus de tarjeta tipo ranura fue el [Altair 8800](https://es.wikipedia.org/wiki/Altair_8800), desarrollado entre [1974](https://es.wikipedia.org/wiki/1974) y [1975](https://es.wikipedia.org/wiki/1975). Inicialmente, las implementaciones de este bus eran de marca registrada (como [Apple II](https://es.wikipedia.org/wiki/Apple_II) y [Macintosh](https://es.wikipedia.org/wiki/Macintosh)), pero en [1982](https://es.wikipedia.org/wiki/1982), los fabricantes de computadoras basadas en el [Intel 8080](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_8080)/[Zilog Z80](https://es.wikipedia.org/wiki/Zilog_Z80) que ejecutaban [CP/M](https://es.wikipedia.org/wiki/CP/M) ya habían adoptado el estándar [S-100](https://es.wikipedia.org/wiki/Bus_S-100).

[IBM](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM) lanzó el bus *XT*, con el primer [IBM PC](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM_PC) en [1981](https://es.wikipedia.org/wiki/1981); se llamaba entonces el bus PC, ya que el IBM XT, que utilizaba el mismo bus (con una leve excepción) se lanzó recién en [1983](https://es.wikipedia.org/wiki/1983). XT (también denominado *ISA* de 8 bits) fue reemplazado por [***ISA***](https://es.wikipedia.org/wiki/Industry_Standard_Architecture) (también denominado ISA de 16 bits), conocido originalmente como el bus AT, en [1984](https://es.wikipedia.org/wiki/1984).

El [bus *MCA*](https://es.wikipedia.org/wiki/Bus_MCA) de IBM, desarrollado en [1987](https://es.wikipedia.org/wiki/1987) para la computadora [IBM Personal System/2](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM_Personal_System/2), competía con ISA, pero cayó en desuso debido a la aceptación general de ISA por parte de la industria, y la licencia cerrada que IBM mantenía sobre el bus MCA.

[*EISA*](https://es.wikipedia.org/wiki/Extended_Industry_Standard_Architecture), la versión extendida de 32 bits abogada por [Compaq](https://es.wikipedia.org/wiki/Compaq), era común en las placas base de los PC hasta [1997](https://es.wikipedia.org/wiki/1997), cuando [Microsoft](https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft) lo declaró un «subsistema heredado» en el libro blanco industrial [PC 97](https://es.wikipedia.org/wiki/PC_99).

El [bus *VESA*](https://es.wikipedia.org/wiki/Bus_VESA), un bus local de expansión al principio de los [1990](https://es.wikipedia.org/wiki/A%C3%B1os_1990) que estaba ligado intrínsecamente a la [CPU](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_central_de_procesamiento) 80486, se volvió obsoleto (además del procesador) cuando Intel lanzó [Pentium](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Pentium) en 1993.

El bus [*PCI*](https://es.wikipedia.org/wiki/Peripheral_Component_Interconnect) se lanzó al mercado en [1991](https://es.wikipedia.org/wiki/1991) para reemplazar a ISA. El último estándar hasta ahora (versión 3.0) se encuentra en las placas base de las PC aún hoy en día.

[Intel](https://es.wikipedia.org/wiki/Intel_Corporation) lanzó el bus [*AGP*](https://es.wikipedia.org/wiki/Accelerated_Graphics_Port) en [1997](https://es.wikipedia.org/wiki/1997) como una solución dedicada de aceleración de video. Aunque se denominaba un bus, AGP admite una sola tarjeta a la vez.

A partir de [2005](https://es.wikipedia.org/wiki/2005), [PCI-Express](https://es.wikipedia.org/wiki/PCI-Express) ha estado reemplazando a PCI y a AGP. Este estándar, aprobado en [2004](https://es.wikipedia.org/wiki/2004), implementa el protocolo lógico PCI a través de una interfaz de comunicación en serie.

Después del bus S-100, este artículo sólo menciona buses empleados en PC compatibles con IBM/Windows-Intel. La mayoría de las otras líneas de computadoras que no eran compatibles con IBM, inclusive las de [Tandy](https://es.wikipedia.org/wiki/Tandy_Corporation), [Commodore](https://es.wikipedia.org/wiki/Commodore_International), [Amiga](https://es.wikipedia.org/wiki/Commodore_Amiga) y [Atari](https://es.wikipedia.org/wiki/Atari), que ofrecían sus propios buses de expansión.

Todavía muchas consolas de videojuegos, tales como el [*Sega Genesis*](https://es.wikipedia.org/wiki/Sega_Mega_Drive), incluían buses de expansión; al menos en el caso del *Genesis*, el bus de expansión era de marca registrada, y de hecho las ranuras de cartucho de la muchas consolas que usaban cartuchos (excepto el [Atari 2600](https://es.wikipedia.org/wiki/Atari_2600)) calificarían como buses de expansión, ya que exponían las capacidades de lectura y escritura del bus interno del sistema. No obstante, los módulos de expansión conectados a esos interfaces, aunque eran funcionalmente iguales a las tarjetas de expansión, no son técnicamente tarjetas de expansión, debido a su forma física.

Para sus modelos 1000 EX y 1000 HX, Tandy Computer diseñó la interfaz de expansión PLUS, una adaptación de las tarjetas del bus XT con un factor de forma más pequeño. Porque es eléctricamente compatible con el bus XT (también denominado ISA de 8 bits o XT-ISA), un adaptador pasivo puede utilizarse para conectar tarjetas XT a un conector de expansión PLUS. Otra característica de tarjetas PLUS es que se pueden apilar.

Otro bus que ofrecía módulos de expansión capaces de ser apilados era el bus «sidecar» empleado por el [IBM PCjr](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM_PCjr). Éste pudo haber sido eléctricamente igual o similar al bus XT; seguramente poseía algunas similitudes ya que ambos esencialmente exponían los buses de dirección y de datos de la CPU 8088, con búferes y preservación de estado, la adición de [interrupciones](https://es.wikipedia.org/wiki/Interrupci%C3%B3n) (IRQ) y [acceso directo a memoria](https://es.wikipedia.org/wiki/Acceso_directo_a_memoria) (DMA) proveídos por chips complementarios de Intel, y algunas líneas de detección de fallos (corriente idónea, comprobación de Memoria, comprobación de Memoria E/S). Otra vez, *PCjr sidecars* no son técnicamente tarjetas de expansión, sino módulos de expansión, con la única diferencia siendo que el *sidecar* es una tarjeta de memoria envuelta en una caja de plástico (con agujeros que exponen los conectores). por eso la memoria ram es muy importante al igual que la pdc

# Fuente de alimentación

En [electrónica](https://es.wikipedia.org/wiki/Electr%C3%B3nica), la **fuente de alimentación** o **fuente de poder** es el dispositivo que convierte la [corriente alterna](https://es.wikipedia.org/wiki/Corriente_alterna) (CA), en una o varias [corrientes continuas](https://es.wikipedia.org/wiki/Corriente_continua) (CC), que alimentan los distintos circuitos del [aparato electrónico](https://es.wikipedia.org/wiki/Aparato_electr%C3%B3nico) al que se conecta ([computadora](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora), [televisor](https://es.wikipedia.org/wiki/Televisor), [impresora](https://es.wikipedia.org/wiki/Impresora), [*router*](https://es.wikipedia.org/wiki/Router), etc.).[1](https://es.wikipedia.org/wiki/Fuente_de_alimentaci%C3%B3n#cite_note-1)

En inglés se conoce como *power supply unit* (PSU), que literalmente traducido significa: unidad de fuente de alimentación, refiriéndose a la fuente de [energía eléctrica](https://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_el%C3%A9ctrica).

## Clasificación[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Fuente_de_alimentaci%C3%B3n&action=edit&section=1" \o "Editar sección: Clasificación)]

En electrónica, la fuente de alimentación o fuente de poder es el dispositivo que convierte la corriente alterna (CA), en una o varias corrientes continuas (CC), que alimentan los distintos circuitos del aparato electrónico al que se conecta (computadora, televisor, impresora, router, etc.).1

En inglés se conoce como power supply unit (PSU), que literalmente traducido significa: unidad de fuente de alimentación, refiriéndose a la fuente de energía eléctrica.

Las fuentes de alimentación para dispositivos electrónicos, pueden clasificarse básicamente como fuentes de alimentación lineales y conmutadas. Las lineales tienen un diseño relativamente simple, que puede llegar a ser más complejo cuanto mayor es la [corriente](https://es.wikipedia.org/wiki/Corriente_el%C3%A9ctrica) que deben suministrar, sin embargo su regulación de tensión es poco [eficiente](https://es.wikipedia.org/wiki/Eficiencia). Una fuente conmutada, de la misma potencia que una lineal, será más pequeña y normalmente más eficiente pero será más compleja y por tanto más susceptible a averías.

### Fuentes de alimentación lineales[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Fuente_de_alimentaci%C3%B3n&action=edit&section=2" \o "Editar sección: Fuentes de alimentación lineales)]

Las fuentes lineales siguen el esquema: [transformador](https://es.wikipedia.org/wiki/Transformador), [rectificador](https://es.wikipedia.org/wiki/Rectificador), filtro, regulación y salida.

En primer lugar el [transformador](https://es.wikipedia.org/wiki/Transformador) adapta los niveles de tensión y proporciona [aislamiento](https://es.wikipedia.org/wiki/Aislamiento_el%C3%A9ctrico) galvánico. El circuito que convierte la corriente alterna en corriente continua pulsante se llama [rectificador](https://es.wikipedia.org/wiki/Rectificador), después suelen llevar un circuito que disminuye el [rizado](https://es.wikipedia.org/wiki/Rizado) como un [filtro de condensador](https://es.wikipedia.org/wiki/Filtro_de_condensador). La regulación, o estabilización de la tensión a un valor establecido, se consigue con un componente denominado [regulador de tensión](https://es.wikipedia.org/wiki/Regulador_de_tensi%C3%B3n), que no es más que un sistema de control a lazo cerrado (“realimentado”, figura 3) que sobre la base de la salida del circuito ajusta el elemento regulador de tensión que en su gran mayoría este elemento es un transistor. Este transistor que dependiendo de la tipología de la fuente está siempre polarizado, actúa como *resistencia regulable* mientras el circuito de control juega con la región activa del transistor para *simular* mayor o menor resistencia y por consecuencia regulando el voltaje de salida. Este tipo de fuente es menos eficiente en la utilización de la potencia suministrada dado que parte de la energía se transforma en calor por [efecto Joule](https://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_Joule) en el elemento regulador (*transistor*), ya que se comporta como una resistencia variable. A la salida de esta etapa a fin de conseguir una mayor estabilidad en el rizado se encuentra una segunda etapa de filtrado (aunque no obligatoriamente, todo depende de los requerimientos del diseño), esta puede ser simplemente un [condensador](https://es.wikipedia.org/wiki/Condensador_el%C3%A9ctrico). Esta corriente abarca toda la energía del circuito, para esta fuente de alimentación deben tenerse en cuenta unos puntos concretos a la hora de decidir las características del transformador.

### Fuentes de alimentación conmutadas[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Fuente_de_alimentaci%C3%B3n&action=edit&section=3" \o "Editar sección: Fuentes de alimentación conmutadas)]

Una [fuente conmutada](https://es.wikipedia.org/wiki/Fuente_conmutada) es un dispositivo electrónico que transforma la energía eléctrica mediante [transistores](https://es.wikipedia.org/wiki/Transistor) en conmutación. Mientras que un regulador de tensión utiliza transistores polarizados en su región activa de amplificación, las fuentes conmutadas utilizan los mismos conmutándolos activamente a altas [frecuencias](https://es.wikipedia.org/wiki/Frecuencia) (20-100 [kHz](https://es.wikipedia.org/wiki/Hercio) típicamente) entre corte (abiertos) y saturación (cerrados). La forma de onda cuadrada resultante se aplica a transformadores con núcleo de [ferrita](https://es.wikipedia.org/wiki/Ferrita) (Los núcleos de [hierro](https://es.wikipedia.org/wiki/Hierro) no son adecuados para estas altas frecuencias) para obtener uno o varios [voltajes](https://es.wikipedia.org/wiki/Tensi%C3%B3n_(electricidad)) de salida de corriente alterna (CA) que luego son rectificados (con [diodos](https://es.wikipedia.org/wiki/Diodo) rápidos) y filtrados ([inductores](https://es.wikipedia.org/wiki/Inductor) y [condensadores](https://es.wikipedia.org/wiki/Condensador_el%C3%A9ctrico)) para obtener los voltajes de salida de corriente continua (CC). Las ventajas de este método incluyen menor tamaño y peso del núcleo, mayor eficiencia y por lo tanto menor calentamiento. Las desventajas comparándolas con fuentes lineales es que son más complejas y generan ruido eléctrico de alta frecuencia que debe ser cuidadosamente minimizado para no causar [interferencias](https://es.wikipedia.org/wiki/Interferencia) a equipos próximos a estas fuentes.

Las fuentes conmutadas tienen por esquema: [rectificador](https://es.wikipedia.org/wiki/Rectificador), conmutador, [transformador](https://es.wikipedia.org/wiki/Transformador), otro rectificador y salida.

La regulación se obtiene con el conmutador, normalmente un circuito [PWM](https://es.wikipedia.org/wiki/Modulaci%C3%B3n_por_ancho_de_pulsos) (*pulse width modulation*) que cambia el ciclo de trabajo. Aquí las funciones del transformador son las mismas que para fuentes lineales pero su posición es diferente. El segundo rectificador convierte la señal alterna pulsante que llega del transformador en un valor continuo. La salida puede ser también un filtro de condensador o uno del tipo [LC](https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito_LC).

Las ventajas de las fuentes lineales son una mejor regulación, velocidad y mejores características *EMC*. Por otra parte las conmutadas obtienen un mejor rendimiento, menor coste y tamaño.

## Especificaciones[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Fuente_de_alimentaci%C3%B3n&action=edit&section=4" \o "Editar sección: Especificaciones)]

Una especificación fundamental de las fuentes de alimentación es el rendimiento, que se define como la [potencia](https://es.wikipedia.org/wiki/Potencia_el%C3%A9ctrica) total de salida entre la [potencia activa](https://es.wikipedia.org/wiki/Potencia_el%C3%A9ctrica) de entrada. Como se ha dicho antes, las fuentes conmutadas son mejores en este aspecto.

El [factor de potencia](https://es.wikipedia.org/wiki/Factor_de_potencia) es la potencia activa entre la [potencia aparente](https://es.wikipedia.org/wiki/Potencia_el%C3%A9ctrica#potencia_aparente) de entrada. Es una medida de la calidad de la corriente.

La fuente debe mantener la tensión de salida al voltaje solicitado independientemente de las oscilaciones de la línea, [regulación de línea](https://es.wikipedia.org/wiki/Regulador_lineal) o de la carga requerida por el circuito, [regulación de carga](https://es.wikipedia.org/wiki/Regulaci%C3%B3n_de_carga).

Una especificación fundamental de las fuentes de alimentación es el rendimiento, que se define como la potencia total de salida entre la potencia activa de entrada. Como se ha dicho antes, las fuentes conmutadas son mejores en este aspecto.

El factor de potencia es la potencia activa entre la potencia aparente de entrada. Es una medida de la calidad de la corriente.

La fuente debe mantener la tensión de salida al voltaje solicitado independientemente de las oscilaciones de la línea, regulación de línea o de la carga requerida por el circuito, regulación de carga.== Fuentes de alimentación especiales == Entre las fuentes de alimentación alternas, tenemos aquellas en donde la potencia que se entrega a la carga está siendo controlada por [transistores](https://es.wikipedia.org/wiki/Transistor), los cuales son controlados en fase para poder entregar la potencia requerida a la carga.

Otro tipo de alimentación de fuentes alternas, catalogadas como especiales son aquellas en donde la [frecuencia](https://es.wikipedia.org/wiki/Frecuencia) es variada, manteniendo la amplitud de la tensión logrando un efecto de fuente variable en casos como [motores](https://es.wikipedia.org/wiki/Motor) y transformadores de tensión.

# Unidad de disco óptico

En [informática](https://es.wikipedia.org/wiki/Inform%C3%A1tica), la **unidad de disco óptico** es la [unidad de disco](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_disco) que utiliza una luz [láser](https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%A1ser) como parte del proceso de lectura o escritura de datos desde un archivo a [discos ópticos](https://es.wikipedia.org/wiki/Disco_%C3%B3ptico) a través de haces de luz que interpretan las refracciones provocadas sobre su propia emisión.

Los [discos compactos](https://es.wikipedia.org/wiki/Disco_compacto) (CD), [discos versátiles digitales](https://es.wikipedia.org/wiki/Disco_Vers%C3%A1til_Digital) ([DVD](https://es.wikipedia.org/wiki/DVD)) y [discos Blu-ray](https://es.wikipedia.org/wiki/Disco_Blu-ray) (BD) son los tipos de medios ópticos más comunes que pueden ser leídos y grabados por estas unidades.

El “almacenamiento óptico”[1](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_disco_%C3%B3ptico#cite_note-1) es una variante de almacenamiento informático surgida a finales del siglo XX. La historia del almacenamiento de datos en medios ópticos se remonta a los años comprendidos en las décadas de [1970](https://es.wikipedia.org/wiki/A%C3%B1os_1970) y [1980](https://es.wikipedia.org/wiki/A%C3%B1os_1980). Se trata de aquellos dispositivos que son capaces de guardar datos por medio de un rayo láser en su superficie plástica, ya que se almacenan por medio de ranuras microscópicas (ó ranuras quemadas). La información queda grabada en la superficie de manera física, por lo que solo el calor (puede producir deformaciones en la superficie del disco) y las ralladuras pueden producir la pérdida de los datos, en cambio es inmune a los campos magnéticos y la humedad.

Las unidades de discos ópticos son una parte integrante de los aparatos de consumo autónomos como los [reproductores de CD](https://es.wikipedia.org/wiki/Reproductores_de_CD), [reproductores de DVD](https://es.wikipedia.org/wiki/Reproductores_de_DVD) y [grabadoras de DVD](https://es.wikipedia.org/wiki/Grabadoras_de_DVD). También son usados muy comúnmente en las [computadoras](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadoras) para leer [software](https://es.wikipedia.org/wiki/Software) y medios de consumo distribuidos en formato de disco, y para grabar discos para el intercambio y archivo de datos. Las unidades de discos ópticos (junto a las [memorias flash](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_flash)) han desplazado a las [disqueteras](https://es.wikipedia.org/wiki/Disquetera) y a las [unidades de cintas magnéticas](https://es.wikipedia.org/wiki/Cinta_magn%C3%A9tica) para este propósito debido al bajo coste de los medios ópticos y la casi ubicuidad de las unidades de discos ópticos en las computadoras y en hardware de entretenimiento de consumo.

La grabación de discos en general es restringida a la distribución y [copiado de seguridad](https://es.wikipedia.org/wiki/Copia_de_seguridad) a pequeña escala, siendo más lenta y más cara en términos materiales por unidad que el proceso de moldeo usado para fabricar discos planchados en masa.

## Láser y óptica[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Unidad_de_disco_%C3%B3ptico&action=edit&section=1" \o "Editar sección: Láser y óptica)]

La parte más importante de una unidad de disco óptico es el [camino óptico](https://es.wikipedia.org/wiki/Camino_%C3%B3ptico), ubicado en un *pickup head* (PUH),[2](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_disco_%C3%B3ptico#cite_note-dvd-2) que consiste habitualmente de un láser [semiconductor](https://es.wikipedia.org/wiki/Semiconductor), un lente que guía el haz de láser, y [fotodiodos](https://es.wikipedia.org/wiki/Fotodiodos) que detectan la luz reflejada en la superficie del disco.[3](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_disco_%C3%B3ptico#cite_note-cd-3)

En los inicios, se usaban los láseres de CD con una longitud de onda de 780 [nm](https://es.wikipedia.org/wiki/Nm), estando en el rango infrarrojo. Para los DVD, la longitud de onda fue reducida a 650 nm (color rojo), y la longitud de onda para el Blu-ray fue reducida a 405 nm (color violeta).

Se usan dos [servomecanismos](https://es.wikipedia.org/wiki/Servomecanismos) principales, el primero para mantener una distancia correcta entre el lente y el disco, y para asegurar que el haz de láser es enfocado en un punto de láser pequeño en el disco. El segundo servo mueve un cabezal a lo largo del radio del disco, manteniendo el haz sobre una estría, un camino de datos en espiral continuo.

En los medios de solo lectura (ROM, read only media), durante el proceso de fabricación la estría, hecha de surcos (*pits*), es presionada sobre una superficie plana, llamada área (*land*). Debido a que la profundidad de los surcos es aproximandate la cuarta o sexta parte de la longitud de onda del láser, la fase del haz reflejado cambia en relación al haz entrante de lectura, causando una interferencia destructiva mutua y reduciendo la intensidad del haz reflejado. Esto es detectado por fotodiodos que emiten señales eléctricas.

Una grabadora codifica (graba, quema) datos en un disco CD-R, DVD-R, DVD+R, o BD-R grabable (llamado virgen o en blanco), calentando selectivamente partes de una capa de tinte orgánico con un láser. Esto cambia la reflexividad del tinte, creando así marcas que pueden ser leídas como los surcos y áreas en discos planchados. Para los discos grabables, el proceso es permanente y los medios pueden ser escritos una sola vez. Si bien el láser lector habitualmente no es más fuerte que 5 [mW](https://es.wikipedia.org/wiki/Vatio), el láser grabador es considerablemente más poderoso. A mayor velocidad de grabación, menor es el tiempo que el láser debe calentar un punto en el medio, entonces su poder tiene que aumentar proporcionalmente. Los lásers de las grabadoras de DVD a menudo alcanzan picos de alrededor de 100 mW en ondas continuas, y 225 mW de impulsos.

Para medios regrabables como CD-RW, DVD-RW, DVD+RW, o BD-RE, el láser es usado para derretir una aleación de metal cristalina en la capa de grabación del disco. Dependiendo de la cantidad de energía aplicada, la sustancia puede volver a adoptar su forma cristalina original o quedar en una forma [amorfa](https://es.wikipedia.org/wiki/S%C3%B3lido_amorfo), permitiendo que sean creadas marcas de reflexividad variante.

Los medios de doble cara pueden ser usados, pero no son de fácil acceso con una unidad estándar, ya que deben ser volteados físicamente para acceder a los datos en la otra cara.

Los medios de capa doble (DL, *double layer*) tienen dos capas de datos independientes separadas por una capa semireflexiva. Ambas capas son accesibles por el mismo lado, pero necesitan que la óptica cambie el foco del láser. Los medios grabables tradicionales de una capa (SL, *single layer*) son producidos con una estría en espiral moldeada en la capa protectiva de [policarbonato](https://es.wikipedia.org/wiki/Policarbonato) (no en la capa de grabación de datos), para dirigir y sincronizar la velocidad del cabezal grabador. Los medios grabables de doble capa tiene: una primera capa de policarbonato con una estría (superficial), una primera capa de datos, una capa semireflexiva, una segunda capa de policarbonato (de espaciado) con otra estría (profunda), y una segunda capa de datos. La primera estría en espiral habitualmente comienza sobre el borde interior y se extiende hacia fuera, mientras que la segunda estría comienza en el borde exterior y se extiende hacia dentro.

Algunas unidades tienen soporte para la tecnología de impresión fototérmica [LightScribe](https://es.wikipedia.org/wiki/LightScribe) de [Hewlett-Packard](https://es.wikipedia.org/wiki/Hewlett-Packard) que permite etiquetar discos recubiertos especialmente.

## Mecanismo de rotación[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Unidad_de_disco_%C3%B3ptico&action=edit&section=2" \o "Editar sección: Mecanismo de rotación)]

El mecanismo de rotación de las unidades ópticas difiere significativamente del de los [discos duros](https://es.wikipedia.org/wiki/Discos_duros), en que el segundo mantiene una **velocidad angular constante** (**VAC**), en otras palabras un número constante de [**revoluciones por minuto**](https://es.wikipedia.org/wiki/Revoluciones_por_minuto) (**RPM**). Con la VAC, usualmente en la zona exterior del disco se consigue un mejor [*throughput*](https://es.wikipedia.org/wiki/Throughput) (rendimiento) en comparación con la zona interior.

Por otra parte, las unidades ópticas fueron desarrolladas con la idea de alcanzar un *throughput* constante, inicialmente en las unidades de CD igual a 150 [KiB](https://es.wikipedia.org/wiki/KiB)/s. Era una característica importante para hacer *streaming* de datos de audio, que siempre tiende a necesitar una [tasa de bits](https://es.wikipedia.org/wiki/Tasa_de_bits) (*bit rate*) constante. Pero para asegurar que no se desperdicia la capacidad del disco, un cabezal también tendría que transferir datos a una tasa lineal máxima todo el tiempo, sin detenerse en el borde exterior del disco. Esto ha conducido a que las unidades ópticas (hasta hace poco) operaran a una velocidad lineal constante (VLC). La estría en espiral en el disco pasaba bajo el cabezal a una velocidad constante. Por supuesto la implicación de la VLC, en contraposición a la VAC, hace que la velocidad angular del disco ya no sea constante, por lo tanto el motor rotatorio tiene que ser diseñado para variar la velocidad entre 200 RPM en el borde exterior y 500 RPM en el borde interior.

Las unidades de CD más recientes mantenían el paradigma VLC, pero evolucionaron para alcanzar velocidades de rotación mayores, popularmente descritas en múltiplos de una velocidad base (150 KiB/s). Como resultado, una unidad de 4X, por ejemplo, rotaría a 800-2000 RPM, transfiriendo datos a 600 KiB/s continuamente, lo que es igual a 4 x 150 KiB/s.

La velocidad de base del DVD, o "velocidad 1x", es de 1,385 [MB](https://es.wikipedia.org/wiki/MB)/s, igual a 1,32 [MiB](https://es.wikipedia.org/wiki/MiB)/s, aproximadamente 9 veces más rápido que la velocidad base del CD. La velocidad base de una unidad de Blu-ray es de 6,74 MB/s, igual a 6,43 MiB/s.

Existen límites mecánicos respecto a cuan rápido puede girar un disco. Después de una cierta de rotación, cerca de 10.000 RPM, el estrés centrífugo puede causar que el plástico del disco se [arrastre](https://es.wikipedia.org/wiki/Creep_(Fluencia_lenta)) y posiblemente se destruya. En el borde exterior de un CD, 10.000 RPM equivalen aproximadamente a una velocidad de 52x, pero en el borde interior solo a 20x. Algunas unidades disminuyen aún más su velocidad de lectura máxima a cerca de 40x argumentando que los discos vírgenes no tendrán peligro de daños estructurales, pero los discos insertados para leer pueden sí tenerlo. Sin las velocidades de rotación más altas, un mayor rendimiento de lectura puede conseguirse leyendo simultáneamente más de un punto en una estría de datos,[4](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_disco_%C3%B3ptico#cite_note-4) pero las unidades con tales mecanismos son más caras, menos compatibles, y muy raras.

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zone_clv.jpg)

La estrategia de grabación VLC-Z es fácilmente visible después de grabar un DVD-R.

Debido a que mantener una tasa de transferencia constante para el disco entero no es muy importante en la mayoría de los usos contemporáneos de los CD, para mantener la velocidad de rotación del disco a una cantidad baja segura a la vez que se maximiza la tasa de datos, el enfoque VLC puro debió ser abandonado. Algunas unidades trabajan con un esquema VLC parcial (VLCP), cambiando de VLC a VAC solo cuando se alcanza un límite de rotación. Pero cambiar a VAC requiere cambios significativos en el diseño del hardware, por eso en cambio la mayoría de las unidades usan el esquema de velocidad lineal constante por zonas (VLC-Z). Este esquema divide el disco en varias zonas, cada una con su propia velocidad lineal constante diferente. Una grabadora VLC-Z con una tasa de 52x, por ejemplo, grabaría a 20x en la zona más interna y luego incrementaría la velocidad de manera progresiva en varios pasos discretos hasta llegar a 52x en el borde exterior.

## Mecanismos de carga[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Unidad_de_disco_%C3%B3ptico&action=edit&section=3" \o "Editar sección: Mecanismos de carga)]

Las unidades ópticas actuales usan o un mecanismo de carga de bandeja, donde el disco es cargado en una bandeja motorizada u operada manualmente, o un mecanismo de carga de sócalo, donde el disco se desliza en un sócalo y es retraído hacia dentro por rodillos motorizados. Las unidades de carga de sócalo tienen la desventaja de no ser compatibles con los discos más pequeños de 80 [mm](https://es.wikipedia.org/wiki/Mm) o cualquier tamaño no estándar; sin embargo, la [videoconsola](https://es.wikipedia.org/wiki/Videoconsola) [Wii](https://es.wikipedia.org/wiki/Wii) parece haber derrotado este problema, ya que es capaz de cargar DVD de tamaño estándar y discos de [GameCube](https://es.wikipedia.org/wiki/GameCube) de 80 mm en la misma unidad con carga de sócalo.

Un menor número de modelos de unidades, la mayoría unidades portables compactas (como un [Discman](https://es.wikipedia.org/wiki/Discman)), tienen un mecanismo de carga superior (por arriba) en el cual la tapa de la unidad se abre hacia arriba y el disco es colocado directamente sobre el rotor.[5](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_disco_%C3%B3ptico#cite_note-5)

Algunas de las primeras unidades de CD-ROM usaban un mecanismo en el cual los CD tenían que ser insertados en cartuchos o cajas especiales, similares en apariencia a un [disquete](https://es.wikipedia.org/wiki/Disquete) de 3½". Esto se hacía para proteger al disco de daños accidentales causados por introducirlos en cajas plásticas más duras, pero no ganó aceptación debido al costo adicional y los problemas de compatibilidad, como que las unidades necesitarían inconvenientemente que los discos fueran insertados en un cartucho antes de usarse.

## Interfaces de computadora[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Unidad_de_disco_%C3%B3ptico&action=edit&section=4" \o "Editar sección: Interfaces de computadora)]

*Artículos principales:*[Integrated Drive Electronics](https://es.wikipedia.org/wiki/Integrated_Drive_Electronics)*,*[Serial ATA](https://es.wikipedia.org/wiki/Serial_ATA)*,*[Small Computer System Interface](https://es.wikipedia.org/wiki/Small_Computer_System_Interface)*,*[Universal Serial Bus](https://es.wikipedia.org/wiki/Universal_Serial_Bus)*y*[IEEE 1394](https://es.wikipedia.org/wiki/IEEE_1394)*.*

La mayoría de las unidades internas para [computadoras personales](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadoras_personales), [servidores](https://es.wikipedia.org/wiki/Servidores) y [estaciones de trabajo](https://es.wikipedia.org/wiki/Estaciones_de_trabajo) son diseñadas para encajar en una [bahía](https://es.wikipedia.org/wiki/Bah%C3%ADa_(desambiguaci%C3%B3n)) de 5¼" del [gabinete](https://es.wikipedia.org/wiki/Caja_de_computadora) y conectarse mediante una interfaz [ATA](https://es.wikipedia.org/wiki/ATA) o [SATA](https://es.wikipedia.org/wiki/SATA).

Las unidades externas usualmente se conectan mediante interfaces [USB](https://es.wikipedia.org/wiki/USB) o [FireWire](https://es.wikipedia.org/wiki/FireWire). Algunas versiones portables para usar con [*laptops*](https://es.wikipedia.org/wiki/Laptops) se alimentan mediante baterías o mediante su bus de interfaz.[*[cita requerida](https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Verificabilidad" \o "Wikipedia:Verificabilidad)*]

Existen unidades con interfaz [SCSI](https://es.wikipedia.org/wiki/SCSI), pero son menos comunes y tienden a ser más caras, debido al costo de sus chipsets de interfaz y sus conectores SCSI más complejos.

Cuando la unidad de disco óptico fue desarrollada por primera vez, no era fácil de añadir a las computadoras. Algunas computadoras como la [IBM PS/2](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM_PS/2) estaban estandarizadas para los disquetes de 3½" y los discos duros de 3½", y no incluían un lugar para un dispositivo interno más grande. Además las PC de IBM y sus clones al comienzo únicamente incluían una sola interfaz ATA, la cual para el momento en el que él se introducía CD, ya estaba siendo en uso para soportar dos discos duros. Las primeras *laptops* no tenían incorporada una interfaz de alta velocidad para soportar un dispositivo de almacenamiento externo.

Esto fue resuelto mediante varias técnicas:

* Las primeras [tarjetas de sonido](https://es.wikipedia.org/wiki/Tarjetas_de_sonido) podían incluir una segunda interfaz ATA, si bien a menudo se limitaba a soportar una sola unidad óptica y ningún disco duro. Esto evolucionó en la segunda interfaz ATA moderna incluido como equipamiento estándar.
* Se desarrolló una unidad externa de [puerto paralelo](https://es.wikipedia.org/wiki/Puerto_paralelo) que se conectaba entre la [impresora](https://es.wikipedia.org/wiki/Impresora) y la computadora. Esto era lento pero una opción para las *laptops*.
* También se desarrolló una interfaz de unidad óptica [PCMCIA](https://es.wikipedia.org/wiki/PCMCIA) para *laptops*.
* Se podía instalar una tarjeta SCSI en las PC de escritorio para incorporar una unidad SCSI externa, aunque SCSI era mucho más caro que las otras opciones.

## Compatibilidad[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Unidad_de_disco_%C3%B3ptico&action=edit&section=5" \o "Editar sección: Compatibilidad)]

Todas las grabadoras no graban todos los medios ópticos ni todos las lectoras leen todos. La mayoría de las unidades ópticas son retrocompatibles con sus modelos anteriores hasta el CD, si bien esto no es exigido por los estándares.

Comparado con una capa de 1,2 mm de policarbonato de un CD, el haz de láser de un DVD solo debe penetrar 0.6 mm para alcanzar la superficie de grabación. Esto permite a la unidad de DVD enfocar el haz en un punto de menor tamaño para leer surcos (*pits*) pequeños. Los lentes de DVD soportan un enfoque diferente para CD o DVD con el mismo láser.

Abajo se muestra una tabla con los distintos discos ópticos y lo que puede hacer cada [hardware](https://es.wikipedia.org/wiki/Hardware), tanto de grabación como de lectura, con ellos. En ésta observamos que el [hardware](https://es.wikipedia.org/wiki/Hardware) para CD sólo se puede usar para ellos, el de DVD se puede usar para [CD](https://es.wikipedia.org/wiki/CD) y [DVD](https://es.wikipedia.org/wiki/DVD) y no para [BD](https://es.wikipedia.org/wiki/Blu-ray_Disc) y el de [BD](https://es.wikipedia.org/wiki/Blu-ray_Disc) se puede utilizar para todos los formatos.

# Unidad de disco duro

En [informática](https://es.wikipedia.org/wiki/Inform%C3%A1tica), la **unidad de disco duro** o **unidad de disco rígido** (en inglés: *Hard Disk Drive*, **HDD**) es el [dispositivo de almacenamiento de datos](https://es.wikipedia.org/wiki/Dispositivo_de_almacenamiento_de_datos) que emplea un sistema de [grabación magnética](https://es.wikipedia.org/wiki/Grabaci%C3%B3n_magn%C3%A9tica_digital) para almacenar [archivos digitales](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo_(inform%C3%A1tica)). Se compone de uno o más [platos](https://es.wikipedia.org/wiki/Plato_(disco_duro)) o discos rígidos, unidos por un mismo [eje](https://es.wikipedia.org/wiki/Eje_(disco_duro)) que gira a gran velocidad dentro de una caja metálica sellada. Sobre cada plato, y en cada una de sus caras, se sitúa un cabezal de lectura/escritura que flota sobre una delgada lámina de aire generada por la rotación de los discos. Es [memoria no volátil](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_no_vol%C3%A1til).

El primer disco duro fue inventado por [IBM](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM), en [1956](https://es.wikipedia.org/wiki/1956). A lo largo de los años, han disminuido los precios de los discos duros, al mismo tiempo que han multiplicado su capacidad, siendo la principal opción de [almacenamiento secundario](https://es.wikipedia.org/wiki/Almacenamiento_secundario) para [computadoras personales](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadoras_personales), desde su aparición en los [años 1960](https://es.wikipedia.org/wiki/A%C3%B1os_1960).[1](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_disco_duro#cite_note-Mee-1) Los discos duros han mantenido su posición dominante gracias a los constantes incrementos en la densidad de grabación, que se ha mantenido a la par de las necesidades de almacenamiento secundario.[1](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_disco_duro#cite_note-Mee-1)

Los tamaños también han variado mucho, desde los [primeros discos IBM](https://es.wikipedia.org/wiki/Primeros_discos_IBM) hasta los formatos estandarizados actualmente: 3,5 [pulgadas](https://es.wikipedia.org/wiki/Pulgada) los modelos para [PC](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora_personal) y [servidores](https://es.wikipedia.org/wiki/Servidor), y 2,5 pulgadas los modelos para dispositivos portátiles. Todos se comunican con la [computadora](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora_electr%C3%B3nica) a través del [controlador de disco](https://es.wikipedia.org/wiki/Controlador_de_disco), empleando una [interfaz](https://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz_(electr%C3%B3nica)) estandarizada. Los más comunes hasta los [años 2000](https://es.wikipedia.org/wiki/A%C3%B1os_2000) han sido [IDE](https://es.wikipedia.org/wiki/Integrated_Drive_Electronics) (también llamado ATA o PATA), [SCSI](https://es.wikipedia.org/wiki/Small_Computer_System_Interface) (generalmente usado en [servidores](https://es.wikipedia.org/wiki/Servidor) y [estaciones de trabajo](https://es.wikipedia.org/wiki/Estaci%C3%B3n_de_trabajo)). Desde el [2000](https://es.wikipedia.org/wiki/2000) en adelante ha ido masificándose el uso de los [SATA](https://es.wikipedia.org/wiki/Serial_ATA). Existe además [FC](https://es.wikipedia.org/wiki/Canal_de_fibra) (empleado exclusivamente en servidores).

Para poder utilizar un disco duro, un [sistema operativo](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo) debe aplicar un [formato de bajo nivel](https://es.wikipedia.org/wiki/Formato_de_disco) que defina una o más [particiones](https://es.wikipedia.org/wiki/Partici%C3%B3n_de_disco). La operación de formateo requiere el uso de una fracción del espacio disponible en el disco, que dependerá del [sistema de archivos](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_archivos) o formato empleado. Además, los fabricantes de discos duros, [unidades de estado sólido](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_estado_s%C3%B3lido) y [tarjetas flash](https://es.wikipedia.org/wiki/Tarjeta_de_memoria) miden la capacidad de los mismos usando [prefijos del Sistema Internacional](https://es.wikipedia.org/wiki/Prefijos_del_Sistema_Internacional), que emplean múltiplos de potencias de 1000 según la normativa IEC e [IEEE](https://es.wikipedia.org/wiki/IEEE), en lugar de los [prefijos binarios](https://es.wikipedia.org/wiki/Prefijo_binario), que emplean múltiplos de potencias de 1024, y son los usados por [sistemas operativos](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistemas_operativos) de [Microsoft](https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft). Esto provoca que en algunos sistemas operativos sea representado como múltiplos 1024 o como 1000, y por tanto existan confusiones, por ejemplo un disco duro de 500 [GB](https://es.wikipedia.org/wiki/Gigabyte), en algunos sistemas operativos será representado como 465 [GiB](https://es.wikipedia.org/wiki/Gibibyte) (es decir [gibibytes](https://es.wikipedia.org/wiki/Gibibyte); 1 GiB = 1024 [MiB](https://es.wikipedia.org/wiki/Mebibyte)) y en otros como 500 GB.

## Historia[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Unidad_de_disco_duro&action=edit&section=1" \o "Editar sección: Historia)]

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IBM_old_hdd_mod.jpg)

Antiguo disco duro de [IBM](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM) (modelo 62PC, «Piccolo»), de 64,5 [MB](https://es.wikipedia.org/wiki/Megabyte), fabricado en 1979.

Al principio los discos duros eran extraíbles, sin embargo, hoy en día típicamente vienen todos sellados (a excepción de un hueco de ventilación para filtrar e igualar la presión del aire).

El primer disco duro, aparecido en [1956](https://es.wikipedia.org/wiki/1956), fue el [Ramac I](https://es.wikipedia.org/wiki/Ramac_I), presentado con la computadora [IBM 350](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM_350): pesaba una tonelada y su capacidad era de 5 [MB](https://es.wikipedia.org/wiki/Megabyte). Más grande que un frigorífico actual, este disco duro trabajaba todavía con [válvulas de vacío](https://es.wikipedia.org/wiki/V%C3%A1lvula_termoi%C3%B3nica) y requería una consola separada para su manejo.

Su gran mérito consistía en el que el tiempo requerido para el acceso era relativamente constante entre algunas posiciones de memoria, a diferencia de las cintas magnéticas, donde para encontrar una información dada, era necesario enrollar y desenrollar los carretes hasta encontrar el dato buscado, teniendo muy diferentes tiempos de acceso para cada posición.

La tecnología inicial aplicada a los discos duros era relativamente simple. Consistía en recubrir con material magnético un disco de metal que era formateado en pistas concéntricas, que luego eran divididas en sectores. El cabezal magnético codificaba información al magnetizar diminutas secciones del disco duro, empleando un código binario de «ceros» y «unos». Los bits o dígitos binarios así grabados pueden permanecer intactos durante años. Originalmente, cada bit tenía una disposición horizontal en la superficie magnética del disco, pero luego se descubrió cómo registrar la información de una manera más compacta.

El mérito del [francés](https://es.wikipedia.org/wiki/Francia) [Albert Fert](https://es.wikipedia.org/wiki/Albert_Fert) y al [alemán](https://es.wikipedia.org/wiki/Alemania) [Peter Grünberg](https://es.wikipedia.org/wiki/Peter_Gr%C3%BCnberg) (ambos [premio Nobel](https://es.wikipedia.org/wiki/Premio_Nobel) de [Física](https://es.wikipedia.org/wiki/F%C3%ADsica) por sus contribuciones en el campo del almacenamiento magnético) fue el descubrimiento del fenómeno conocido como [magnetorresistencia gigante](https://es.wikipedia.org/wiki/Magnetorresistencia_gigante), que permitió construir cabezales de lectura y grabación más sensibles, y compactar más los bits en la superficie del disco duro. De estos descubrimientos, realizados en forma independiente por estos investigadores, se desprendió un crecimiento espectacular en la capacidad de almacenamiento en los discos duros, que se elevó un 60 % anual en la [década de 1990](https://es.wikipedia.org/wiki/A%C3%B1os_1990).

En [1992](https://es.wikipedia.org/wiki/1992), los discos duros de 3,5 pulgadas alojaban 250 MB, mientras que 10 años después habían superado 40 GB (40 000 MB). A la fecha (2017), ya se dispone de en el uso cotidiano con discos duros de más de 5 [TB](https://es.wikipedia.org/wiki/Terabyte), esto es, 5000 GB (5 000 000 MB).

En [2001](https://es.wikipedia.org/wiki/2001) fue lanzado el [iPod](https://es.wikipedia.org/wiki/IPod), que empleaba un disco duro que ofrecía una capacidad alta para la época. Junto a la simplicidad, calidad y elegancia del dispositivo, este fue un factor clave para su éxito.

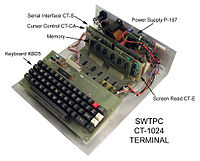
En [2005](https://es.wikipedia.org/wiki/2005) los primeros [teléfonos móviles](https://es.wikipedia.org/wiki/Telefon%C3%ADa_m%C3%B3vil) que incluían discos duros fueron presentados por Samsung y Nokia, aunque no tuvieron mucho éxito ya que las memorias flash los acabaron desplazando, debido al aumento de capacidad, mayor resistencia y menor consumo de energía.

# Teclado (informática)

En [informática](https://es.wikipedia.org/wiki/Inform%C3%A1tica), un **teclado** es un dispositivo o [periférico de entrada](https://es.wikipedia.org/wiki/Perif%C3%A9rico_de_entrada), en parte inspirado en el teclado de las [máquinas de escribir](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina_de_escribir), que utiliza una disposición de botones o teclas, para que actúen como [palancas](https://es.wikipedia.org/wiki/Palanca) mecánicas o interruptores electrónicos que envían información a la [computadora](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora).

Después de las [tarjetas perforadas](https://es.wikipedia.org/wiki/Tarjeta_perforada) y las cintas de papel, la interacción a través de los teclados, al estilo [teletipo](https://es.wikipedia.org/wiki/Teletipo), se convirtió en el principal dispositivo de entrada para las computadoras.

## Historia[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teclado_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=1" \o "Editar sección: Historia)]

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CT1024_Terminal_System.jpg)

Teclado de un terminal CT-1024.

### Primeros teclados[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teclado_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=2" \o "Editar sección: Primeros teclados)]

Además de [teletipos](https://es.wikipedia.org/wiki/Teletipo) y máquinas de escribir eléctricas como la [IBM Selectric](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM_Selectric), los primeros teclados solían ser un [terminal de computadora](https://es.wikipedia.org/wiki/Terminal_(inform%C3%A1tica)) que se comunicaba por [puerto serial](https://es.wikipedia.org/wiki/Puerto_serie) con la computadora. Además de las normas de teletipo, se diseñó un estándar de comunicación serie, según el tiempo de uso basado en el juego de caracteres [ANSI](https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_Nacional_Estadounidense_de_Est%C3%A1ndares), que hoy sigue presente en las comunicaciones por [módem](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%B3dem) y con impresora (las primeras computadoras carecían de [monitor](https://es.wikipedia.org/wiki/Monitor_de_computadora), por lo que solían comunicarse, o bien por luces en su panel de control, o bien enviando la respuesta a un dispositivo de impresión). Se usaba para ellos las secuencias de escape, que se generaban por combinaciones de teclas, siendo una de las más usadas la tecla Ctrl.

La llegada de la [computadora doméstica](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora_dom%C3%A9stica) trae una inmensa variedad de teclados, tecnologías y calidades (desde los muy reputados por duraderos del [Dragon 32](https://es.wikipedia.org/wiki/Dragon_32/64) a la fragilidad de las membranas de los equipos Sinclair), aunque la mayoría de equipos incorporan la [placa madre](https://es.wikipedia.org/wiki/Placa_base) bajo el teclado, y es la [CPU](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_central_de_procesamiento) o un circuito auxiliar (como el chip de sonido [General Instrument AY-3-8910](https://es.wikipedia.org/wiki/General_Instrument_AY-3-8910) en los [MSX](https://es.wikipedia.org/wiki/MSX)) el encargado de leerlo. Son casos contados los que recurren o soportan comunicación serial (curiosamente es la tecnología utilizada en el Sinclair Spectrum 128 para el *keypad* numérico). Solamente los MSX establecerán una norma sobre el teclado, y los diferentes clones del [TRS-80](https://es.wikipedia.org/wiki/TRS-80) seguirán el diseño del clonado.

### Los teclados de IBM[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teclado_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=3" \o "Editar sección: Los teclados de IBM)]

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IBM_5150_Keyboard.jpg)

Teclado XT (IBM 5150).

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:AT_keyboard.jpg)

Teclado AT.

El éxito de las [computadoras personales de IBM](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM_PC) en los años 80 creó un estándar imitado por gran parte de la industria, esta estandarización también afectó a los teclados. Mientras que el teclado del [IBM PC](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM_PC) y la primera versión del [IBM AT](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM_Personal_Computer/AT) no tuvo influencia más allá de los clónicos PC, el Multifunción II (o teclado extendido AT de 101/102 teclas) aparecido en [1987](https://es.wikipedia.org/wiki/1987) refleja y estandariza *de facto* el teclado moderno.

* *Teclado XT de 83 teclas*: se usaba en el PC XT (8086/88).
* *Teclado AT de 84 teclas*: usado con los PC AT (286/386).
* *Teclado expandido de 101/102 teclas*: es el teclado actual, con un mayor número de teclas.

Con cuatro bloques diferenciados: un bloque alfanumérico con al menos una tecla a cada lado de la [barra espaciadora](https://es.wikipedia.org/wiki/Barra_espaciadora) para acceder a símbolos adicionales; sobre él una hilera de 10 o 12 [teclas de función](https://es.wikipedia.org/wiki/Tecla_de_funci%C3%B3n); a la derecha un teclado numérico, y entre ambos grandes bloques, las teclas de cursor y sobre ellas varias teclas de edición. Con algunas variantes este será el esquema usado por los [Atari ST](https://es.wikipedia.org/wiki/Atari_ST), los Commodore Amiga (desde el [Commodore Amiga 500](https://es.wikipedia.org/wiki/Commodore_Amiga_500)), los [Sharp X68000](https://es.wikipedia.org/wiki/Sharp_X68000), las estaciones de trabajo SUN y [Silicon Graphics](https://es.wikipedia.org/wiki/Silicon_Graphics) y los [Acorn Archimedes](https://es.wikipedia.org/wiki/Acorn_Archimedes)/Acorn RISC PC. Solamente los [Mac](https://es.wikipedia.org/wiki/Macintosh) siguen con el esquema bloque alfanumérico + bloque numérico, pero también producen teclados extendidos AT, sobre todo para los modelos con emulación PC por hardware.

### El teclado Windows[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teclado_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=4" \o "Editar sección: El teclado Windows)]

[Microsoft](https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft), además de hacerse un hueco en la gama de calidad alta y de presentar avances ergonómicos como el *Microsoft Natural Keyboard*, añade tres nuevas teclas tras del lanzamiento de [Windows 95](https://es.wikipedia.org/wiki/Windows_95). A la vez se generalizan los teclados multimedia que añaden teclas para controlar en la PC el volumen, el lector de [CD-ROM](https://es.wikipedia.org/wiki/CD-ROM) o el navegador, incorporan en el teclado altavoces, calculadora, almohadilla sensible al tacto o bola trazadora.

## Teclado estándar[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teclado_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=5" \o "Editar sección: Teclado estándar)]

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IBM_Model_M.png)

El modelo M de IBM.

En [1987](https://es.wikipedia.org/wiki/1987), IBM desarrolló el **MF-II** (Multifunción II o teclado extendido) a partir del AT. Sus características son que usa la misma interfaz que el AT, añade muchas teclas más, se ponen ledes y soporta el Scan Code set 3, aunque usa por defecto el 2. De este tipo hay dos versiones, la americana con 101 teclas y la europea con 102.

El teclado está dividido en cuatro bloques:

1. **Bloque de funciones:** va desde la tecla F1 a F12, en tres bloques de cuatro: de F1 a F4, de F5 a F8 y de F9 a F12. Funcionan de acuerdo al [programa](https://es.wikipedia.org/wiki/Programa_inform%C3%A1tico) o [aplicación](https://es.wikipedia.org/wiki/Aplicaci%C3%B3n_inform%C3%A1tica) que esté abierto. Por ejemplo, en muchos programas al presionar la tecla F1 se accede a la ayuda asociada a ese programa. Además, a la izquierda de este bloque suele estar la tecla [Esc](https://es.wikipedia.org/wiki/Escape_(tecla)).
2. **Bloque alfanumérico:** está ubicado en la parte inferior del bloque de funciones, contiene los números arábigos del 1 al 0 y el alfabeto organizado como en una máquina de escribir, además de algunas teclas especiales, como por ejemplo Tab ↹ ([tabulador](https://es.wikipedia.org/wiki/Tabulador)), ⇪ Bloq Mayús ([Bloq Mayús](https://es.wikipedia.org/wiki/Bloq_may%C3%BAs)), ⇧ Mayús ([tecla *Shift*](https://es.wikipedia.org/wiki/Shift_(tecla))), [Ctrl](https://es.wikipedia.org/wiki/Control_(tecla)), ⊞ Win ([tecla Windows](https://es.wikipedia.org/wiki/Windows_(tecla))), [Alt](https://es.wikipedia.org/wiki/Alt_(tecla)), [espaciador](https://es.wikipedia.org/wiki/Barra_espaciadora), [Alt Gr](https://es.wikipedia.org/wiki/Alt_Gr), ↵ Entrar ([tecla *Enter*, entrar o Intro](https://es.wikipedia.org/wiki/Entrar_(tecla))).
3. **Bloque especial:** está ubicado a la derecha del bloque alfanumérico, contiene algunas teclas especiales como Impr Pant o [PetSis](https://es.wikipedia.org/wiki/Petici%C3%B3n_de_sistema), Bloq Despl, *Pausa, Insert, Supr, Inicio, Fin, RePág, AvPág, y las flechas direccionales que permiten mover el punto de inserción en las cuatro direcciones (↑, ↓, ←, →).*
4. ***Bloque numérico:****está ubicado a la derecha del bloque especial, se activa al presionar la tecla Bloq Num, contiene los números arábigos organizados como en una calculadora con el fin de facilitar la digitación de cifras. Además, contiene el punto o coma decimal ., y los signos de las cuatro operaciones básicas: suma +, resta -, multiplicación \* y división /; también contiene una tecla de Intro o ↵ Entrar.*

## Tipos de teclado[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teclado_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=6" \o "Editar sección: Tipos de teclado)]

### Según su forma física[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teclado_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=7" \o "Editar sección: Según su forma física)]

#### Teclado ergonómico[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teclado_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=8" \o "Editar sección: Teclado ergonómico)]

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Apple_Adjustable_Keyboard.jpg)

Teclado ajustable de [Apple](https://es.wikipedia.org/wiki/Apple).

Diseñados para dar una mayor comodidad para el usuario, ayudándole a tener una posición más relajada de los brazos.

#### Teclado multimedia[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teclado_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=9" \o "Editar sección: Teclado multimedia)]

Añade teclas especiales que llaman a algunos programas en el computador, a modo de acceso directo, como pueden ser el programa de correo electrónico, la calculadora, el reproductor multimedia, etc.

#### Teclado flexible[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teclado_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=10" \o "Editar sección: Teclado flexible)]

Estos teclados son de plástico suave o silicona que se puede doblar sobre sí mismo. Durante su uso, estos teclados pueden adaptarse a superficies irregulares, y son más resistentes a los líquidos que los teclados estándar. Estos también pueden ser conectados a dispositivos portátiles y teléfonos inteligentes. Algunos modelos pueden ser completamente sumergidos en agua, por lo que hospitales y laboratorios los usan, ya que pueden ser desinfectados.[1](https://es.wikipedia.org/wiki/Teclado_(inform%C3%A1tica)#cite_note-1)

#### Teclado en pantalla[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teclado_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=11" \o "Editar sección: Teclado en pantalla)]

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Handheld_Keyboard.jpg)

Teclado en pantalla disponible en un teléfono Android.

Hoy en día existen también los teclados en pantalla, también llamados teclados virtuales, que son (como su mismo nombre indica) teclados representados en la pantalla, que se utilizan con el ratón o con un dispositivo especial (podría ser un [*joystick*](https://es.wikipedia.org/wiki/Palanca_de_mando)). Estos teclados los utilizan personas con [discapacidades](https://es.wikipedia.org/wiki/Discapacidad) que les impiden utilizar adecuadamente un teclado físico. En el mercado hay una gran variedad de teclados.

#### Teclados de proyección[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teclado_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=12" \o "Editar sección: Teclados de proyección)]

Existen teclados de proyección, de igual tamaño que un teclado estándar pero que utilizan [láser](https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%A1ser). Se pueden conectar por [USB](https://es.wikipedia.org/wiki/USB), [Bluetooth](https://es.wikipedia.org/wiki/Bluetooth) o [Wi-Fi](https://es.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi).

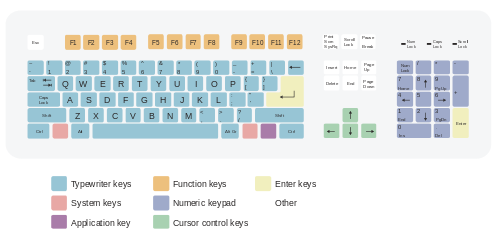
### Según la tecnología de sus teclas[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teclado_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=13" \o "Editar sección: Según la tecnología de sus teclas)]

* Teclados de cúpula de goma.
* Teclados de membrana.
* Teclados capacitativos.
* Teclados de contacto metálico
* Teclados mecánicos.

### Según el puerto de conexión[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teclado_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=14" \o "Editar sección: Según el puerto de conexión)]

Puede ser:

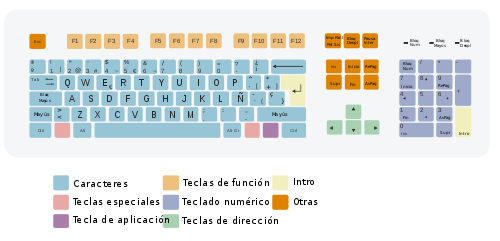
* Teclado con conector [Paralelo](https://es.wikipedia.org/wiki/Puerto_paralelo): Obsoleto.
* Teclado con conector DIN o PS/2: El [conector DIN](https://es.wikipedia.org/wiki/Conector_DIN) fue usado por pocas computadoras, y fue remplazada rápidamente, más que nada por su tamaño. El [PS/2](https://es.wikipedia.org/wiki/PS/2), que también se le denomina "Mini DIN", es parecido al conector DIN, pero con un tamaño más reducido, y se sigue utilizando hoy en día pero cada vez en menor medida (siendo remplazado por el [USB](https://es.wikipedia.org/wiki/USB) en gran parte). Se caracterizan por ser redondos y contener varios [pines](https://es.wikipedia.org/wiki/Pin_(electr%C3%B3nica)) en su interior.
* Teclado con conector USB: Aunque los teclados [USB](https://es.wikipedia.org/wiki/Universal_Serial_Bus) comienzan a verse al poco de definirse el estándar USB, es con la aparición de la Apple iMac, que trae tanto teclado como mouse USB de serie cuando se estandariza el soporte de este tipo de teclado. Además tiene la ventaja de hacerlo independiente del hardware al que se conecta.

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Qwerty.svg)

[Teclado QWERTY](https://es.wikipedia.org/wiki/Teclado_QWERTY) de 104 teclas, con distribución [inglés](https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_ingl%C3%A9s) de [Estados Unidos](https://es.wikipedia.org/wiki/Estados_Unidos).

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Qwerty_hispanoam%C3%A9rica.svg)

[Teclado QWERTY](https://es.wikipedia.org/wiki/Teclado_QWERTY) de 105 teclas, con distribución [español](https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_espa%C3%B1ol) de [Hispanoamérica](https://es.wikipedia.org/wiki/Hispanoam%C3%A9rica).

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Qwerty_esp.svg)

[Teclado QWERTY](https://es.wikipedia.org/wiki/Teclado_QWERTY) de 105 teclas, con distribución español de [España](https://es.wikipedia.org/wiki/Espa%C3%B1a).

La disposición del teclado es la distribución de las teclas del teclado de una computadora, una máquina de escribir u otro dispositivo similar. Existen distintas disposiciones de teclado, para que se puedan utilizar en diversos lenguajes.

La disposición de las teclas se remonta a las primeras [máquinas de escribir](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina_de_escribir), que eran completamente mecánicas. Al pulsar una tecla, se movía un pequeño martillo mecánico, que golpeaba el papel a través de una cinta impregnada en tinta.

### QWERTY[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teclado_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=15" \o "Editar sección: QWERTY)]

*Artículo principal:*[Teclado QWERTY](https://es.wikipedia.org/wiki/Teclado_QWERTY)

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amerikansk_tastatur.jpg)

Teclado QWERTY.

El tipo estándar de teclado inglés se conoce como [**QWERTY**](https://es.wikipedia.org/wiki/Teclado_QWERTY). Denominación de los teclados de computadora y [máquinas de escribir](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina_de_escribir) que se utilizan habitualmente en los países occidentales, con [alfabeto latino](https://es.wikipedia.org/wiki/Alfabeto_latino). Las siglas corresponden a las primeras letras del teclado, comenzando por la izquierda en la fila superior.

#### Variantes de QWERTY[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teclado_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=16" \o "Editar sección: Variantes de QWERTY)]

QWERTY se pensó para el inglés de EE. UU.. Con el tiempo se han creado múltiples variantes para adaptarlo a las particularidades de otros idiomas y/o países.

Para el idioma español las principales variantes son:

* El teclado QWERTY para España.
* Su versión latinoamericana.

Ambas se basaban en cambios en la disposición según las teclas más frecuentemente usadas en cada idioma. A los teclados en versión para español además de la **Ñ**, se les añadieron los caracteres de acento agudo (´), grave (`), la diérisis(¨) y circunflejo (^), y exclusivamente en la distribución española la [ce cedilla](https://es.wikipedia.org/wiki/Ce_cedilla) (Ç) aunque estos caracteres son de mayor uso en [francés](https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_franc%C3%A9s), [portugués](https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_portugu%C3%A9s) o en [catalán](https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_catal%C3%A1n).

### Distribuciones alternativas[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teclado_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=17" \o "Editar sección: Distribuciones alternativas)]

La distribución de teclado QWERTY ha recibido muchas críticas por su escasa ergonomía. Se han sugerido distintas alternativas como: [Colemak](https://es.wikipedia.org/wiki/Teclado_Colemak), [Carpalx](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teclado_Carpalx&action=edit&redlink=1), o [Workman](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teclado_Workman&action=edit&redlink=1), indicando ventajas tales como mayores velocidades de tecleado o disminución de esfuerzo. La alternativa más famosa es el [Teclado Simplificado Dvorak](https://es.wikipedia.org/wiki/Teclado_Dvorak).

Las computadoras modernas permiten utilizar las distribuciones de teclado de varios idiomas distintos en un teclado que físicamente corresponde a un solo idioma. En sistemas operativos [Windows](https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows), como también en [Mac OS](https://es.wikipedia.org/wiki/Mac_OS) o en [Linux](https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAcleo_Linux) por ejemplo, pueden instalarse distribuciones adicionales desde el [Panel de Control](https://es.wikipedia.org/wiki/Panel_de_control_(Windows)) o de Herramientas de configuración o Personalización.

### Distribuciones personalizadas[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Teclado_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=18" \o "Editar sección: Distribuciones personalizadas)]

Existen programas como Microsoft Keyboard Layout Creator[2](https://es.wikipedia.org/wiki/Teclado_(inform%C3%A1tica)#cite_note-2) y KbdEdit,[3](https://es.wikipedia.org/wiki/Teclado_(inform%C3%A1tica)#cite_note-3) que hacen muy fácil la tarea de crear nuevas distribuciones, ya para satisfacer las necesidades particulares de un usuario, ya para resolver problemas que afectan a todo un grupo lingüístico. Estas distribuciones pueden ser modificaciones a otras previamente existentes (como el teclado latinoamericano extendido[4](https://es.wikipedia.org/wiki/Teclado_(inform%C3%A1tica)#cite_note-4) o el gaélico[5](https://es.wikipedia.org/wiki/Teclado_(inform%C3%A1tica)#cite_note-5) ), o pueden ser enteramente nuevas (como la distribución para el [Alfabeto Fonético Internacional](https://es.wikipedia.org/wiki/Alfabeto_Fon%C3%A9tico_Internacional),[6](https://es.wikipedia.org/wiki/Teclado_(inform%C3%A1tica)#cite_note-6) o el panibérico[7](https://es.wikipedia.org/wiki/Teclado_(inform%C3%A1tica)#cite_note-7) ).

# Ratón (informática)

El **ratón** o ***mouse*** (en [inglés](https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_ingl%C3%A9s), pronunciado [maʊs]) es un [dispositivo apuntador](https://es.wikipedia.org/wiki/Dispositivo_apuntador) utilizado para facilitar el manejo de un [entorno gráfico](https://es.wikipedia.org/wiki/Entorno_de_escritorio) en una [computadora](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora). Generalmente está fabricado en [plástico](https://es.wikipedia.org/wiki/Pl%C3%A1stico), y se utiliza con una de las [manos](https://es.wikipedia.org/wiki/Mano). Detecta su movimiento relativo en [dos dimensiones](https://es.wikipedia.org/wiki/Dimensi%C3%B3n) por la superficie plana en la que se apoya, reflejándose habitualmente a través de un puntero, [cursor](https://es.wikipedia.org/wiki/Cursor_(inform%C3%A1tica)) o flecha en el [monitor](https://es.wikipedia.org/wiki/Monitor_de_computadora). El ratón se puede conectar de forma alámbrica (puertos [PS/2](https://es.wikipedia.org/wiki/PS/2_(puerto)) y [USB](https://es.wikipedia.org/wiki/Universal_Serial_Bus)) o inalámbricamente ([comunicación inalámbrica](https://es.wikipedia.org/wiki/Comunicaci%C3%B3n_inal%C3%A1mbrica) o *wireless*, por medio de un adaptador USB se conecta a la computadora y esta manda la señal al ratón, también pueden ser por medio de conectividad [bluetooth](https://es.wikipedia.org/wiki/Bluetooth) o [infrarrojo](https://es.wikipedia.org/wiki/Infrarrojo)).

Es un [periférico de entrada](https://es.wikipedia.org/wiki/Perif%C3%A9rico_de_entrada) imprescindible en una [computadora de escritorio](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora_de_escritorio) para la mayoría de las personas, y pese a la aparición de otras tecnologías con una función similar, como la [pantalla táctil](https://es.wikipedia.org/wiki/Pantalla_t%C3%A1ctil), la práctica demuestra todavía su vida útil. No obstante, en el futuro podría ser posible mover el cursor o el puntero con los [ojos](https://es.wikipedia.org/wiki/Ojo) o basarse en el reconocimiento de voz.

## El nombre[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Rat%C3%B3n_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=1" \o "Editar sección: El nombre)]

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vista-mouse.png)

La forma del dispositivo originó su nombre.

Cuando se patentó recibió el nombre X-Y Position Indicator for a Display System (Indicador de Posición X-Y para un Sistema con Pantalla); el nombre *ratón* (*mouse*, en [inglés](https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_ingl%C3%A9s)) se lo dio el equipo de la [Universidad Stanford](https://es.wikipedia.org/wiki/Universidad_Stanford) durante su desarrollo, ya que su forma y su *cola* (cable) recuerdan a un [ratón](https://es.wikipedia.org/wiki/Mus_musculus).

En América predomina el término inglés *mouse* (plural *mouses* y no *mice*), mientras que en España se utiliza prácticamente de manera exclusiva el [calco semántico](https://es.wikipedia.org/wiki/Calco_sem%C3%A1ntico) *ratón*.[1](https://es.wikipedia.org/wiki/Rat%C3%B3n_(inform%C3%A1tica)#cite_note-1) [2](https://es.wikipedia.org/wiki/Rat%C3%B3n_(inform%C3%A1tica)#cite_note-2) El [Diccionario de la lengua española](https://es.wikipedia.org/wiki/Diccionario_de_la_lengua_espa%C3%B1ola) únicamente acepta la entrada *ratón* para este dispositivo informático.[3](https://es.wikipedia.org/wiki/Rat%C3%B3n_(inform%C3%A1tica)#cite_note-3) El [*Diccionario de americanismos*](https://es.wikipedia.org/wiki/Diccionario_de_americanismos) de la [ASALE](https://es.wikipedia.org/wiki/Asociaci%C3%B3n_de_Academias_de_la_Lengua_Espa%C3%B1ola), publicado en 2010, consigna el [anglicismo](https://es.wikipedia.org/wiki/Anglicismo) *mouse*.[4](https://es.wikipedia.org/wiki/Rat%C3%B3n_(inform%C3%A1tica)#cite_note-4) El [*Diccionario panhispánico de dudas*](https://es.wikipedia.org/wiki/Diccionario_panhisp%C3%A1nico_de_dudas) remite *mouse* a ratón, e indica que al existir el [calco semántico](https://es.wikipedia.org/wiki/Calco_sem%C3%A1ntico) es innecesario usar el [anglicismo](https://es.wikipedia.org/wiki/Anglicismo).[5](https://es.wikipedia.org/wiki/Rat%C3%B3n_(inform%C3%A1tica)#cite_note-5)

## Historia[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Rat%C3%B3n_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=2" \o "Editar sección: Historia)]

Fue diseñado por [Douglas Engelbart](https://es.wikipedia.org/wiki/Douglas_Engelbart) y [Bill English](https://es.wikipedia.org/wiki/William_English_(ingeniero)) durante los [años 1960](https://es.wikipedia.org/wiki/A%C3%B1os_1960) en el [Stanford Research Institute](https://es.wikipedia.org/wiki/SRI_International), un laboratorio de la [Universidad Stanford](https://es.wikipedia.org/wiki/Universidad_Stanford), en pleno [Silicon Valley](https://es.wikipedia.org/wiki/Silicon_Valley) en [California](https://es.wikipedia.org/wiki/California). Más tarde fue mejorado en los laboratorios de [Palo Alto](https://es.wikipedia.org/wiki/Palo_Alto) de la compañía [Xerox](https://es.wikipedia.org/wiki/Xerox) (conocidos como [Xerox PARC](https://es.wikipedia.org/wiki/Xerox_PARC)). Con su aparición, logró también dar el paso definitivo a la aparición de los primeros entornos o [interfaces gráficas de usuario](https://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz_gr%C3%A1fica_de_usuario).

### Primera maqueta[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Rat%C3%B3n_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=3" \o "Editar sección: Primera maqueta)]

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Science_museum_027.jpg)

Copia del primer prototipo.

La primera maqueta fue construida artesanalmente en [madera](https://es.wikipedia.org/wiki/Madera), y se patentó con el nombre «X-Y Position Indicator for a Display System».

A pesar de su aspecto arcaico, el funcionamiento básico sigue siendo igual hoy en día. Tenía un aspecto de [adoquín](https://es.wikipedia.org/wiki/Adoqu%C3%ADn), encajaba bien en la mano y disponía de dos ruedas metálicas que, al desplazarse por la superficie, movían dos ejes: uno para controlar el movimiento vertical del cursor en pantalla y el otro para el sentido horizontal, contando además con un botón rojo en su parte superior.

Por primera vez se lograba un intermediario directo entre una persona y la computadora, era algo que, a diferencia del teclado, cualquiera podía aprender a manejar sin apenas conocimientos previos. En esa época además la informática todavía estaba en una etapa primitiva: ejecutar un simple cálculo necesitaba de instrucciones escritas en un [lenguaje de programación](https://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_de_programaci%C3%B3n).

### Presentación[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Rat%C3%B3n_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=4" \o "Editar sección: Presentación)]

En [San Francisco](https://es.wikipedia.org/wiki/San_Francisco_(California)), el [9 de diciembre](https://es.wikipedia.org/wiki/9_de_diciembre) de [1968](https://es.wikipedia.org/wiki/1968) se presentó públicamente el primer modelo oficial.[6](https://es.wikipedia.org/wiki/Rat%C3%B3n_(inform%C3%A1tica)#cite_note-6) Durante hora y media además se mostró una presentación [multimedia](https://es.wikipedia.org/wiki/Multimedia) de un sistema informático interconectado en [red de computadoras](https://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_computadoras) y también por primera vez se daba a conocer un entorno gráfico con el sistema de ventanas que luego adoptarían la práctica totalidad de sistemas operativos modernos. En ese momento además, se exhibió [hipermedia](https://es.wikipedia.org/wiki/Hipermedia), un mecanismo para navegar por [Internet](https://es.wikipedia.org/wiki/Internet) y usar [videoconferencia](https://es.wikipedia.org/wiki/Videoconferencia).

Engelbart realmente se adelantó varias décadas a un futuro posible, ya desde 1951 había empezado a desarrollar las posibilidades de conectar computadoras en redes, cuando apenas existían varias docenas y bastante primitivas, entre otras ideas como el propio [correo electrónico](https://es.wikipedia.org/wiki/Correo_electr%C3%B3nico), del que sería su primer usuario. Pensó que la informática podía usarse para mucho más que cálculos matemáticos, y el ratón formaba parte de este ambicioso proyecto, que pretendía aumentar la inteligencia colectiva fundando por el Augmentation Research Center (Centro para la Investigación del Incremento) en la [Universidad de Stanford](https://es.wikipedia.org/wiki/Universidad_de_Stanford).

Y pese a las esperanzas iniciales de Engelbart de que fuera la punta del [iceberg](https://es.wikipedia.org/wiki/Iceberg) para un desarrollo de distintos componentes informáticos similares, una década después era algo único, revolucionario, que todavía no había cobrado popularidad. De hecho varios de los conceptos e ideas surgidos aún hoy en día han conseguido éxito. Engelbart tampoco logró una gran fortuna, la patente adjudicaba todos los derechos a la Universidad de Stanford y él recibió un [cheque](https://es.wikipedia.org/wiki/Cheque) de unos 10 000 dólares.

### Caso de éxito[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Rat%C3%B3n_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=5" \o "Editar sección: Caso de éxito)]

*Véanse también:*[Xerox Star](https://es.wikipedia.org/wiki/Xerox_Star)*y*[Macintosh](https://es.wikipedia.org/wiki/Macintosh)*.*

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_Apple_Mouse.jpg)

Los ratones de Apple, de izquierda a derecha:

* Macintosh Ratón,
* Apple Desktop Bus Ratón,
* Apple Desktop Bus ratón II,
* Ratón USB,
* Pro Mouse.

El [27 de abril](https://es.wikipedia.org/wiki/27_de_abril) de [1981](https://es.wikipedia.org/wiki/1981) se lanzaba al [mercado](https://es.wikipedia.org/wiki/Mercado) la primera [computadora](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora) con ratón incluido: [Xerox Star 8010](https://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz_gr%C3%A1fica_de_usuario#Xerox_Star_8010), fundamental para la nueva y potente interfaz gráfica que dependía de este periférico, que fue a su vez, otra revolución. Posteriormente, surgieron otras computadoras que también incluyeron el periférico, algunas de ellas fueron la [Commodore Amiga](https://es.wikipedia.org/wiki/Commodore_Amiga), el [Atari ST](https://es.wikipedia.org/wiki/Atari_ST), y la [Apple Lisa](https://es.wikipedia.org/wiki/Apple_Lisa). Dos años después, Microsoft, que había tenido acceso al ratón de Xerox en sus etapas de prototipo, dio a conocer su propio diseño disponible además con las primeras versiones del procesador de texto [Microsoft Word](https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Word). Tenía dos botones en color verde y podía adquirirse por 195 [dólares](https://es.wikipedia.org/wiki/D%C3%B3lar_de_los_Estados_Unidos), pero su precio elevado para entonces y el no disponer de un sistema operativo que realmente lo aprovechara, hizo que pasara completamente inadvertido.

Este periférico se popularizó con la aparición de la computadora [Macintosh](https://es.wikipedia.org/wiki/Macintosh), en [1984](https://es.wikipedia.org/wiki/1984). Su diseño y creación corrió a cargo de nuevo de la Universidad de Stanford, cuando Apple en 1980 pidió a un grupo de jóvenes un periférico seguro, barato y que se pudiera [producir en serie](https://es.wikipedia.org/wiki/Producci%C3%B3n_en_cadena). Partían de un ratón basado en tecnología de [Xerox](https://es.wikipedia.org/wiki/Xerox) de un coste alrededor de los 400 dólares, con un funcionamiento regular y casi imposible de limpiar. [Steve Jobs](https://es.wikipedia.org/wiki/Steve_Jobs), quería un precio entre los 10 y los 35 dólares.

Si bien existen muchas variaciones posteriores, algunas innovaciones recientes y con éxito han sido el uso de una [rueda de desplazamiento](https://es.wikipedia.org/wiki/Rueda_de_desplazamiento) central o lateral, el sensor de movimiento óptico por diodo [led](https://es.wikipedia.org/wiki/Led), ambas introducidas por Microsoft en 1996 y 1999 respectivamente, o el sensor basado en un láser no visible del fabricante [Logitech](https://es.wikipedia.org/wiki/Logitech).

En la actualidad, la marca europea Logitech es una de las mayores empresas dedicadas a la fabricación y desarrollo de estos periféricos, más de la mitad de su producción la comercializa a través de terceras empresas como [IBM](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM), [Hewlett-Packard](https://es.wikipedia.org/wiki/Hewlett-Packard), [Compaq](https://es.wikipedia.org/wiki/Compaq) o [Apple](https://es.wikipedia.org/wiki/Apple).

## Actualidad[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Rat%C3%B3n_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=6" \o "Editar sección: Actualidad)]

El ratón se compone habitualmente de al menos dos botones y otros dispositivos opcionales como una *rueda*, más otros botones secundarios o de distintas tecnologías como sensores del movimiento que pueden mejorar o hacer más cómodo su uso.

Se suele presentar para manejarse con ambas manos por igual, pero algunos fabricantes también ofrecen modelos únicamente para usuarios diestros o [zurdos](https://es.wikipedia.org/wiki/Zurdera). Los sistemas operativos pueden también facilitar su manejo a todo tipo de personas, generalmente invirtiendo la función de los botones.

En los primeros años de la [informática](https://es.wikipedia.org/wiki/Inform%C3%A1tica), el [teclado](https://es.wikipedia.org/wiki/Teclado_(inform%C3%A1tica)) era el dispositivo más popular para la entrada de datos o control de la computadora. La aparición y éxito del ratón, además de la posterior evolución de los [sistemas operativos](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo), logró facilitar y mejorar la comodidad, aunque no relegó el papel primordial del teclado. Aún hoy en día, pueden compartir algunas funciones, dejando al usuario que escoja la opción más conveniente a sus gustos o tareas.

Con el avance de las nuevas [computadoras](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadoras), el ratón se ha convertido en un dispositivo esencial a la hora de jugar, destacando no solo para seleccionar y accionar objetos en pantalla en juegos estratégicos, sino para cambiar la dirección de la cámara o la dirección de un personaje en [juegos de primera](https://es.wikipedia.org/wiki/Primera_persona_(videojuegos)) o [tercera persona](https://es.wikipedia.org/wiki/Tercera_persona_(videojuegos)). Comúnmente en la mayoría de estos juegos los botones del ratón se utilizan para accionar las armas u objetos seleccionados y la rueda del ratón sirve para recorrer los objetos o armas de nuestro inventario.

Con la llegada de las [tabletas](https://es.wikipedia.org/wiki/Tableta_digitalizadora) y el [sistema operativo](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo) [Windows 8](https://es.wikipedia.org/wiki/Windows_8), orientado hacia lo táctiles, si es un éxito seguramente el ratón en su forma clásica se vea seriamente amenazado y le siga toda una revolución en estos accesorios.[7](https://es.wikipedia.org/wiki/Rat%C3%B3n_(inform%C3%A1tica)#cite_note-7)

## Funcionamiento[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Rat%C3%B3n_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=7" \o "Editar sección: Funcionamiento)]

*Artículos principales:*[Cursor (informática)](https://es.wikipedia.org/wiki/Cursor_(inform%C3%A1tica))*,*[Clic (informática)](https://es.wikipedia.org/wiki/Clic_(inform%C3%A1tica))*,*[Doble clic](https://es.wikipedia.org/wiki/Doble_clic)*y*[Arrastrar y soltar](https://es.wikipedia.org/wiki/Arrastrar_y_soltar)*.*

*Véanse también:*[Rueda de desplazamiento](https://es.wikipedia.org/wiki/Rueda_de_desplazamiento)*y*[Scroll](https://es.wikipedia.org/wiki/Scroll)*.*

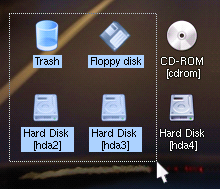
[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Multiple_icon_selection.png)

Imagen habitual de un puntero movido por la pantalla usando un ratón.

El funcionamiento de un ratón depende de la tecnología utilizada para capturar el movimiento al ser desplazado sobre una superficie plana o [alfombrilla](https://es.wikipedia.org/wiki/Alfombrilla_de_rat%C3%B3n) especial para ratón, y transmitir esta información para mover una flecha o puntero sobre el monitor de la computadora. Dependiendo de las tecnologías empleadas en el sensor del movimiento o por su mecanismo y del método de comunicación entre éste y la computadora, existen multitud de tipos o familias.

El objetivo principal o más habitual es seleccionar distintas opciones que pueden aparecer en la pantalla, con uno o dos clics, mediante pulsaciones en algún botón o botones. Para su manejo, el usuario debe acostumbrarse tanto a desplazar el puntero como a pulsar con uno o dos clics para la mayoría de las tareas.

## El controlador[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Rat%C3%B3n_(inform%C3%A1tica)&action=edit&section=8" \o "Editar sección: El controlador)]

Es, desde hace un tiempo, común en cualquier [equipo informático](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora), de tal manera que todos los sistemas operativos modernos suelen incluir de serie un [controlador](https://es.wikipedia.org/wiki/Manejador_de_dispositivo)*software* básico para que éste pueda funcionar de manera inmediata y correcta. No obstante, es normal encontrar software propio del fabricante que puede añadir una serie de funciones opcionales, o propiamente los controladores si son necesarios.

# Software

Se conoce como ***software***[1](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-1) al equipo lógico o [soporte lógico](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_l%C3%B3gico) de un [sistema informático](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_inform%C3%A1tico), que comprende el conjunto de los componentes lógicos' necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos que son llamados [*hardware*](https://es.wikipedia.org/wiki/Hardware).

Los componentes lógicos incluyen, entre muchos otros, las [aplicaciones informáticas](https://es.wikipedia.org/wiki/Aplicaci%C3%B3n_inform%C3%A1tica), tales como el [procesador de texto](https://es.wikipedia.org/wiki/Procesador_de_texto), que permite al usuario realizar todas las tareas concernientes a la edición de textos; el llamado [*software* de sistema](https://es.wikipedia.org/wiki/Software_de_sistema), tal como el [sistema operativo](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo), que básicamente permite al resto de los programas funcionar adecuadamente, facilitando también la interacción entre los componentes físicos y el resto de las aplicaciones, y proporcionando una [interfaz](https://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz_de_usuario) con el usuario.

El [anglicismo](https://es.wikipedia.org/wiki/Anglicismo) *software* es el más ampliamente difundido al referirse a este concepto, especialmente en la [jerga técnica](https://es.wikipedia.org/wiki/Terminolog%C3%ADa_t%C3%A9cnica); en tanto que el término sinónimo «logicial», derivado del término francés *logiciel*, es utilizado mayormente en países y zonas de influencia francesa. Su abreviatura es **Sw**.

## Etimología[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Software&action=edit&section=1" \o "Editar sección: Etimología)]

*Software* (pronunciación [AFI](https://es.wikipedia.org/wiki/Alfabeto_Fon%C3%A9tico_Internacional):[ˈsɒftwɛəʳ]) es una palabra proveniente del [inglés](https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_ingl%C3%A9s), que en español no posee una traducción adecuada al contexto, por lo cual se la utiliza asiduamente sin traducir y así fue admitida por la [Real Academia Española](https://es.wikipedia.org/wiki/Real_Academia_Espa%C3%B1ola) (RAE).[2](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-2) Aunque puede no ser estrictamente lo mismo, suele sustituirse por expresiones tales como [*programas (informáticos)*](https://es.wikipedia.org/wiki/Programa_inform%C3%A1tico) o *aplicaciones (informáticas)* o *soportes lógicos*.[3](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-3)

*Software* es lo que se denomina *producto* en [ingeniería de *software*](https://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_de_software).[4](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-Pressman-Producto-4)

## Definición de *software*[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Software&action=edit&section=2" \o "Editar sección: Definición de software)]

Existen varias definiciones similares aceptadas para *software*, pero probablemente la más formal sea la siguiente:

Es el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados, que forman parte de las operaciones de un sistema de computación.

Extraído del estándar 729 del [IEEE](https://es.wikipedia.org/wiki/IEEE)[5](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-5)

Considerando esta definición, el concepto de *software* va más allá de los programas de computación en sus distintos estados: [código fuente](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_fuente), [binario](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo_binario) o [ejecutable](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_ejecutable); también su documentación, los datos a procesar e incluso la información de usuario forman parte del *software*: es decir, *abarca todo lo intangible*, todo lo «no físico» relacionado.

El término *software* fue usado por primera vez en este sentido por [John W. Tukey](https://es.wikipedia.org/wiki/John_W._Tukey) en [1957](https://es.wikipedia.org/wiki/1957). En la ingeniería de *software* y las [ciencias de la computación](https://es.wikipedia.org/wiki/Ciencias_de_la_computaci%C3%B3n), el *software* es toda la [información](https://es.wikipedia.org/wiki/Informaci%C3%B3n) procesada por los [sistemas informáticos](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_inform%C3%A1tico): programas y [datos](https://es.wikipedia.org/wiki/Dato).

El concepto de leer diferentes secuencias de instrucciones ([programa](https://es.wikipedia.org/wiki/Programa_inform%C3%A1tico)) desde la [memoria](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_computadora) de un dispositivo para controlar los cálculos fue introducido por [Charles Babbage](https://es.wikipedia.org/wiki/Charles_Babbage) como parte de su [máquina diferencial](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina_diferencial). La teoría que forma la base de la mayor parte del *software* moderno fue propuesta por [Alan Turing](https://es.wikipedia.org/wiki/Alan_Turing) en su ensayo de 1936, «Los números computables», con una aplicación al problema de decisión.

## Clasificación del *software*[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Software&action=edit&section=3" \o "Editar sección: Clasificación del software)]

Si bien esta distinción es, en cierto modo, arbitraria, y a veces confusa, a los fines prácticos se puede clasificar al *software* en tres tipos:

* [***Software* de sistema**](https://es.wikipedia.org/wiki/Software_de_sistema)**:** Su objetivo es desvincular adecuadamente al usuario y al programador de los detalles del sistema informático en particular que se use, aislándolo especialmente del procesamiento referido a las características internas de: memoria, discos, puertos y dispositivos de comunicaciones, impresoras, pantallas, teclados, etc. El *software* de sistema le procura al usuario y programador adecuadas [interfaces de alto nivel](https://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz_de_usuario), [controladores](https://es.wikipedia.org/wiki/Controlador_de_dispositivo), herramientas y utilidades de apoyo que permiten el [mantenimiento](https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento) del sistema global. Incluye entre otros:
  + [Sistemas operativos](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo)
  + [Controladores de dispositivos](https://es.wikipedia.org/wiki/Controlador_de_dispositivo)
  + [Herramientas de diagnóstico](https://es.wikipedia.org/wiki/Herramienta_de_diagn%C3%B3stico)
  + [Herramientas de corrección y optimización](https://es.wikipedia.org/wiki/Herramienta_de_Correcci%C3%B3n_y_Optimizaci%C3%B3n)
  + [Servidores](https://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_inform%C3%A1tico)
  + [Utilidades](https://es.wikipedia.org/wiki/Utilidad_(inform%C3%A1tica))
* [***Software* de programación**](https://es.wikipedia.org/wiki/Software_de_programaci%C3%B3n)**:** Es el conjunto de herramientas que permiten al [programador](https://es.wikipedia.org/wiki/Programador) desarrollar programas de informática, usando diferentes alternativas y [lenguajes de programación](https://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_de_programaci%C3%B3n), de una manera práctica. Incluyen en forma básica:
  + [Editores de texto](https://es.wikipedia.org/wiki/Editor_de_texto)
  + [Compiladores](https://es.wikipedia.org/wiki/Compilador)
  + [Intérpretes](https://es.wikipedia.org/wiki/Int%C3%A9rprete_inform%C3%A1tico)
  + [Enlazadores](https://es.wikipedia.org/wiki/Enlazador)
  + [Depuradores](https://es.wikipedia.org/wiki/Depurador)
  + Entornos de desarrollo integrados ([IDE](https://es.wikipedia.org/wiki/Entorno_de_desarrollo_integrado)): Agrupan las anteriores herramientas, usualmente en un entorno visual, de forma tal que el programador no necesite introducir múltiples [comandos](https://es.wikipedia.org/wiki/Comando_(inform%C3%A1tica)) para compilar, interpretar, [depurar](https://es.wikipedia.org/wiki/Depuraci%C3%B3n_de_programas), etc. Habitualmente cuentan con una avanzada [interfaz gráfica de usuario](https://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz_gr%C3%A1fica_de_usuario) ([GUI](https://es.wikipedia.org/wiki/GUI)).
* [***Software* de aplicación**](https://es.wikipedia.org/wiki/Software_de_aplicaci%C3%B3n): Es aquel que permite a los usuarios llevar a cabo una o varias tareas específicas, en cualquier campo de actividad susceptible de ser automatizado o asistido, con especial énfasis en los negocios. Incluye entre muchos otros:
  + Aplicaciones para [Control de sistemas](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_control) y [automatización](https://es.wikipedia.org/wiki/Automatizaci%C3%B3n) [industrial](https://es.wikipedia.org/wiki/Industria)
  + [Aplicaciones ofimáticas](https://es.wikipedia.org/wiki/Aplicaci%C3%B3n_ofim%C3%A1tica)
  + [*Software* educativo](https://es.wikipedia.org/wiki/Software_educativo)
  + [*Software* empresarial](https://es.wikipedia.org/wiki/Software_empresarial)
  + [Bases de datos](https://es.wikipedia.org/wiki/Bases_de_datos)
  + [Telecomunicaciones](https://es.wikipedia.org/wiki/Telecomunicaciones) (por ejemplo Internet y toda su estructura lógica)
  + [Videojuegos](https://es.wikipedia.org/wiki/Videojuegos)
  + [*Software* médico](https://es.wikipedia.org/wiki/Software_m%C3%A9dico)
  + *Software* de [cálculo numérico](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1lculo_num%C3%A9rico) y simbólico.
  + *Software* de diseño asistido ([CAD](https://es.wikipedia.org/wiki/Dise%C3%B1o_asistido_por_computadora))
  + *Software* de control numérico ([CAM](https://es.wikipedia.org/wiki/Fabricaci%C3%B3n_asistida_por_computadora))

## Proceso de creación del *software*[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Software&action=edit&section=4" \o "Editar sección: Proceso de creación del software)]

*Artículo principal:*[Proceso para el desarrollo de software](https://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_para_el_desarrollo_de_software)

Se define como «proceso» al conjunto ordenado de pasos a seguir para llegar a la solución de un problema u obtención de un producto, en este caso particular, para lograr un producto *software* que resuelva un problema específico.

El proceso de creación de *software* puede llegar a ser muy complejo, dependiendo de su porte, características y criticidad del mismo. Por ejemplo la creación de un sistema operativo es una tarea que requiere proyecto, gestión, numerosos recursos y todo un equipo disciplinado de trabajo. En el otro extremo, si se trata de un sencillo programa (por ejemplo, la resolución de una ecuación de segundo orden), éste puede ser realizado por un solo programador (incluso aficionado) fácilmente. Es así que normalmente se dividen en tres categorías según su tamaño ([líneas de código](https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADneas_de_c%C3%B3digo)) o costo: de «pequeño», «mediano» y «gran porte». Existen varias metodologías para estimarlo, una de las más populares es el sistema [COCOMO](https://es.wikipedia.org/wiki/COCOMO) que provee métodos y un *software* (programa) que calcula y provee una aproximación de todos los costos de producción en un «proyecto *software*» (relación horas/hombre, costo monetario, cantidad de líneas fuente de acuerdo a lenguaje usado, etc.).

Considerando los de gran porte, es necesario realizar complejas tareas, tanto técnicas como de gerencia, una fuerte gestión y análisis diversos (entre otras cosas), la complejidad de ello ha llevado a que desarrolle una ingeniería específica para tratar su estudio y realización: es conocida como [ingeniería de *Software*](https://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_de_Software).

En tanto que en los de mediano porte, pequeños equipos de trabajo (incluso un avezado [analista-programador](https://es.wikipedia.org/wiki/Programador) solitario) pueden realizar la tarea. Aunque, siempre en casos de mediano y gran porte (y a veces también en algunos de pequeño porte, según su complejidad), se deben seguir ciertas etapas que son necesarias para la construcción del *software*. Tales etapas, si bien deben existir, son flexibles en su forma de aplicación, de acuerdo a la metodología o [proceso de desarrollo](https://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_para_el_desarrollo_de_software) escogido y utilizado por el equipo de desarrollo o por el analista-programador solitario (si fuere el caso).

Los «procesos de desarrollo de *software*» poseen reglas preestablecidas, y deben ser aplicados en la creación del *software* de mediano y gran porte, ya que en caso contrario lo más seguro es que el proyecto no logre concluir o termine sin cumplir los objetivos previstos, y con variedad de fallos inaceptables (fracasan, en pocas palabras). Entre tales «procesos» los hay ágiles o livianos (ejemplo [XP](https://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_Extrema)), pesados y lentos (ejemplo [RUP](https://es.wikipedia.org/wiki/RUP)), y variantes intermedias. Normalmente se aplican de acuerdo al tipo y porte del *software* a desarrollar, a criterio del líder (si lo hay) del equipo de desarrollo. Algunos de esos procesos son [Programación Extrema](https://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_Extrema) (en inglés *eXtreme Programming* o XP), [Proceso Unificado de Rational](https://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational) (en inglés Rational Unified Process o RUP), Feature Driven Development ([FDD](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Feature_Driven_Development&action=edit&redlink=1)), etc.

Cualquiera sea el «proceso» utilizado y aplicado al desarrollo del *software* (RUP, FDD, XP, etc), y casi independientemente de él, siempre se debe aplicar un «modelo de ciclo de vida».[6](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-Cvida-6)

Se estima que, del total de proyectos *software* grandes emprendidos, un 28 % fracasan, un 46 % caen en severas modificaciones que lo retrasan y un 26 % son totalmente exitosos.[7](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-Pressman-Proceso-7)

Cuando un proyecto fracasa, rara vez es debido a fallas técnicas, la principal causa de fallos y fracasos es la falta de aplicación de una buena metodología o proceso de desarrollo. Entre otras, una fuerte tendencia, desde hace pocas décadas, es mejorar las metodologías o procesos de desarrollo, o crear nuevas y concientizar a los profesionales de la [informática](https://es.wikipedia.org/wiki/Inform%C3%A1tica) a su utilización adecuada. Normalmente los especialistas en el estudio y desarrollo de estas áreas (metodologías) y afines (tales como modelos y hasta la gestión misma de los proyectos) son los ingenieros en *software*, es su orientación. Los especialistas en cualquier otra área de desarrollo informático (analista, programador, Lic. en informática, ingeniero en informática, ingeniero de sistemas, etc.) normalmente aplican sus conocimientos especializados pero utilizando modelos, paradigmas y procesos ya elaborados.

Es común para el desarrollo de *software* de mediano porte que los equipos humanos involucrados apliquen «metodologías propias», normalmente un híbrido de los procesos anteriores y a veces con criterios propios.

El proceso de desarrollo puede involucrar numerosas y variadas tareas,[6](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-Cvida-6) desde lo administrativo, pasando por lo técnico y hasta la gestión y el gerenciamiento. Pero, casi rigurosamente, siempre se cumplen ciertas **etapas mínimas**; las que se pueden resumir como sigue:

* Captura, elicitación[8](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-8) , especificación y análisis de [requisitos](https://es.wikipedia.org/wiki/Requisito_(sistemas)) (ERS)
* Diseño
* [Codificación](https://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n)
* Pruebas (unitarias y de integración)
* Instalación y paso a producción
* [Mantenimiento](https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento_de_software)

En las anteriores etapas pueden variar ligeramente sus nombres, o ser más globales, o contrariamente, ser más refinadas; por ejemplo indicar como una única fase (a los fines documentales e interpretativos) de «análisis y diseño»; o indicar como «implementación» lo que está dicho como «codificación»; pero en rigor, todas existen e incluyen, básicamente, las mismas tareas específicas.

En el apartado 4 del presente artículo se brindan mayores detalles de cada una de las etapas indicadas.

### Modelos de proceso o ciclo de vida[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Software&action=edit&section=5" \o "Editar sección: Modelos de proceso o ciclo de vida)]

Para cada una de las fases o etapas listadas en el ítem anterior, existen sub-etapas (o tareas). El modelo de proceso o modelo de [ciclo de vida](https://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_de_vida_del_software) utilizado para el desarrollo, define el orden de las tareas o actividades involucradas,[6](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-Cvida-6) también define la coordinación entre ellas, y su enlace y realimentación. Entre los más conocidos se puede mencionar: [modelo en cascada](https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_en_cascada) o secuencial, [modelo espiral](https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_en_espiral), [modelo iterativo incremental](https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_iterativo_y_creciente). De los antedichos hay a su vez algunas variantes o alternativas, más o menos atractivas según sea la aplicación requerida y sus requisitos.[7](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-Pressman-Proceso-7)

#### Modelo cascada[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Software&action=edit&section=6" \o "Editar sección: Modelo cascada)]

Este, aunque es más comúnmente conocido como [modelo en cascada](https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_en_cascada) es también llamado «modelo clásico», «modelo tradicional» o «modelo lineal secuencial».

El modelo en cascada puro «difícilmente se utiliza tal cual», pues esto implicaría un previo y *absoluto* conocimiento de los requisitos, la no volatilidad de los mismos (o rigidez) y etapas subsiguientes libres de errores; ello sólo podría ser aplicable a escasos y pequeños sistemas a desarrollar. En estas circunstancias, el paso de una etapa a otra de las mencionadas sería sin retorno, por ejemplo pasar del diseño a la codificación implicaría un diseño exacto y sin errores ni probable modificación o evolución: «codifique lo diseñado sin errores, no habrá en absoluto variantes futuras». Esto es utópico; ya que intrínsecamente «el *software* es de carácter evolutivo»,[9](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-Evo2-9) cambiante y difícilmente libre de errores, tanto durante su desarrollo como durante su vida operativa.[6](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-Cvida-6)

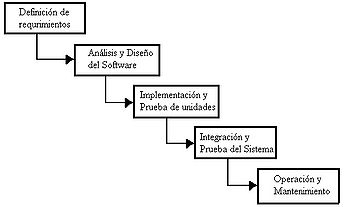
[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Modelo_Cascada_Secuencial.jpg)

Figura 2: Modelo cascada puro o secuencial para el ciclo de vida del software.

Algún cambio durante la ejecución de una cualquiera de las etapas en este modelo secuencial implicaría reiniciar desde el principio todo el ciclo completo, lo cual redundaría en altos costos de tiempo y desarrollo. La Figura 2 muestra un posible esquema del modelo en cuestión.[6](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-Cvida-6)

Sin embargo, el modelo cascada en algunas de sus variantes es uno de los actualmente *más utilizados*,[10](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-modelos-10) por su eficacia y simplicidad, más que nada en *software* de pequeño y algunos de mediano porte; pero nunca (o muy rara vez) se lo usa en su "forma pura", como se dijo anteriormente. En lugar de ello, siempre se produce alguna [realimentación](https://es.wikipedia.org/wiki/Realimentaci%C3%B3n) entre etapas, que no es completamente predecible ni rígida; esto da oportunidad al desarrollo de productos *software* en los cuales hay ciertas incertezas, cambios o evoluciones durante el ciclo de vida. Así por ejemplo, una vez capturados y especificados los requisitos (primera etapa) se puede pasar al diseño del sistema, pero durante esta última fase lo más probable es que se deban realizar ajustes en los requisitos (aunque sean mínimos), ya sea por fallas detectadas, ambigüedades o bien por que los propios requisitos han cambiado o evolucionado; con lo cual se debe retornar a la primera o previa etapa, hacer los reajuste pertinentes y luego continuar nuevamente con el diseño; esto último se conoce como realimentación. «Lo normal en el modelo cascada será entonces la aplicación del mismo con sus etapas realimentadas de alguna forma», permitiendo retroceder de una a la anterior (e incluso poder saltar a varias anteriores) si es requerido.

De esta manera se obtiene el «modelo cascada realimentado», que puede ser esquematizado como lo ilustra la Figura 3.

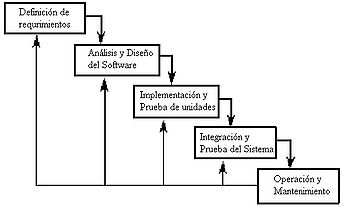
[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ModeloCascadaRealimentado.jpg)

Figura 3: Modelo cascada realimentado para el ciclo de vida.

Lo dicho es, a grandes rasgos, la forma y utilización de este modelo, uno de los más usados y populares.[6](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-Cvida-6) El modelo cascada realimentado resulta muy atractivo, hasta ideal, si el proyecto presenta alta rigidez (pocos cambios, previsto no evolutivo), los requisitos son muy claros y están correctamente especificados.[10](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-modelos-10)

Hay más variantes similares al modelo: refino de etapas (más etapas, menores y más específicas) o incluso mostrar menos etapas de las indicadas, aunque en tal caso la faltante estará dentro de alguna otra. El orden de esas fases indicadas en el ítem previo es el lógico y adecuado, pero adviértase, como se dijo, que normalmente habrá realimentación hacia atrás.

El modelo lineal o en cascada es el paradigma más antiguo y extensamente utilizado, sin embargo las críticas a él (ver desventajas) han puesto en duda su eficacia. Pese a todo, tiene un lugar muy importante en la [ingeniería de *software*](https://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_de_software) y continúa siendo el más utilizado; y siempre es mejor que un enfoque al azar.[10](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-modelos-10)

Desventajas del modelo cascada:[6](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-Cvida-6)

* Los cambios introducidos durante el desarrollo pueden confundir al equipo profesional en las etapas tempranas del proyecto. Si los cambios se producen en etapa madura (codificación o prueba) pueden ser catastróficos para un proyecto grande.
* No es frecuente que el cliente o usuario final explicite clara y completamente los requisitos (etapa de inicio); y el modelo lineal lo requiere. La incertidumbre natural en los comienzos es luego difícil de acomodar.[10](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-modelos-10)
* El cliente debe tener paciencia ya que el *software* no estará disponible hasta muy avanzado el proyecto. Un error detectado por el cliente (en fase de operación) puede ser desastroso, implicando reinicio del proyecto, con altos costos.

#### Modelos evolutivos[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Software&action=edit&section=7" \o "Editar sección: Modelos evolutivos)]

El *software* evoluciona con el tiempo.[11](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-Evo1-11) [9](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-Evo2-9) Los requisitos del usuario y del producto suelen cambiar conforme se desarrolla el mismo. Las fechas de mercado y la competencia hacen que no sea posible esperar a poner en el mercado un producto absolutamente completo, por lo que se aconsejable introducir una versión funcional limitada de alguna forma para aliviar las presiones competitivas.

En esas u otras situaciones similares los desarrolladores necesitan modelos de progreso que estén diseñados para acomodarse a una evolución temporal o progresiva, donde los requisitos centrales son conocidos de antemano, aunque no estén bien definidos a nivel detalle.

En el modelo cascada y cascada realimentado no se tiene demasiado en cuenta la naturaleza evolutiva del *software*,[11](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-Evo1-11) se plantea como estático, con requisitos bien conocidos y definidos desde el inicio.[6](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-Cvida-6)

Los evolutivos son modelos iterativos, permiten desarrollar versiones cada vez más completas y complejas, hasta llegar al objetivo final deseado; incluso evolucionar más allá, durante la fase de operación.

Los modelos «iterativo incremental» y «espiral» (entre otros) son dos de los más conocidos y utilizados del tipo evolutivo.[10](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-modelos-10)

##### Modelo iterativo incremental**[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Software&action=edit&section=8" \o "Editar sección: Modelo iterativo incremental)]**

En términos generales, se puede distinguir, en la figura 4, los pasos generales que sigue el proceso de desarrollo de un producto *software*. En el modelo de ciclo de vida seleccionado, se identifican claramente dichos pasos. La descripción del sistema es esencial para especificar y confeccionar los distintos incrementos hasta llegar al producto global y final. Las actividades concurrentes (especificación, desarrollo y validación) sintetizan el desarrollo pormenorizado de los incrementos, que se hará posteriormente.

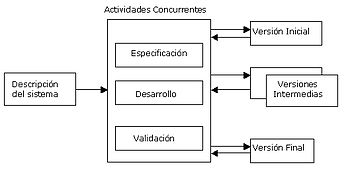
[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Modelo_Gral_Evolutivo_Incremental.jpg)

Figura 4: Diagrama genérico del desarrollo evolutivo incremental.

El diagrama de la figura 4 muestra en forma muy esquemática, el funcionamiento de un ciclo iterativo incremental, el cual permite la entrega de versiones parciales a medida que se va construyendo el producto final.[6](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-Cvida-6) Es decir, a medida que cada incremento definido llega a su etapa de operación y mantenimiento. Cada versión emitida incorpora a los anteriores incrementos las funcionalidades y requisitos que fueron analizados como necesarios.

*El incremental es un modelo de tipo evolutivo que está basado en varios ciclos cascada realimentados aplicados repetidamente, con una filosofía iterativa.*[10](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-modelos-10) En la figura 5 se muestra un refino del diagrama previo, bajo un esquema temporal, para obtener finalmente el esquema del modelo de ciclo de vida iterativo incremental, con sus actividades genéricas asociadas. Aquí se observa claramente cada ciclo cascada que es aplicado para la obtención de un incremento; estos últimos se van integrando para obtener el producto final completo. Cada incremento es un ciclo cascada realimentado, aunque, por simplicidad, en la figura 5 se muestra como secuencial puro.

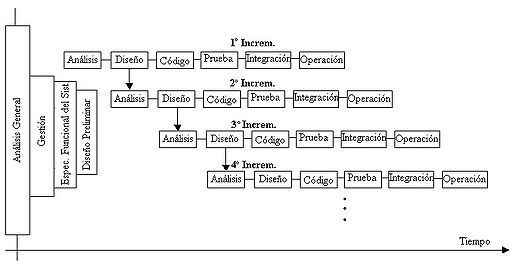
[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Modelo_Iterativo_Incremental.jpg)

Figura 5: Modelo iterativo incremental para el ciclo de vida del *software*.

Se observa que existen actividades de desarrollo (para cada incremento) que son realizadas en paralelo o concurrentemente, así por ejemplo, en la Figura, mientras se realiza el diseño detalle del primer incremento ya se está realizando en análisis del segundo. La Figura 5 es sólo esquemática, un incremento no necesariamente se iniciará durante la fase de diseño del anterior, puede ser posterior (incluso antes), en cualquier tiempo de la etapa previa. Cada incremento concluye con la actividad de «operación y mantenimiento» (indicada como «Operación» en la figura), que es donde se produce la entrega del producto parcial al cliente. El momento de inicio de cada incremento es dependiente de varios factores: tipo de sistema; independencia o dependencia entre incrementos (dos de ellos totalmente independientes pueden ser fácilmente iniciados al mismo tiempo si se dispone de personal suficiente); capacidad y cantidad de profesionales involucrados en el desarrollo; etc.

Bajo este modelo se entrega *software* «por partes funcionales más pequeñas», pero reutilizables, llamadas incrementos. En general cada incremento se construye sobre aquel que ya fue entregado.[6](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-Cvida-6)

Como se muestra en la Figura 5, se aplican secuencias Cascada en forma escalonada, mientras progresa el tiempo calendario. Cada secuencia lineal o Cascada produce un incremento y a menudo el primer incremento es un sistema básico, con muchas funciones suplementarias (conocidas o no) sin entregar.

El cliente utiliza inicialmente ese sistema básico, intertanto, el resultado de su uso y evaluación puede aportar al plan para el desarrollo del/los siguientes incrementos (o versiones). Además también aportan a ese plan otros factores, como lo es la priorización (mayor o menor urgencia en la necesidad de cada incremento en particular) y la dependencia entre incrementos (o independencia).

Luego de cada integración se entrega un producto con mayor funcionalidad que el previo. El proceso se repite hasta alcanzar el *software* final completo.

Siendo iterativo, *con el modelo incremental se entrega un producto parcial pero completamente operacional en cada incremento*, y no una parte que sea usada para reajustar los requisitos (como si ocurre en el [modelo de construcción de prototipos](https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_de_prototipos)).[10](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-modelos-10)

El enfoque incremental resulta muy útil cuando se dispone de baja dotación de personal para el desarrollo; también si no hay disponible fecha límite del proyecto por lo que se entregan versiones incompletas pero que proporcionan al usuario funcionalidad básica (y cada vez mayor). También es un modelo útil a los fines de versiones de evaluación.

Nota: Puede ser considerado y útil, en cualquier momento o incremento incorporar temporalmente el paradigma [MCP](https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_de_prototipos) como complemento, teniendo así una mixtura de modelos que mejoran el esquema y desarrollo general.

Ejemplo:

Un [procesador de texto](https://es.wikipedia.org/wiki/Procesador_de_texto) que sea desarrollado bajo el paradigma incremental podría aportar, en principio, funciones básicas de edición de archivos y producción de documentos (algo como un [editor simple](https://es.wikipedia.org/wiki/Editor_de_texto)). En un segundo incremento se le podría agregar edición más sofisticada, y de generación y mezcla de [documentos](https://es.wikipedia.org/wiki/Documento_electr%C3%B3nico). En un tercer incremento podría considerarse el agregado de funciones de [corrección ortográfica](https://es.wikipedia.org/wiki/Corrector_ortogr%C3%A1fico), esquemas de paginado y [plantillas](https://es.wikipedia.org/wiki/Plantilla); en un cuarto capacidades de dibujo propias y ecuaciones matemáticas. Así sucesivamente hasta llegar al procesador final requerido. Así, el producto va creciendo, acercándose a su meta final, pero desde la entrega del primer incremento ya es útil y funcional para el cliente, el cual observa una respuesta rápida en cuanto a entrega temprana; sin notar que la fecha límite del proyecto puede no estar acotada ni tan definida, lo que da margen de operación y alivia presiones al equipo de desarrollo.

Como se dijo, el iterativo incremental es un modelo del tipo evolutivo, es decir donde se permiten y esperan probables cambios en los requisitos en tiempo de desarrollo; se admite cierto margen para que el *software* pueda evolucionar.[9](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-Evo2-9) Aplicable cuando los requisitos son medianamente bien conocidos pero no son completamente estáticos y definidos, cuestión esa que si es indispensable para poder utilizar un modelo Cascada.

El modelo es aconsejable para el desarrollo de *software* en el cual se observe, en su etapa inicial de análisis, que posee áreas bastante bien definidas a cubrir, con suficiente independencia como para ser desarrolladas en etapas sucesivas. Tales áreas a cubrir suelen tener distintos grados de apremio por lo cual las mismas se deben priorizar en un análisis previo, es decir, definir cual será la primera, la segunda, y así sucesivamente; esto se conoce como «definición de los incrementos» con base en la priorización. Pueden no existir prioridades funcionales por parte del cliente, pero el desarrollador debe fijarlas de todos modos y con algún criterio, ya que basándose en ellas se desarrollarán y entregarán los distintos incrementos.

El hecho de que existan incrementos funcionales del *software* lleva inmediatamente a pensar en un esquema de desarrollo [modular](https://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_modular), por tanto este modelo facilita tal paradigma de diseño.

En resumen, un modelo incremental lleva a pensar en un desarrollo modular, con entregas parciales del producto *software* denominados «incrementos» del sistema, que son escogidos según prioridades predefinidas de algún modo. El modelo permite una implementación con refinamientos sucesivos (ampliación o mejora). Con cada incremento se agrega nueva funcionalidad o se cubren nuevos requisitos o bien se mejora la versión previamente implementada del producto *software*.

Este modelo brinda cierta flexibilidad para que durante el desarrollo se incluyan cambios en los requisitos por parte del usuario, un cambio de requisitos propuesto y aprobado puede analizarse e implementarse como un nuevo incremento o, eventualmente, podrá constituir una mejora/adecuación de uno ya planeado. Aunque si se produce un cambio de requisitos por parte del cliente que afecte incrementos previos ya terminados (detección/incorporación tardía) *se debe evaluar la factibilidad y realizar un acuerdo con el cliente, ya que puede impactar fuertemente en los costos.*

La selección de este modelo permite realizar **entregas funcionales tempranas al cliente** (lo cual es beneficioso tanto para él como para el grupo de desarrollo). Se priorizan las entregas de aquellos módulos o incrementos en que surja la necesidad operativa de hacerlo, por ejemplo para cargas previas de información, indispensable para los incrementos siguientes.[10](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-modelos-10)

El modelo iterativo incremental no obliga a especificar con precisión y detalle absolutamente todo lo que el sistema debe hacer, (y cómo), antes de ser construido (como el caso del cascada, con requisitos congelados). Sólo se hace en el incremento en desarrollo. Esto torna más manejable el proceso y reduce el impacto en los costos. Esto es así, porque en caso de alterar o rehacer los requisitos, solo afecta una parte del sistema. Aunque, lógicamente, esta situación se agrava si se presenta en estado avanzado, es decir en los últimos incrementos. *En definitiva, el modelo facilita la incorporación de nuevos requisitos durante el desarrollo.*

Con un paradigma incremental se reduce el tiempo de desarrollo inicial, ya que se implementa funcionalidad parcial. También provee un impacto ventajoso frente al cliente, que es la entrega temprana de partes operativas del *software*.

El modelo proporciona todas las ventajas del modelo en cascada realimentado, reduciendo sus desventajas sólo al ámbito de cada incremento.

El modelo incremental no es recomendable para casos de sistemas de [tiempo real](https://es.wikipedia.org/wiki/Tiempo_real), de alto nivel de seguridad, de [procesamiento distribuido](https://es.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3n_distribuida), o de alto índice de riesgos.

##### Modelo espiral**[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Software&action=edit&section=9" \o "Editar sección: Modelo espiral)]**

El modelo espiral fue propuesto inicialmente por [Barry Boehm](https://es.wikipedia.org/wiki/Barry_Boehm). Es un modelo evolutivo que conjuga la naturaleza iterativa del modelo [MCP](https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_de_prototipos) con los aspectos controlados y sistemáticos del Modelo Cascada. Proporciona potencial para desarrollo rápido de versiones incrementales. En el modelo espiral el *software* se construye en una serie de versiones incrementales. En las primeras iteraciones la versión incremental podría ser un modelo en papel o bien un prototipo. En las últimas iteraciones se producen versiones cada vez más completas del sistema diseñado.[6](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-Cvida-6) [10](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-modelos-10)

El modelo se divide en un número de Actividades de marco de trabajo, llamadas «regiones de tareas». En general existen entre tres y seis regiones de tareas (hay variantes del modelo). En la figura 6 se muestra el esquema de un modelo espiral con seis regiones. En este caso se explica una variante del modelo original de Boehm, expuesto en su tratado de 1988; en 1998 expuso un tratado más reciente.

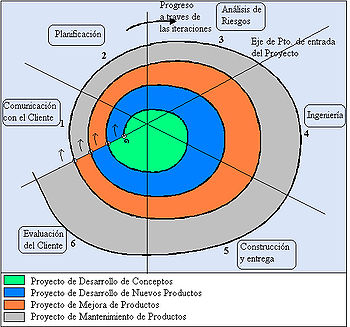
[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Modelo_Espiral_Boehm.jpg)

Figura 6: Modelo espiral para el ciclo de vida del *software*.

Las regiones definidas en el modelo de la figura son:

* Región 1 — Tareas requeridas para establecer la comunicación entre el cliente y el desarrollador.
* Región 2 — Tareas inherentes a la definición de los recursos, tiempo y otra información relacionada con el proyecto.
* Región 3 — Tareas necesarias para evaluar los riesgos técnicos y de gestión del proyecto.
* Región 4 — Tareas para construir una o más *representaciones* de la aplicación *software*.
* Región 5 — Tareas para construir la aplicación, instalarla, probarla y proporcionar soporte al usuario o cliente (Ej. documentación y práctica).
* Región 6 — Tareas para obtener la reacción del cliente, según la evaluación de lo creado e instalado en los ciclos anteriores.

Las actividades enunciadas para el marco de trabajo son generales y se aplican a cualquier proyecto, grande, mediano o pequeño, complejo o no. Las regiones que definen esas actividades comprenden un «conjunto de tareas» del trabajo: ese conjunto sí se debe adaptar a las características del proyecto en particular a emprender. Nótese que lo listado en los ítems de 1 a 6 son conjuntos de tareas, algunas de las ellas normalmente dependen del proyecto o desarrollo en si.

Proyectos pequeños requieren baja cantidad de tareas y también de formalidad. En proyectos mayores o críticos cada región de tareas contiene labores de más alto nivel de formalidad. En cualquier caso se aplican actividades de protección (por ejemplo, gestión de configuración del *software*, garantía de calidad, etc.).

Al inicio del ciclo, o proceso evolutivo, el equipo de ingeniería gira alrededor del espiral (metafóricamente hablando) comenzando por el centro (marcado con ๑ en la figura 6) y en el sentido indicado; el primer circuito de la espiral puede producir el desarrollo de una [especificación](https://es.wikipedia.org/wiki/Especificaci%C3%B3n) del producto; los pasos siguientes podrían generar un [prototipo](https://es.wikipedia.org/wiki/Prototipo) y progresivamente versiones más sofisticadas del *software*.

Cada paso por la región de planificación provoca ajustes en el plan del proyecto; el coste y planificación se realimentan en función de la evaluación del cliente. El gestor de proyectos debe ajustar el número de iteraciones requeridas para completar el desarrollo.

El modelo espiral puede ir adaptándose y aplicarse a lo largo de todo el [Ciclo de vida del *software*](https://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_de_vida_del_software) (en el modelo clásico, o cascada, el proceso termina a la entrega del *software*).

Una visión alternativa del modelo puede observarse examinando el «eje de punto de entrada de proyectos». Cada uno de los circulitos (๏) fijados a lo largo del eje representan puntos de arranque de los distintos proyectos (relacionados); a saber:

* Un proyecto de «desarrollo de conceptos» comienza al inicio de la espiral, hace múltiples iteraciones hasta que se completa, es la zona marcada con verde.
* Si lo anterior se va a desarrollar como producto real, se inicia otro proyecto: «Desarrollo de nuevo Producto». Que evolucionará con iteraciones hasta culminar; es la zona marcada en color azul.
* Eventual y análogamente se generarán proyectos de «mejoras de productos» y de «mantenimiento de productos», con las iteraciones necesarias en cada área (zonas roja y gris, respectivamente).

Cuando la espiral se caracteriza de esta forma, está operativa hasta que el *software* se retira, eventualmente puede estar inactiva (el proceso), pero cuando se produce un cambio el proceso arranca nuevamente en el punto de entrada apropiado (por ejemplo, en «mejora del producto»).

El modelo espiral da un enfoque realista, que evoluciona igual que el *software*;[11](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-Evo1-11) se adapta muy bien para desarrollos a gran escala.

El Espiral utiliza el [MCP](https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_de_prototipos) para reducir riesgos y permite aplicarlo en cualquier etapa de la evolución. Mantiene el enfoque clásico (cascada) pero incorpora un marco de trabajo iterativo que refleja mejor la realidad.

Este modelo *requiere considerar riesgos técnicos* en todas las etapas del proyecto; aplicado adecuadamente debe reducirlos antes de que sean un verdadero problema.

El Modelo evolutivo como el Espiral es particularmente apto para el desarrollo de Sistemas Operativos (complejos); también en sistemas de altos riesgos o críticos (Ej. navegadores y controladores aeronáuticos) y en todos aquellos en que sea necesaria una fuerte gestión del proyecto y sus riesgos, técnicos o de gestión.

**Desventajas importantes**:

* Requiere mucha experiencia y habilidad para la evaluación de los riesgos, lo cual es requisito para el éxito del proyecto.
* Es difícil convencer a los grandes clientes que se podrá controlar este enfoque evolutivo.

Este modelo no se ha usado tanto, como el Cascada (Incremental) o [MCP](https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_de_prototipos), por lo que no se tiene bien medida su eficacia, es un paradigma relativamente nuevo y difícil de implementar y controlar.

##### Modelo espiral Win & Win**[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Software&action=edit&section=10" \o "Editar sección: Modelo espiral Win & Win)]**

Una variante interesante del Modelo Espiral previamente visto (Figura 6) es el «Modelo espiral Win-Win»[7](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-Pressman-Proceso-7) ([Barry Boehm](https://es.wikipedia.org/wiki/Barry_Boehm)). El Modelo Espiral previo (clásico) sugiere la comunicación con el cliente para fijar los requisitos, en que simplemente se pregunta al cliente qué necesita y él proporciona la información para continuar; pero esto es en un contexto ideal que rara vez ocurre. Normalmente cliente y desarrollador entran en una negociación, se negocia coste frente a funcionalidad, rendimiento, calidad, etc.

*«Es así que la obtención de requisitos requiere una negociación, que tiene éxito cuando ambas partes ganan».*

Las mejores negociaciones se fuerzan en obtener «Victoria & Victoria» (Win & Win), es decir que el cliente gane obteniendo el producto que lo satisfaga, y el desarrollador también gane consiguiendo presupuesto y fecha de entrega realista. Evidentemente, este modelo requiere fuertes habilidades de negociación.

El modelo Win-Win define un conjunto de actividades de negociación al principio de cada paso alrededor de la espiral; se definen las siguientes actividades:

1. Identificación del sistema o subsistemas clave de los directivos \* (saber qué quieren).
2. Determinación de «condiciones de victoria» de los directivos (saber qué necesitan y los satisface)
3. Negociación de las condiciones «victoria» de los directivos para obtener condiciones «Victoria & Victoria» (negociar para que ambos ganen).

\* Directivo: Cliente escogido con interés directo en el producto, que puede ser premiado por la organización si tiene éxito o criticado si no.

El modelo Win & Win hace énfasis en la negociación inicial, también introduce 3 hitos en el proceso llamados «puntos de fijación», que ayudan a establecer la completitud de un ciclo de la espiral, y proporcionan hitos de decisión antes de continuar el proyecto de desarrollo del *software*.

### Etapas en el desarrollo del *software*[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Software&action=edit&section=11" \o "Editar sección: Etapas en el desarrollo del software)]

#### Captura, análisis y especificación de requisitos[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Software&action=edit&section=12" \o "Editar sección: Captura, análisis y especificación de requisitos)]

Al inicio de un desarrollo (no de un proyecto), esta es la primera fase que se realiza, y, según el modelo de proceso adoptado, puede casi terminar para pasar a la próxima etapa (caso de Modelo Cascada Realimentado) o puede hacerse parcialmente para luego retomarla (caso Modelo Iterativo Incremental u otros de carácter evolutivo).

En simple palabras y básicamente, durante esta fase, se adquieren, reúnen y especifican las características funcionales y no funcionales que deberá cumplir el futuro programa o sistema a desarrollar.

Las bondades de las características, tanto del sistema o programa a desarrollar, como de su entorno, parámetros no funcionales y arquitectura dependen enormemente de lo bien lograda que esté esta etapa. Esta es, probablemente, la de mayor importancia y una de las fases más difíciles de lograr certeramente, pues no es automatizable, no es muy técnica y depende en gran medida de la habilidad y experiencia del analista que la realice.

Involucra fuertemente al usuario o cliente del sistema, por tanto tiene matices muy subjetivos y es difícil de modelar con certeza o aplicar una técnica que sea «la más cercana a la adecuada» (de hecho no existe «la estrictamente adecuada»). Si bien se han ideado varias metodologías, incluso *software* de apoyo, para captura, elicitación y registro de requisitos, no existe una forma infalible o absolutamente confiable, y deben aplicarse conjuntamente buenos criterios y mucho sentido común por parte del o los analistas encargados de la tarea; es fundamental también lograr una fluida y adecuada comunicación y comprensión con el usuario final o cliente del sistema.

El [artefacto](https://es.wikipedia.org/wiki/Artefacto_(dise%C3%B1o_de_software)) más importante resultado de la culminación de esta etapa es lo que se conoce como [especificación de requisitos *software*](https://es.wikipedia.org/wiki/Especificaci%C3%B3n_de_requisitos_de_software) o simplemente documento ERS.

Como se dijo, la habilidad del analista para interactuar con el cliente es fundamental; lo común es que el cliente tenga un objetivo general o problema que resolver, no conoce en absoluto el área (informática), ni su jerga, ni siquiera sabe con precisión qué debería hacer el producto *software* (qué y cuantas funciones) ni, mucho menos, cómo debe operar. En otros casos menos frecuentes, el cliente «piensa» que sabe precisamente lo que el *software* tiene que hacer, y generalmente acierta muy parcialmente, pero su empecinamiento entorpece la tarea de elicitación. El analista debe tener la capacidad para lidiar con este tipo de problemas, que incluyen relaciones humanas; tiene que saber ponerse al nivel del usuario para permitir una adecuada comunicación y comprensión.

Escasas son las situaciones en que el cliente sabe con certeza e incluso con completitud lo que requiere de su futuro sistema, este es el caso más sencillo para el analista.

Las tareas relativas a captura, elicitación, modelado y registro de requisitos, además de ser sumamente importante, puede llegar a ser dificultosa de lograr acertadamente y llevar bastante tiempo relativo al proceso total del desarrollo; al proceso y metodologías para llevar a cabo este conjunto de actividades normalmente se las asume parte propia de la [ingeniería de *software*](https://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_de_Software), pero dada la antedicha complejidad, actualmente se habla de una [ingeniería de requisitos](https://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_de_requisitos)[12](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-12) , aunque ella aún no existe formalmente.

Hay grupos de estudio e investigación, en todo el mundo, que están exclusivamente abocados a idear modelos, técnicas y procesos para intentar lograr la correcta captura, análisis y registro de requisitos. Estos grupos son los que normalmente hablan de la ingeniería de requisitos; es decir se plantea ésta como un área o disciplina pero no como una carrera universitaria en si misma.

Algunos requisitos no necesitan la presencia del cliente, para ser capturados o analizados; en ciertos casos los puede proponer el mismo analista o, incluso, adoptar unilateralmente decisiones que considera adecuadas (tanto en requisitos funcionales como no funcionales). Por citar ejemplos probables: Algunos requisitos sobre la arquitectura del sistema, requisitos no funcionales tales como los relativos al rendimiento, nivel de soporte a errores operativos, plataformas de desarrollo, relaciones internas o ligas entre la información (entre registros o tablas de datos) a almacenar en caso de bases o bancos de datos, etc. Algunos funcionales tales como opciones secundarias o de soporte necesarias para una mejor o más sencilla operatividad; etc.

La obtención de especificaciones a partir del cliente (u otros actores intervinientes) es un proceso humano muy interactivo e iterativo; normalmente a medida que se captura la información, se la analiza y realimenta con el cliente, refinándola, puliéndola y corrigiendo si es necesario; cualquiera sea el método de [ERS](https://es.wikipedia.org/wiki/Especificaci%C3%B3n_de_Requisitos_Software) utilizado. EL analista siempre debe llegar a conocer la temática y el problema que resolver, dominarlo, hasta cierto punto, hasta el ámbito que el futuro sistema a desarrollar lo abarque. Por ello el analista debe tener alta capacidad para comprender problemas de muy diversas áreas o disciplinas de trabajo (que no son específicamente suyas); así por ejemplo, si el sistema a desarrollar será para gestionar información de una aseguradora y sus sucursales remotas, el analista se debe compenetrar en cómo ella trabaja y maneja su información, desde niveles muy bajos e incluso llegando hasta los gerenciales. Dada a gran diversidad de campos a cubrir, los analistas suelen ser asistidos por especialistas, es decir gente que conoce profundamente el área para la cual se desarrollará el *software*; evidentemente una única persona (el analista) no puede abarcar tan vasta cantidad de áreas del conocimiento. En empresas grandes de desarrollo de productos *software*, es común tener analistas especializados en ciertas áreas de trabajo.

Contrariamente, no es problema del cliente, es decir él no tiene por qué saber nada de *software*, ni de diseños, ni otras cosas relacionadas; sólo se debe limitar a aportar objetivos, datos e información (de mano propia o de sus registros, equipos, empleados, etc) al analista, y guiado por él, para que, en primera instancia, defina el «**Universo de Discurso**», y con posterior trabajo logre confeccionar el adecuado documento [ERS](https://es.wikipedia.org/wiki/Especificaci%C3%B3n_de_Requisitos_Software).

Es bien conocida la presión que sufren los desarrolladores de sistemas informáticos para comprender y rescatar las necesidades de los clientes/usuarios. Cuanto más complejo es el contexto del problema más difícil es lograrlo, a veces se fuerza a los desarrolladores a tener que convertirse en casi expertos de los dominios que analizan.

Cuando esto no sucede es muy probable que se genere un conjunto de requisitos[13](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-13) erróneos o incompletos y por lo tanto un producto de *software* con alto grado de desaprobación por parte de los clientes/usuarios y un altísimo costo de reingeniería y mantenimiento. *Todo aquello que no se detecte, o resulte mal entendido en la etapa inicial provocará un fuerte impacto negativo en los requisitos, propagando esta corriente degradante a lo largo de todo el proceso de desarrollo e****incrementando su perjuicio cuanto más tardía sea su detección*** (Bell y Thayer 1976)(Davis 1993).

##### Procesos, modelado y formas de elicitación de requisitos**[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Software&action=edit&section=13" \o "Editar sección: Procesos, modelado y formas de elicitación de requisitos)]**

Siendo que la captura, elicitación y especificación de requisitos, es una parte crucial en el proceso de desarrollo de *software*, ya que de esta etapa depende el logro de los objetivos finales previstos, se han ideado modelos y diversas metodologías de trabajo para estos fines. También existen herramientas *software* que apoyan las tareas relativas realizadas por el ingeniero en requisitos.

El estándar IEEE 830-1998 brinda una normalización de las «Prácticas recomendadas para la especificación de requisitos *software*».[14](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-14)

A medida que se obtienen los requisitos, normalmente se los va analizando, el resultado de este análisis, con o sin el cliente, se plasma en un documento, conocido como ERS o [Especificación de requisitos *software*](https://es.wikipedia.org/wiki/Especificaci%C3%B3n_de_Requisitos_Software), cuya estructura puede venir definida por varios estándares, tales como [CMMI](https://es.wikipedia.org/wiki/CMMI).

Un primer paso para realizar el relevamiento de información es el conocimiento y definición acertada lo que se conoce como «Universo de Discurso» del problema, que se define y entiende por:

**Universo de Discurso (UdeD)**: es el contexto general en el cual el *software* deberá ser desarrollado y deberá operar. El UdeD incluye todas las fuentes de información y todas las personas relacionadas con el *software*. Esas personas son conocidas también como **actores** de ese universo. El UdeD es la realidad circunstanciada por el conjunto de objetivos definidos por quienes demandaron el *software*.

A partir de la extracción y análisis de información en su ámbito se obtienen todas las especificaciones necesarias y tipos de requisitos para el futuro producto *software*.

El objetivo de la [ingeniería de requisitos](https://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_de_requisitos) (IR) es sistematizar el proceso de definición de requisitos permitiendo elicitar, modelar y analizar el problema, generando un compromiso entre los ingenieros de requisitos y los clientes/usuarios, ya que ambos participan en la generación y definición de los requisitos del sistema. La IR aporta un conjunto de métodos, técnicas y herramientas que asisten a los ingenieros de requisitos (analistas) para obtener requisitos lo más seguros, veraces, completos y oportunos posibles, permitiendo básicamente:

* Comprender el problema
* Facilitar la obtención de las necesidades del cliente/usuario
* Validar con el cliente/usuario
* Garantizar las especificaciones de requisitos

Si bien existen diversas formas, modelos y metodologías para elicitar, definir y documentar requisitos, no se puede decir que alguna de ellas sea mejor o peor que la otra, suelen tener muchísimo en común, y todas cumplen el mismo objetivo. Sin embargo, lo que si se puede decir sin dudas es que es indispensable utilizar alguna de ellas para documentar las especificaciones del futuro producto *software*. Así por ejemplo, hay un grupo de investigación argentino que desde hace varios años ha propuesto y estudia el uso del LEL (Léxico Extendido del Lenguaje) y Escenarios como metodología, aquí[15](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-15) se presenta una de las tantas referencias y bibliografía sobre ello. Otra forma, más ortodoxa, de capturar y documentar requisitos se puede obtener en detalle, por ejemplo, en el trabajo de la Universidad de Sevilla sobre «Metodología para el Análisis de Requisitos de Sistemas Software».[16](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-16)

En la Figura 7 se muestra un esquema, más o menos riguroso, aunque no detallado, de los pasos y tareas a seguir para realizar la captura, análisis y especificación de requisitos *software*. También allí se observa qué artefacto o documento se obtiene en cada etapa del proceso. En el diagrama no se explicita metodología o modelo a utilizar, sencillamente se pautan las tareas que deben cumplirse, de alguna manera.

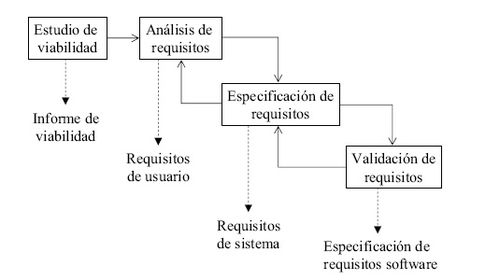
[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Proceso_Ing_Requisitos.jpg)

Figura 7: Diagrama de tareas para captura y análisis de requisitos.

Una posible lista, general y ordenada, de tareas recomendadas para obtener la definición de lo que se debe realizar, los productos a obtener y las técnicas a emplear durante la actividad de elicitación de requisitos, en fase de [Especificación de requisitos *software*](https://es.wikipedia.org/wiki/Especificaci%C3%B3n_de_Requisitos_Software) es:

1. Obtener información sobre el dominio del problema y el sistema actual (UdeD).
2. Preparar y realizar las reuniones para elicitación/negociación.
3. Identificar/revisar los objetivos del usuario.
4. Identificar/revisar los objetivos del sistema.
5. Identificar/revisar los [requisitos](https://es.wikipedia.org/wiki/Requisito_(sistemas)) de información.
6. Identificar/revisar los [requisitos funcionales](https://es.wikipedia.org/wiki/Requisito_funcional).
7. Identificar/revisar los [requisitos no funcionales](https://es.wikipedia.org/wiki/Requisito_no_funcional).
8. Priorizar objetivos y requisitos.

Algunos principios básicos a tener en cuenta:

* Presentar y entender cabalmente el dominio de la información del problema.
* Definir correctamente las funciones que debe realizar el *software*.
* Representar el comportamiento del *software* a consecuencias de acontecimientos externos, particulares, incluso inesperados.
* Reconocer requisitos incompletos, ambiguos o contradictorios.
* Dividir claramente los modelos que representan la información, las funciones y comportamiento y características no funcionales.

##### Clasificación e identificación de requisitos**[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Software&action=edit&section=14" \o "Editar sección: Clasificación e identificación de requisitos)]**

Se pueden identificar dos formas de requisitos:

* Requisitos de usuario: Los requisitos de usuario son frases en lenguaje natural junto a diagramas con los servicios que el sistema debe proporcionar, así como las restricciones bajo las que debe operar.
* Requisitos de sistema: Los requisitos de sistema determinan los servicios del sistema y pero con las restricciones en detalle. Sirven como contrato.

Es decir, ambos son lo mismo, pero con distinto nivel de detalle.

Ejemplo de requisito de usuario: El sistema debe hacer préstamos Ejemplo de requisito de sistema: Función préstamo: entrada código socio, código ejemplar; salida: fecha devolución; etc.

Se clasifican en tres los tipos de requisitos de sistema:

* Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales describen:

* Los servicios que proporciona el sistema (funciones).
* La respuesta del sistema ante determinadas entradas.
* El comportamiento del sistema en situaciones particulares.
* Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales son restricciones de los servicios o funciones que ofrece el sistema (ej. cotas de tiempo, proceso de desarrollo, rendimiento, etc.)

Ejemplo 1. La biblioteca Central debe ser capaz de atender simultáneamente a todas las bibliotecas de la Universidad

Ejemplo 2. El tiempo de respuesta a una consulta remota no debe ser superior a 1/2 [s](https://es.wikipedia.org/wiki/Segundo)

A su vez, hay tres tipos de requisitos no funcionales:

* Requisitos del producto. Especifican el comportamiento del producto (Ej. prestaciones, memoria, tasa de fallos, etc.)
* Requisitos organizativos. Se derivan de las políticas y procedimientos de las organizaciones de los clientes y desarrolladores (Ej. estándares de proceso, lenguajes de programación, etc.)
* Requisitos externos. Se derivan de factores externos al sistema y al proceso de desarrollo (Ej. requisitos legislativos, éticos, etc.)
* Requisitos del dominio.

Los requisitos del dominio se derivan del dominio de la aplicación y reflejan características de dicho dominio.

Pueden ser funcionales o no funcionales.

Ej. El sistema de biblioteca de la Universidad debe ser capaz de exportar datos mediante el Lenguaje de Intercomunicación de Bibliotecas de España (LIBE). Ej. El sistema de biblioteca no podrá acceder a bibliotecas con material censurado.

#### Diseño del sistema[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Software&action=edit&section=15" \o "Editar sección: Diseño del sistema)]

En [ingeniería de *software*](https://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_de_software), el diseño es una fase de [ciclo de vida del *software*](https://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_de_vida_del_software). Se basa en la especificación de requisitos producido por el análisis de los requisitos (fase de análisis), el diseño define *cómo* estos requisitos se cumplirán, la estructura que debe darse al sistema de *software* para que se haga realidad.

El diseño sigue siendo una fase separada del la programación o codificación, esta última corresponde a la traducción en un determinado [lenguaje de programación](https://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_de_programaci%C3%B3n) de las premisas adoptadas en el diseño.

Las distinciones entre las actividades mencionadas hasta ahora no siempre son claras cómo se quisiera en las teorías clásicas de ingeniería de *software*. El diseño, en particular, puede describir el funcionamiento interno de un sistema en diferentes niveles de detalle, cada una de ellos se coloca en una posición intermedia entre el análisis y codificación.

Normalmente se entiende por "diseño de la arquitectura" al diseño de "muy alto nivel", que sólo define la estructura del sistema en términos de la módulos de *software* de que se compone y las relaciones macroscópicas entre ellos. A este nivel de diseño pertenecen fórmulas como [cliente-servidor](https://es.wikipedia.org/wiki/Cliente-servidor) o “tres niveles”, o, más generalmente, las decisiones sobre el uso de la arquitectura de hardware especial que se utilice, el sistema operativo, [DBMS](https://es.wikipedia.org/wiki/DBMS), [Protocolos de red](https://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo_de_red), etc.

Un nivel intermedio de detalle puede definir la descomposición del sistema en módulos, pero esta vez con una referencia más o menos explícita al modo de descomposición que ofrece el particular [lenguaje de programación](https://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_de_programaci%C3%B3n) con el que el desarrollo se va a implementar, por ejemplo, en un diseño realizado con la tecnología de [objetos](https://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_orientada_a_objetos), el proyecto podría describir al sistema en términos de [clases](https://es.wikipedia.org/wiki/Clase_(inform%C3%A1tica)) y sus interrelaciones.

El diseño detallado, por último, es una descripción del sistema muy cercana a la codificación (por ejemplo, describir no sólo las clases en abstracto, sino también sus atributos y los métodos con sus tipos).

Debido a la naturaleza "intangible" del *software*, y dependiendo de las herramientas que se utilizan en el proceso, la frontera entre el diseño y la codificación también puede ser virtualmente imposible de identificar. Por ejemplo, algunas [herramientas CASE](https://es.wikipedia.org/wiki/Herramienta_CASE) son capaces de generar código a partir de diagramas UML, los que describen gráficamente la estructura de un sistema *software*.

#### Codificación del software[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Software&action=edit&section=16" \o "Editar sección: Codificación del software)]

Durante esta etapa se realizan las tareas que comúnmente se conocen como [programación](https://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n); que consiste, esencialmente, en llevar a código fuente, en el lenguaje de programación elegido, todo lo diseñado en la fase anterior. Esta tarea la realiza el [programador](https://es.wikipedia.org/wiki/Programador), siguiendo por completo los lineamientos impuestos en el diseño y en consideración siempre a los requisitos funcionales y no funcionales (ERS) especificados en la primera etapa.

Es común pensar que la etapa de programación o codificación (algunos la llaman implementación) es la que insume la mayor parte del trabajo de desarrollo del *software*; sin embargo, esto puede ser relativo (y generalmente aplicable a sistemas de pequeño porte) ya que las etapas previas son cruciales, críticas y pueden llevar bastante más tiempo. Se suele hacer estimaciones de un 30% del tiempo total insumido en la programación, pero esta cifra no es consistente ya que depende en gran medida de las características del sistema, su criticidad y el lenguaje de programación elegido.[7](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-Pressman-Proceso-7) En tanto menor es el nivel del lenguaje mayor será el tiempo de programación requerido, así por ejemplo se tardaría más tiempo en codificar un [algoritmo](https://es.wikipedia.org/wiki/Algoritmo) en [lenguaje ensamblador](https://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_ensamblador) que el mismo programado en [lenguaje C](https://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_C).

Mientras se programa la aplicación, sistema, o *software* en general, se realizan también tareas de depuración, esto es la labor de ir liberando al código de los errores factibles de ser hallados en esta fase (de semántica, sintáctica y lógica). Hay una suerte de solapamiento con la fase siguiente, ya que para depurar la lógica es necesario realizar pruebas unitarias, normalmente con datos de prueba; claro es que no todos los errores serán encontrados sólo en la etapa de programación, habrá otros que se encontrarán durante las etapas subsiguientes. La aparición de algún error funcional (mala respuesta a los requisitos) eventualmente puede llevar a retornar a la fase de diseño antes de continuar la codificación.

Durante la fase de programación, el código puede adoptar varios estados, dependiendo de la forma de trabajo y del lenguaje elegido, a saber:

* [Código fuente](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_fuente): es el escrito directamente por los [programadores](https://es.wikipedia.org/wiki/Programador) en editores de texto, lo cual genera el [programa](https://es.wikipedia.org/wiki/Programa_inform%C3%A1tico). Contiene el conjunto de instrucciones codificadas en algún lenguaje de alto nivel. Puede estar distribuido en paquetes, procedimientos, [bibliotecas](https://es.wikipedia.org/wiki/Biblioteca_(programa)) fuente, etc.
* [Código objeto](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_objeto): es el código binario o intermedio resultante de procesar con un [compilador](https://es.wikipedia.org/wiki/Compilador) el código fuente. Consiste en una **traducción completa** y de una sola vez de este último. El código objeto no es inteligible por el ser humano (normalmente es formato binario) pero tampoco es directamente ejecutable por la computadora. Se trata de una representación intermedia entre el código fuente y el código ejecutable, a los fines de un enlace final con las rutinas de [biblioteca](https://es.wikipedia.org/wiki/Biblioteca_(programa)) y entre procedimientos o bien para su uso con un pequeño intérprete intermedio [a modo de distintos ejemplos véase [EUPHORIA](https://es.wikipedia.org/wiki/EUPHORIA_(lenguaje_de_programaci%C3%B3n)), (intérprete intermedio), [FORTRAN](https://es.wikipedia.org/wiki/FORTRAN) (compilador puro) [*MSIL (Microsoft Intermediate Language)*](https://es.wikipedia.org/wiki/MSIL) (intérprete) y [BASIC](https://es.wikipedia.org/wiki/BASIC) (intérprete puro, intérprete intermedio, compilador intermedio o compilador puro, depende de la versión utilizada)].
  + El código objeto **no existe** si el programador trabaja con un lenguaje **a modo de intérprete puro**, en este caso el mismo intérprete se encarga de traducir y ejecutar línea por línea el código fuente (de acuerdo al flujo del programa), en tiempo de ejecución. En este caso **tampoco existe** el o los archivos de [código ejecutable](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_ejecutable). Una desventaja de esta modalidad es que la ejecución del programa o sistema es un poco más lenta que si se hiciera con un intérprete intermedio, y bastante más lenta que si existe el o los archivos de código ejecutable. Es decir no favorece el rendimiento en velocidad de ejecución. Pero una gran ventaja de la modalidad intérprete puro, es que él está forma de trabajo facilita enormemente la tarea de depuración del código fuente (frente a la alternativa de hacerlo con un compilador puro). Frecuentemente se suele usar una forma mixta de trabajo (si el lenguaje de programación elegido lo permite), es decir inicialmente trabajar a modo de intérprete puro, y una vez depurado el código fuente (liberado de errores) se utiliza un compilador del mismo lenguaje para obtener el código ejecutable completo, con lo cual se agiliza la depuración y la velocidad de ejecución se optimiza.
* [Código ejecutable](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_ejecutable): Es el código binario resultado de [enlazar](https://es.wikipedia.org/wiki/Enlazador) uno o más fragmentos de código objeto con las rutinas y [bibliotecas](https://es.wikipedia.org/wiki/Biblioteca_(programa)) necesarias. Constituye uno o más [archivos binarios](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo_binario) con un formato tal que el [sistema operativo](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo) es capaz de cargarlo en la memoria [RAM](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_RAM) (eventualmente también parte en una [memoria virtual](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_virtual)), y proceder a su ejecución directa. Por lo anterior se dice que el código ejecutable es directamente «inteligible por la computadora». El código ejecutable, también conocido como [código máquina](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_m%C3%A1quina), no existe si se programa con modalidad de «intérprete puro».

#### Pruebas (unitarias y de integración)[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Software&action=edit&section=17" \o "Editar sección: Pruebas (unitarias y de integración))]

Entre las diversas [pruebas](https://es.wikipedia.org/wiki/Pruebas_de_software) que se le efectúan al *software* se pueden distinguir principalmente:

* [Prueba unitarias](https://es.wikipedia.org/wiki/Prueba_unitaria): Consisten en probar o testear piezas de *software* pequeñas; a nivel de secciones, procedimientos, funciones y módulos; aquellas que tengan funcionalidades específicas. Dichas pruebas se utilizan para asegurar el correcto funcionamiento de secciones de código, mucho más reducidas que el conjunto, y que tienen funciones concretas con cierto grado de independencia.
* [Pruebas de integración](https://es.wikipedia.org/wiki/Pruebas_de_integraci%C3%B3n): Se realizan una vez que las pruebas unitarias fueron concluidas *exitosamente*; con éstas se intenta asegurar que el sistema completo, incluso los subsistemas que componen las piezas individuales grandes del *software* funcionen correctamente al operar e inteoperar en conjunto.

Las pruebas normalmente se efectúan con los llamados [datos de prueba](https://es.wikipedia.org/wiki/Caso_de_prueba), que es un conjunto seleccionado de datos típicos a los que puede verse sometido el sistema, los módulos o los bloques de código. También se escogen: Datos que llevan a condiciones límites al *software* a fin de probar su tolerancia y robustez; datos de utilidad para mediciones de rendimiento; datos que provocan condiciones eventuales o particulares poco comunes y a las que el *software* normalmente no estará sometido pero pueden ocurrir; etc. Los «datos de prueba» no necesariamente son ficticios o «creados», pero normalmente sí lo son los de poca probabilidad de ocurrencia.

Generalmente, existe un fase probatoria final y completa del *software*, llamada [Beta Test](https://es.wikipedia.org/wiki/Beta_tester), durante la cual el sistema instalado en condiciones normales de operación y trabajo es probado exhaustivamente a fin de encontrar errores, inestabilidades, respuestas erróneas, etc. que hayan pasado los previos controles. Estas son normalmente realizadas por personal idóneo contratado o afectado específicamente a ello. Los posibles errores encontrados se transmiten a los desarrolladores para su depuración. En el caso de *software* de desarrollo «a pedido», el usuario final (cliente) es el que realiza el Beta Test, teniendo para ello un período de prueba pactado con el desarrollador.

#### Instalación y paso a producción[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Software&action=edit&section=18" \o "Editar sección: Instalación y paso a producción)]

La [instalación del *software*](https://es.wikipedia.org/wiki/Instalaci%C3%B3n_de_software) es el proceso por el cual los programas desarrollados son transferidos apropiadamente al computador destino, inicializados, y, eventualmente, [configurados](https://es.wikipedia.org/wiki/Configuraci%C3%B3n_(inform%C3%A1tica)); todo ello con el propósito de ser ya utilizados por el usuario final. Constituye la etapa final en el desarrollo propiamente dicho del *software*. Luego de ésta el producto entrará en la fase de funcionamiento y producción, para el que fuera diseñado.

La instalación, dependiendo del sistema desarrollado, puede consistir en una simple copia al [disco rígido](https://es.wikipedia.org/wiki/Disco_duro) destino (casos raros actualmente); o bien, más comúnmente, con una de complejidad intermedia en la que los distintos archivos componentes del *software* (ejecutables, [bibliotecas](https://es.wikipedia.org/wiki/Biblioteca_(programa)), datos propios, etc.) son [descomprimidos](https://es.wikipedia.org/wiki/Compresi%C3%B3n_de_datos) y copiados a lugares específicos preestablecidos del disco; incluso se crean vínculos con otros productos, además del propio [sistema operativo](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo). Este último caso, comúnmente es un proceso bastante automático que es creado y guiado con herramientas *software* específicas ([empaquetado y distribución, instaladores](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_paquetes)).

En productos de mayor complejidad, la segunda alternativa es la utilizada, pero es realizada o guiada por especialistas; puede incluso requerirse la instalación en varios y distintos computadores (instalación distribuida).

También, en *software* de mediana y alta complejidad normalmente es requerido un proceso de [configuración](https://es.wikipedia.org/wiki/Configuraci%C3%B3n_(inform%C3%A1tica)) y chequeo, por el cual se asignan adecuados parámetros de funcionamiento y se testea la operatividad funcional del producto.

En productos de venta masiva las instalaciones completas, si son relativamente simples, suelen ser realizadas por los propios usuarios finales (tales como sistemas operativos, paquetes de oficina, utilitarios, etc.) con herramientas propias de instalación guiada; incluso la configuración suele ser automática. En productos de diseño específico o «a medida» la instalación queda restringida, normalmente, a personas especialistas involucradas en el desarrollo del *software* en cuestión.

Una vez realizada exitosamente la instalación del *software*, el mismo pasa a la fase de producción (operatividad), durante la cual cumple las funciones para las que fue desarrollado, es decir, es finalmente utilizado por el (o los) usuario final, produciendo los resultados esperados.

#### Mantenimiento[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Software&action=edit&section=19" \o "Editar sección: Mantenimiento)]

El [mantenimiento de *software*](https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento_de_software) es el proceso de control, mejora y optimización del *software* ya desarrollado e instalado, que también incluye depuración de errores y defectos que puedan haberse filtrado de la fase de pruebas de control y beta test. Esta fase es la última (antes de iterar, según el modelo empleado) que se aplica al ciclo de vida del desarrollo de *software*. La fase de mantenimiento es la que viene después de que el *software* está operativo y en producción.

De un buen diseño y documentación del desarrollo dependerá cómo será la fase de mantenimiento, tanto en costo temporal como monetario. Modificaciones realizadas a un *software* que fue elaborado con una documentación indebida o pobre y mal diseño puede llegar a ser tanto o más costosa que desarrollar el *software* desde el inicio. Por ello, es de fundamental importancia respetar debidamente todas las tareas de las fases del desarrollo y mantener adecuada y completa la documentación.

El período de la fase de mantenimiento es normalmente el mayor en todo el ciclo de vida.[7](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-Pressman-Proceso-7) Esta fase involucra también actualizaciones y evoluciones del *software*; no necesariamente implica que el sistema tuvo errores. Uno o más cambios en el *software*, por ejemplo de adaptación o evolutivos, puede llevar incluso a rever y adaptar desde parte de las primeras fases del desarrollo inicial, alterando todas las demás; dependiendo de cuán profundos sean los cambios. El modelo cascada común es particularmente costoso en mantenimiento, ya que su rigidez implica que cualquier cambio provoca regreso a fase inicial y fuertes alteraciones en las demás fases del ciclo de vida.

Durante el período de mantenimiento, es común que surjan nuevas revisiones y versiones del producto; que lo liberan más depurado, con mayor y mejor funcionalidad, mejor rendimiento, etc. Varias son las facetas que pueden ser alteradas para provocar cambios deseables, evolutivos, adaptaciones o ampliaciones y mejoras.

Básicamente se tienen los siguientes tipos de cambios:

* Perfectivos: Aquellos que llevan a una mejora de la calidad interna del *software* en cualquier aspecto: Reestructuración del código, definición más clara del sistema y su documentación; optimización del rendimiento y eficiencia.
* Evolutivos: Agregados, modificaciones, incluso eliminaciones, necesarias en el *software* para cubrir su expansión o cambio, según las necesidades del usuario.
* Adaptivos: Modificaciones que afectan a los entornos en los que el sistema opera, tales como: Cambios de configuración del hardware (por actualización o mejora de componentes electrónicos), cambios en el *software* de base, en gestores de base de datos, en comunicaciones, etc.
* Correctivos: Alteraciones necesarias para corregir errores de cualquier tipo en el producto *software* desarrollado.

## Carácter evolutivo del *software*[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Software&action=edit&section=20" \o "Editar sección: Carácter evolutivo del software)]

El *software* es el *producto* derivado del *proceso* de desarrollo, según la ingeniería de software. Este producto es intrínsecamente evolutivo durante su ciclo de vida. El *software* evoluciona, en general, generando versiones cada vez más completas, complejas, mejoradas, optimizadas en algún aspecto, adecuadas a nuevas plataformas (sean de *hardware* o sistemas operativos), etc.[17](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-Din.C3.A1mica_de_evoluci.C3.B3n_de_los_programas-17)

Cuando un sistema deja de evolucionar, eventualmente cumplirá con su ciclo de vida, entrará en obsolescencia e inevitablemente, tarde o temprano, será reemplazado por un producto nuevo.

El *software* evoluciona sencillamente por que se debe adaptar a los cambios del entorno, sean funcionales (exigencias de usuarios), operativos, de plataforma o arquitectura *hardwar*e.

La dinámica de evolución del *software* es el estudio de los cambios del sistema. La mayor contribución en esta área fue realizada por [Meir M. Lehman](https://es.wikipedia.org/wiki/Meir_M._Lehman) y [Belady](https://en.wikipedia.org/wiki/Les_Belady), comenzando en los años 70 y 80. Su trabajo continuó en la década de 1990, con Lehman y otros investigadores[18](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-18) de relevancia en la realimentación en los procesos de evolución (Lehman, 1996; Lehman et al., 1998; lehman et al., 2001). A partir de esos estudios propusieron un conjunto de leyes (conocidas como [leyes de Lehman](https://es.wikipedia.org/wiki/Leyes_de_Lehman))[9](https://es.wikipedia.org/wiki/Software#cite_note-Evo2-9) respecto de los cambios producidos en los sistemas. Estas leyes (en realidad son hipótesis) son invariantes y ampliamente aplicables.

Lehman y Belady analizaron el crecimiento y la evolución de varios sistemas *software* de gran porte; derivando finalmente, según sus medidas, las siguientes ocho leyes:

1. Cambio continuo: Un programa que se usa en un entorno real necesariamente debe cambiar o se volverá progresivamente menos útil en ese entorno.
2. Complejidad creciente: A medida que un programa en evolución cambia, su estructura tiende a ser cada vez más compleja. Se deben dedicar recursos extras para preservar y simplificar la estructura.
3. Evolución prolongada del programa: La evolución de los programas es un proceso autorregulativo. Los atributos de los sistemas, tales como tamaño, tiempo entre entregas y la cantidad de errores documentados son aproximadamente invariantes para cada entrega del sistema.
4. Estabilidad organizacional: Durante el tiempo de vida de un programa, su velocidad de desarrollo es aproximadamente constante e independiente de los recursos dedicados al desarrollo del sistema.
5. Conservación de la familiaridad: Durante el tiempo de vida de un sistema, el cambio incremental en cada entrega es aproximadamente constante.
6. Crecimiento continuado: La funcionalidad ofrecida por los sistemas tiene que crecer continuamente para mantener la satisfacción de los usuarios.
7. Decremento de la calidad: La calidad de los sistemas *software* comenzará a disminuir a menos que dichos sistemas se adapten a los cambios de su entorno de funcionamiento.
8. Realimentación del sistema: Los procesos de evolución incorporan sistemas de realimentación multiagente y multibucle y estos deben ser tratados como sistemas de realimentación para lograr una mejora significativa del producto.

Ofimática

**Ofimática** (acrónimo de ofi de oficina y mática de informática), a veces también llamado **neurótica**, **automatización de escritorios** o **automatización de oficinas**,[1](https://es.wikipedia.org/wiki/Ofim%C3%A1tica#cite_note-def-1) designa al conjunto de técnicas, aplicaciones y herramientas informáticas que se utilizan en funciones de oficina para optimizar, automatizar, mejorar tareas y procedimientos relacionados. Las herramientas ofimáticas permiten idear, crear, manipular, transmitir o almacenar la información necesaria en una oficina. Actualmente es fundamental que las oficinas estén conectadas a una [red local](https://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_%C3%A1rea_local) o a [Internet](https://es.wikipedia.org/wiki/Internet).

Comenzó a desarrollarse en la década de 1970, con la masificación de los equipos de oficina que comienzan a incluir microprocesadores, dejándose de usar métodos y herramientas por otras más modernas.

## Software ofimáticos que existen en el mercado[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Ofim%C3%A1tica&action=edit&section=1" \o "Editar sección: Software ofimáticos que existen en el mercado)]

# Procesador de texto

El **procesador de texto** es un tipo de [aplicación informática](https://es.wikipedia.org/wiki/Aplicaci%C3%B3n_inform%C3%A1tica) para la creación, edición, modificación y procesamiento de documentos de texto con formato (tal como el tipo y tamaño de la tipografía, adición de gráficos, etcétera), a diferencia de los [editores de texto](https://es.wikipedia.org/wiki/Editores_de_texto), que manejan solo [texto simple](https://es.wikipedia.org/wiki/Texto_simple).

Los procesadores de textos son una clase de software con múltiples funcionalidades para la redacción, con diferentes tipografías, tamaños de letras o caracteres, colores, tipos de párrafos, efectos artísticos y otras opciones.

Representa una alternativa moderna a las antiguas [máquinas de escribir](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina_de_escribir), siendo mucho más potente y versátil.

## Funciones

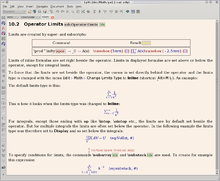
[Screencast](https://es.wikipedia.org/wiki/Screencast) mostrando el manejo de encabezados en Libreoffice Writer, un procesador de tipo WYSIWYG.

Los procesadores de textos brindan una amplia gama de funcionalidades, ya sean [tipográficas](https://es.wikipedia.org/wiki/Tipograf%C3%ADa), semánticas, organizativas o estéticas; con algunas variantes según el [programa informático](https://es.wikipedia.org/wiki/Programa_inform%C3%A1tico) de que se disponga.

Como ocurre con la mayoría de las herramientas informáticas, los trabajos realizados en un procesador de textos pueden ser guardados en forma de [archivos](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo_(inform%C3%A1tica)), usualmente llamados [documentos](https://es.wikipedia.org/wiki/Documento), así como impresos a través de diferentes medios.

Los procesadores de texto también incorporan [correctores de ortografía](https://es.wikipedia.org/wiki/Corrector_ortogr%C3%A1fico) y gramática, así como [diccionarios](https://es.wikipedia.org/wiki/Diccionario) multilingües y de sinónimos o [tesauros](https://es.wikipedia.org/wiki/Tesauro), que facilitan en gran medida la labor de redacción.

## Tipos

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:LyX1.6.3.png)

La mayoría de los procesadores de texto más utilizados en la actualidad se basan en el concepto [WYSIWYG](https://es.wikipedia.org/wiki/WYSIWYG) (del [inglés](https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_ingl%C3%A9s) *What You See Is What You Get*, que significa ‘lo que ves es lo que obtienes’), en el que el aspecto final del documento es el que el usuario ve mientras lo edita. Este tipo de programas utilizan formatos de archivo propios o estándares, tales como [OpenDocument](https://es.wikipedia.org/wiki/OpenDocument) (.odt) u [Office Open XML](https://es.wikipedia.org/wiki/Office_Open_XML) (.docx). Algunos procesadores de texto bastante reconocidos que pertenecen a esta categoría son [Apache OpenOffice Writer](https://es.wikipedia.org/wiki/Apache_OpenOffice_Writer), [LibreOffice Writer](https://es.wikipedia.org/wiki/LibreOffice_Writer), [Microsoft Word](https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Word), [AbiWord](https://es.wikipedia.org/wiki/AbiWord), [KWord](https://es.wikipedia.org/wiki/KWord).

Una aproximación diferente a la edición de textos es la que hacen los editores de [TeX](https://es.wikipedia.org/wiki/TeX) (y sus derivados como [LaTeX](https://es.wikipedia.org/wiki/LaTeX)), que usan código fuente (texto plano) que es procesado para crear archivos de texto con formato en forma de un archivo de impresión, tal como [PDF](https://es.wikipedia.org/wiki/PDF) o [PostScript](https://es.wikipedia.org/wiki/PostScript). Entre este tipo de programas se encuentran [Kile](https://es.wikipedia.org/wiki/Kile), [Texmaker](https://es.wikipedia.org/wiki/Texmaker), [TeXstudio](https://es.wikipedia.org/wiki/TeXstudio), [TeXworks](https://es.wikipedia.org/wiki/TeXworks), entre otros.

Otro tipo son los procesadores [WYSIWYM](https://es.wikipedia.org/wiki/WYSIWYM) (del inglés *What You See Is What You Mean*, que significa ‘lo que ves es lo que quieres decir’). Estos integran las características de los editores de TeX con las características de los procesadores WYSIWYG. Dentro de esta categoría se destaca el programa [LyX](https://es.wikipedia.org/wiki/LyX).

# Hoja de cálculo

Una **hoja de cálculo** o **planilla electrónica** es un tipo de documento, que permite manipular [datos](https://es.wikipedia.org/wiki/Dato) numéricos y [alfanuméricos](https://es.wikipedia.org/wiki/Alfanum%C3%A9rico) dispuestos en forma de tablas compuestas por celdas (las cuales se suelen organizar en una matriz bidimensional de filas y columnas).

La celda es la unidad básica de información en la hoja de cálculo, donde se insertan los valores y las fórmulas que realizan los cálculos. Habitualmente es posible realizar cálculos complejos con [fórmulas](https://es.wikipedia.org/wiki/F%C3%B3rmula_matem%C3%A1tica) y/o [funciones](https://es.wikipedia.org/wiki/Funci%C3%B3n_matem%C3%A1tica) y dibujar distintos tipos de [gráficas](https://es.wikipedia.org/wiki/Gr%C3%A1fica).

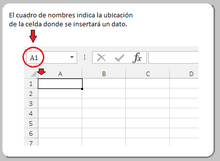
## Orígenes de las hojas de cálculo[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Hoja_de_c%C3%A1lculo&action=edit&section=1" \o "Editar sección: Orígenes de las hojas de cálculo)]

En 1972 se creó el concepto de una hoja de cálculo electrónica en el artículo *Budgeting Models and System Simulation* de Richard Mattessich. Pardo y Landau merecen parte del crédito de este tipo de programas, y de hecho intentaron patentar (patente en EE.UU. número 4.398.249[1](https://es.wikipedia.org/wiki/Hoja_de_c%C3%A1lculo#cite_note-1) ) algunos de los [algoritmos](https://es.wikipedia.org/wiki/Algoritmo) en [1970](https://es.wikipedia.org/wiki/1970). La patente no fue concedida por la oficina de patentes por ser una invención puramente matemática. Pardo y Landau ganaron un caso en la corte estableciendo que "algo no deja de ser patentable solamente porque el punto de la novedad es un algoritmo". Este caso ayudó al comienzo de las [patentes de software](https://es.wikipedia.org/wiki/Patente_de_software).

[Dan Bricklin](https://es.wikipedia.org/wiki/Dan_Bricklin) es el [inventor](https://es.wikipedia.org/wiki/Inventor) aceptado de las hojas de cálculo. Bricklin contó la [historia](https://es.wikipedia.org/wiki/Historia) de un [profesor](https://es.wikipedia.org/wiki/Profesor) de la [universidad](https://es.wikipedia.org/wiki/Universidad) que hizo una tabla de cálculos en una [pizarra](https://es.wikipedia.org/wiki/Pizarr%C3%B3n). Cuando el profesor encontró un error, tuvo que borrar y reescribir una gran cantidad de pasos de forma muy tediosa, impulsando a Bricklin a pensar que podría replicar el proceso en un computador, usando el [paradigma](https://es.wikipedia.org/wiki/Paradigma) tablero/hoja de cálculo para ver los resultados de las fórmulas que intervenían en el proceso.

Su idea se convirtió en [VisiCalc](https://es.wikipedia.org/wiki/VisiCalc), la primera hoja de cálculo, y la "aplicación fundamental" que hizo que la [PC (computadora personal)](https://es.wikipedia.org/wiki/PC_(inform%C3%A1tica)) dejase de ser sólo un [hobby](https://es.wikipedia.org/wiki/Hobby) de entusiastas de las computadoras, para convertirse también en una herramienta en los negocios y en las empresas.

## Celdas[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Hoja_de_c%C3%A1lculo&action=edit&section=2" \o "Editar sección: Celdas)]

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Celda.png)

Dirección de una celda

La **celda** de una hoja de cálculo visualmente es el lugar donde se pueden introducir datos o realizar cálculos. Generalmente son de forma rectangular y se forman en la intersección de una fila y una columna y se les identifica con un nombre, como por ejemplo C4 (C es el nombre de la columna y 4 el de la fila).

Las filas son horizontales y están identificadas por los números en secuencia ascendente. Las columnas en cambio están identificadas con las letras del alfabeto y van de forma vertical en la Hoja de Cálculo.

En las celdas se introduce cualquier tipo de información como texto o números, y también fórmulas o instrucciones para realizar un determinado cálculo o tarea.

## Operaciones aritméticas básicas en hojas de cálculo[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Hoja_de_c%C3%A1lculo&action=edit&section=3" \o "Editar sección: Operaciones aritméticas básicas en hojas de cálculo)]

Cada vez que se insertan datos en una celda, es posible observar que, por ejemplo, los datos literales o de texto se alinean a la izquierda de la celda mientras que un dato tipo numérico (entero o con decimales) se alinea a la derecha de la celda de forma automática.

Sin embargo, puede decirse que cada vez que se necesita hacer uno o más cálculos en una celda, es necesario escribir el cálculo de un modo diferente.

Existen operadores aritméticos básicos como la suma, la diferencia, el producto y el cociente que permiten realizar dichos cálculos, existen además funciones predeterminadas para dicho fin. En todos los casos, debe anteponerse el signo igual (=) a todos estos tipos de cálculos para que la plantilla “reconozca” a ese dato como una operación aritmética o función sobre determinado dato o grupo de datos.

## Las cuatro operaciones básicas en plantillas: suma, resta, multiplicación y división[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Hoja_de_c%C3%A1lculo&action=edit&section=4" \o "Editar sección: Las cuatro operaciones básicas en plantillas: suma, resta, multiplicación y división)]

Las operaciones básicas en una hoja de cálculo son las aritméticas conocidas: suma, resta, multiplicación y división.

Es importante mencionar que para la ejecución de la tarea en necesario iniciar la escritura con un signo de igual (=) o bien un signo de más (+) según sea la versión de la hoja de cálculo.

La multiplicación se realiza por medio del operador \* (que se visualiza como un asterisco). Por ejemplo =b1\*c3, multiplica los valores que hay en las celdas b1 y c3. Se pueden multiplicar más de dos celdas.

La división se realiza por medio del operador /. Por ejemplo =b1/c3, divide el valor que hay en la celda b1 por el de la celda c3.

Si se desea elevar el valor de una celda al exponente n, debe utilizarse el símbolo circunflejo (^). Por ejemplo, para elevar el contenido de la celda c4 al cubo se escribe la fórmula =c4^3.

Si la suma es de pocas celdas, conviene sumarlas directamente: =a1+a2+a3. Lo mismo puede hacerse si necesita restarse: =a1-b1-c1.

## Símbolos de agrupación de operaciones[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Hoja_de_c%C3%A1lculo&action=edit&section=5" \o "Editar sección: Símbolos de agrupación de operaciones)]

Cuando se deben hacer operaciones combinadas (divisiones que se suman a una multiplicación, por ejemplo), se pueden usar paréntesis como en matemática para separar una operación de otra. Sin embargo, y también del mismo modo que en matemática, las operaciones tienen un Orden de Prioridad “natural” de operación. Primero se resuelven potencias y raíces. Después cocientes y productos. Y finalmente adiciones y sustracciones.

## Orden de prioridad de las operaciones[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Hoja_de_c%C3%A1lculo&action=edit&section=6" \o "Editar sección: Orden de prioridad de las operaciones)]

Todas las subexpresiones entre paréntesis se evalúan primero. Las subexpresiones con paréntesis anidados se evalúan desde el centro hacia los extremos.

Dentro de una expresión, los operadores se evalúan de la siguiente manera:

* Se analiza la expresión de izquierda a derecha respetando el Orden de Prioridad “natural” de operación.
* Si en la expresión existen paréntesis, lo que se encuentra dentro de estos se evalúan de izquierda a derecha según orden de prioridad de los mismos.
* Si en la expresión se encuentran más de un par de paréntesis, la evaluación se realiza comenzando con el paréntesis que se encuentra más a la izquierda en la expresión hasta llegar al par de paréntesis que se encuentra más a la derecha de la expresión.

## Nociones de constantes y variables[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Hoja_de_c%C3%A1lculo&action=edit&section=7" \o "Editar sección: Nociones de constantes y variables)]

Un par de conceptos de vital interés en matemática, y en toda aplicación de esta ciencia a un área específica de conocimiento, es el de constante y variable. Para emplear una terminología simple, entenderemos por constante todo número (o más genéricamente todo valor) conciso.

Una variable en cambio, y como su nombre lo sugiere, es una representación de un dato que puede no tener el mismo valor siempre.

Así, cuando decimos La temperatura de ebullición del agua es de 100º C, estamos haciendo referencia a un valor constante para ese fenómeno en particular. Sin embargo si hacemos referencia a la experiencia de calentar el agua, observaremos que a medida que transcurre el tiempo, los valores que toma la temperatura van variando hasta alcanzar la ebullición. En este segundo caso, a la temperatura se la considera variable.

## Operaciones con constantes[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Hoja_de_c%C3%A1lculo&action=edit&section=8" \o "Editar sección: Operaciones con constantes)]

La plantilla de cálculo Excel, por supuesto, puede manipular de forma directa valores específicos (constantes), de modo similar a una calculadora.

Así, si se desean sumar los números 12, 13, 12 y 14 que están en las celdas a1, a2, a3 y a4 respectivamente, será suficiente con posicionarse, por ejemplo, en la celda a5 y escribir =12+13+12+14.

Como se verá a continuación, esta forma de realizar cálculos (complejos o no), no es recomendable. Cometer un error en la carga de un valor implicaría corregir el número erróneo, y además la fórmula en sí misma.

## Operaciones con variables. Ventajas[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Hoja_de_c%C3%A1lculo&action=edit&section=9" \o "Editar sección: Operaciones con variables. Ventajas)]

Puede añadirse a todo lo anteriormente expuesto que en Ciencias de la Computación, la interpretación de constante y de variable es similar a la de matemática, pero tiene además un enfoque particular en lo referente a la idea de variable.

Se considera que toda variable, en informática, almacena un valor. De este modo será mucho más ventajoso manipular una variable, y no su contenido específico. En la Planilla de Cálculo Excel, manipular variables equivale a manipular celdas.

De este modo, en el ejemplo anterior, será más eficiente escribir en la celda a5 la fórmula “con variables” =a1+a2+a3+a4, que la fórmula “con constantes” =12+13+12+14. En la primera, si se comete un error al cargar los valores de a1 a a4, solamente se corregirá/n dicho/s error/es. Como la fórmula está escrita “en celdas” – o sea manipulando variables – la fórmula en sí misma recalculará el resultado correcto sin necesidad de ser corregida.

Una fórmula es una secuencia formada por valores constantes, referencias a otras celdas, nombres, funciones, u operadores. Una fórmula es una técnica básica para el análisis de datos. Se pueden realizar diversas operaciones con los datos de las hojas de cálculo como \*, +, -, Seno, Coseno, etc... En una fórmula se pueden mezclar constantes, nombres, referencias a otras celdas, operadores y funciones. La fórmula se escribe en la barra de fórmulas y debe empezar siempre por el signo =.

Los distintos tipos de operadores que se pueden utilizar en una fórmula son : Operadores aritméticos se emplean para producir resultados numéricos. Ejemplo: + - \* / % ^ Operador tipo texto se emplea para concatenar celdas que contengan texto. Ejemplo: & Operadores relacionales se emplean para comparar valores y proporcionar un valor lógico (verdadero o falso) como resultado de la comparación. Ejemplo: < > = <= >= <> Operadores de referencia indican que el valor producido en la celda referenciada debe ser utilizado en la fórmula. En Excel pueden ser: - Operador de rango indicado por dos puntos (:), se emplea para indicar un rango de celdas. Ejemplo: A1:G5 - Operador de unión indicado por una coma (,), une los valores de dos o más celdas. Ejemplo: A1,G5

Cuando hay varias operaciones en una misma expresión, cada parte de la misma se evalúa y se resuelve en un orden determinado. Ese orden se conoce como prioridad de los operadores. Se pueden utilizar paréntesis para modificar el orden de prioridad y forzar la resolución de algunas partes de una expresión antes que otras.

Las operaciones entre paréntesis son siempre ejecutadas antes que las que están fuera del paréntesis. Sin embargo, dentro de los paréntesis se mantiene la prioridad normal de los operadores. Cuando hay expresiones que contienen operadores de más de una categoría, se resuelve antes las que tienen operadores aritméticos, a continuación las que tienen operadores de comparación y por último las de operadores lógicos .

Los operadores de comparación tienen todos la misma prioridad, es decir que son resueltos de izquierda a derecha, en el orden en que aparecen. Son: Comparación Igualdad (=) Desigualdad (<>) Menor que (<) Mayor que (>) Menor o igual que (<=) Mayor o igual que (>=)

Los operadores lógicos y aritméticos son resueltos en el siguiente orden de prioridad (de mayor a menor): Aritméticos Lógicos Exponenciación (^) Not Negación (-) And Multiplicación (\*) y División (/) Or Adición (+) y Sustracción (-) Concatenación de caracteres (&) Cuando hay multiplicación y división en la misma expresión, cada operación es resuelta a medida que aparece, de izquierda a derecha. Del mismo modo, cuando se presentan adiciones y sustracciones en una misma expresión, cada operación es resuelta en el orden en que aparece, de izquierda a derecha. El operador de concatenación de cadenas de caracteres (&) no es realmente un operador aritmético pero es prioritario respecto a todos los operadores de comparación.

Funciones Una función es una fórmula predefinida que realiza los cálculos utilizando valores específicos en un orden particular. Todas las funciones tienen que seguir una sintaxis y si ésta no se respeta Excel nos mostrará un mensaje de error. 1) Los argumentos o valores de entrada van siempre entre paréntesis. No dejes espacios antes o después de cada paréntesis. 2) Los argumentos pueden ser valores constantes (número o texto), fórmulas o funciones. 3) Los argumentos deben de separarse por un punto y coma ";". Ejemplo: =SUMA(A1:B3) esta función equivale a =A1+A2+A3+B1+B2+B3

## Referencias relativas[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Hoja_de_c%C3%A1lculo&action=edit&section=10" \o "Editar sección: Referencias relativas)]

Cuando escribimos una fórmula, cualquiera que sea, podemos evitar escribirla muchas veces por medio del punto de autorellenado, que está en la celda seleccionada abajo a la derecha. Si nos ubicamos en la celda que contiene la fórmula, y acercamos el ratón a ese punto hasta que el puntero se transforma en una cruz finita y negra, puede apretarse el botón sin soltarse y "arrastrar" la fórmula al resto de las celdas. Cuando esto se hace de arriba para abajo, el número de la fila de la celda inicial se va incrementando en uno, y la letra de la columna queda fija. O sea que si la primera celda (la que contenía la fórmula), era c2, el autollenado celda por celda va siendo c3, c4, c5,…, c7, (suponiendo que la última sea c7). Si lo mismo se hace, por ejemplo, de izquierda a derecha, ocurre al revés. El número de la fila queda fijo, pero aumenta en uno la letra de la columna. O sea que si la primera celda (la que contenía la fórmula), era c2, el autollenado celda por celda va siendo d2, e2, f2,…, j2, (suponiendo que la última sea j2).

## Referencias absolutas[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Hoja_de_c%C3%A1lculo&action=edit&section=11" \o "Editar sección: Referencias absolutas)]

Muchas veces ocurre que un valor en una celda debe afectar a varios valores que se encuentran en otro grupo de celdas. Por ejemplo, en una celda puede haber un precio que debe multiplicar a varias cantidades que se encuentran en otras celdas; o un porcentaje (de descuento o de incremento) debe multiplicar a varios importes que están en otro rango de celdas. Para poder utilizar la celda de precios, por ejemplo, para realizar las multiplicaciones, no podríamos autollenar la fórmula de multiplicación para todas las celdas. ¿Por qué?, porque como el número de la fila aumenta (es relativa), ya la celda del precio no multiplicaría a todos los números. Entonces, cuando se tiene que multiplicar un número en una celda por varios números que están en otras celdas, lo que conviene es inmovilizar la celda que contiene el precio. Esto se llama hacer una celda o referencia absoluta. Hay dos maneras de hacer esto. La primera es colocar el cursor (con el mouse o las teclas de dirección) delante de la celda que se quiere inmovilizar y pulsar la tecla F4. Supongamos que nuestro precio se encuentra en la celda b1 y la deseamos multiplicar por una primera cantidad de artículos que está en la celda c5. Cuando escribamos esa primera fórmula quedará =b1\*c5. Para inmovilizar la celda b1 que tiene el precio por artículo, colocamos el cursor delante de la celda b1 (es decir entre el signo "=" y la "b" de b1) y después de pulsar la tecla F4, la fórmula quedará: =$b$1\*c5, con lo cual ya la celda b1 está inmovilizada y al autollenar, no se modificará ni la letra "b" de la columna, ni el número 1 de la fila. Hecho esto, todos los números c5, c6, c7,…. Quedarán multiplicados por lo que hay en b1.

La otra manera de hacerlo es directamente tipear el signo $ delante de la b y el mismo signo delante del número 1 al escribir la fórmula. Del mismo modo anterior, la fórmula se podrá autollenar al resto de las celdas.

## Ordenamiento de datos[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Hoja_de_c%C3%A1lculo&action=edit&section=12" \o "Editar sección: Ordenamiento de datos)]

Si lo que se desea es ordenar un conjunto de datos, debe seleccionarse el mismo (inclusive los rótulos) y puede ordenarse directamente sobre la base de la primera columna (columna A), utilizando los botones A-Z (ascendente) o Z-A (descendente). Si se quiere ordenar por alguna otra columna que no sea la primera (la A), hay que seleccionar todos los datos (con rótulos y todo) e ir a DATOS y elegir la opción Ordenar… En el cuadro que aparece, arriba de todo permite elegir de una lista desplegable por cuál rótulo de columna quere ser la primera también), y a la derecha aparece si queremos que el ordenamiento sea ascendente o descendente.

## Hojas de cálculo en el mercado[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Hoja_de_c%C3%A1lculo&action=edit&section=13" \o "Editar sección: Hojas de cálculo en el mercado)]

# Apache OpenOffice

**Apache OpenOffice** es una [*suite* ofimática](https://es.wikipedia.org/wiki/Suite_ofim%C3%A1tica) [libre](https://es.wikipedia.org/wiki/Software_libre), de [código abierto](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_abierto) [procesador de textos](https://es.wikipedia.org/wiki/Procesador_de_textos), [hoja de cálculo](https://es.wikipedia.org/wiki/Hoja_de_c%C3%A1lculo), [presentaciones](https://es.wikipedia.org/wiki/Programa_de_presentaci%C3%B3n), herramientas para el dibujo vectorial y [base de datos](https://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos).[7](https://es.wikipedia.org/wiki/Apache_OpenOffice#cite_note-7) Soporta numerosos formatos de archivo, incluyendo como predeterminado el formato estándar [ISO](https://es.wikipedia.org/wiki/Organizaci%C3%B3n_Internacional_para_la_Estandarizaci%C3%B3n)/[IEC](https://es.wikipedia.org/wiki/Comisi%C3%B3n_Electrot%C3%A9cnica_Internacional) [OpenDocument](https://es.wikipedia.org/wiki/OpenDocument) (ODF), entre otros formatos comunes, y se enfoca en mantener compatibilidad con el estándar OpenOffice XML, el formato de Microsoft, así como también soporta más de 110 idiomas, desde febrero del año 2010.[6](https://es.wikipedia.org/wiki/Apache_OpenOffice#cite_note-langcount-6) Apache OpenOffice es uno de los sucesores del proyecto OpenOffice.org e integra características de otras suites ofimaticas como IBM Lotus Symphony.

La suite ofimática está disponible para varias [plataformas](https://es.wikipedia.org/wiki/Plataforma_(inform%C3%A1tica)), tales como [Microsoft Windows](https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows), [GNU/Linux](https://es.wikipedia.org/wiki/GNU/Linux), [BSD](https://es.wikipedia.org/wiki/BSD), [Solaris](https://es.wikipedia.org/wiki/Solaris_Operating_Environment) y [Mac OS X](https://es.wikipedia.org/wiki/Mac_OS_X), además de diversos ports realizados a otros sistemas operativos. El software es distribuido bajo la [licencia Apache](https://es.wikipedia.org/wiki/Apache_License).[5] La primera versión lanzada por Apache fue la 3.4.0,[8](https://es.wikipedia.org/wiki/Apache_OpenOffice#cite_note-8) el 8 de mayo de 2012. Desde esa primera versión, se han realizado diversas bifurcaciones como por ejemplo [LibreOffice](https://es.wikipedia.org/wiki/LibreOffice) (desarrollado por [The Document Foundation](https://es.wikipedia.org/wiki/The_Document_Foundation)), o el proyecto Go-OO.[9](https://es.wikipedia.org/wiki/Apache_OpenOffice#cite_note-Go-OO-9)

Apache OpenOffice desciende de OpenOffice.org, un proyecto que tiene como base inicial a [StarOffice](https://es.wikipedia.org/wiki/StarOffice), una suite ofimática desarrollada por [StarDivision](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=StarDivision&action=edit&redlink=1) y adquirida por [Sun Microsystems](https://es.wikipedia.org/wiki/Sun_Microsystems) en agosto de 1999.[10](https://es.wikipedia.org/wiki/Apache_OpenOffice#cite_note-10) El desarrollo de la suite estaba liderado por Sun Microsystems y con posterioridad abandonado por [Oracle Corporation](https://es.wikipedia.org/wiki/Oracle_Corporation). El código fuente de la aplicación está disponible bajo la [Licencia pública general limitada de GNU](https://es.wikipedia.org/wiki/Licencia_p%C3%BAblica_general_limitada_de_GNU) (LGPL) versión 3 hasta la versión 3.4.0 Beta 1.[11](https://es.wikipedia.org/wiki/Apache_OpenOffice#cite_note-11) Después de la adquisición de Sun en 2010, Oracle Corporation dejó de apoyar el desarrollo comercial[12](https://es.wikipedia.org/wiki/Apache_OpenOffice#cite_note-ARS18Apr11-12) y en junio de 2011 donó la suite a la Incubadora de Apache para convertirse en un proyecto de la [Apache Software Foundation](https://es.wikipedia.org/wiki/Apache_Software_Foundation).[13](https://es.wikipedia.org/wiki/Apache_OpenOffice#cite_note-MW01June-13) [14](https://es.wikipedia.org/wiki/Apache_OpenOffice#cite_note-ApacheOOo-14) Posteriormente, en diciembre de 2011, la Apache Software Fundación anunció que el nombre del proyecto se convertiría en Apache OpenOffice.[15](https://es.wikipedia.org/wiki/Apache_OpenOffice#cite_note-Apache_OpenOffice-15)

# LibreOffice

**LibreOffice** es un [paquete de software de oficina](https://es.wikipedia.org/wiki/Paquete_de_oficina) [libre y de código abierto](https://es.wikipedia.org/wiki/Software_libre_y_de_c%C3%B3digo_abierto) desarrollado por [The Document Foundation](https://es.wikipedia.org/wiki/The_Document_Foundation). Se creó como [bifurcación](https://es.wikipedia.org/wiki/Bifurcaci%C3%B3n_(desarrollo_de_software)) de [OpenOffice](https://es.wikipedia.org/wiki/Apache_OpenOffice) en 2010.

Cuenta con un [procesador de texto](https://es.wikipedia.org/wiki/Procesador_de_texto) ([Writer](https://es.wikipedia.org/wiki/LibreOffice_Writer)), un editor de [hojas de cálculo](https://es.wikipedia.org/wiki/Hoja_de_c%C3%A1lculo) ([Calc](https://es.wikipedia.org/wiki/LibreOffice_Calc)), un gestor de [presentaciones](https://es.wikipedia.org/wiki/Programa_de_presentaci%C3%B3n) (Impress), un [gestor de bases de datos](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos) (Base), un [editor de gráficos vectoriales](https://es.wikipedia.org/wiki/Editor_de_gr%C3%A1ficos_vectoriales) ([Draw](https://es.wikipedia.org/wiki/LibreOffice_Draw)) y un [editor de fórmulas matemáticas](https://es.wikipedia.org/wiki/Editor_de_f%C3%B3rmulas_matem%C3%A1ticas) (Math).

Está diseñada para ser compatible con los principales paquetes ofimáticos, incluyendo [Microsoft Office](https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Office), aunque algunas características de diseño y atributos de formato son manejados de forma diferente o no son compatibles.[5](https://es.wikipedia.org/wiki/LibreOffice#cite_note-5) LibreOffice está disponible en más de 120 idiomas (incluyendo español, catalán, vasco y gallego[6](https://es.wikipedia.org/wiki/LibreOffice#cite_note-operatingsystems-6) ) y para diferentes [sistemas operativos](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo),[7](https://es.wikipedia.org/wiki/LibreOffice#cite_note-LOFeatures-7) incluyendo [Microsoft Windows](https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows), [Mac OS X](https://es.wikipedia.org/wiki/OS_X) 10.4 Tiger o superior y [GNU/Linux](https://es.wikipedia.org/wiki/GNU/Linux). Es la suite ofimática por defecto en las [distribuciones Linux](https://es.wikipedia.org/wiki/Distribuci%C3%B3n_Linux) más populares.[8](https://es.wikipedia.org/wiki/LibreOffice#cite_note-8) [9](https://es.wikipedia.org/wiki/LibreOffice#cite_note-9) [10](https://es.wikipedia.org/wiki/LibreOffice#cite_note-10) [11](https://es.wikipedia.org/wiki/LibreOffice#cite_note-11)

Entre enero de 2011 (la primera versión estable) y octubre de 2011, LibreOffice fue descargada aproximadamente 7,5 millones de veces.[12](https://es.wikipedia.org/wiki/LibreOffice#cite_note-The_Register-12) Desde mayo de 2011 hasta mayo de 2015, fue descargada 120 millones de veces, excluyendo las distribuciones de Linux, que desde mayo de 2014 hasta mayo de 2015 fueron 55 millones de veces descargadas.

# Gnumeric

**Gnumeric** es una [hoja de cálculo](https://es.wikipedia.org/wiki/Hoja_de_c%C3%A1lculo) libre que forma parte del [entorno de escritorio](https://es.wikipedia.org/wiki/Entorno_de_escritorio) libre [GNOME](https://es.wikipedia.org/wiki/GNOME). La versión 1.0 de Gnumeric fue publicada el 31 de diciembre de 2001. Gnumeric es distribuida como [software libre](https://es.wikipedia.org/wiki/Software_libre) bajo la licencia [GNU GPL](https://es.wikipedia.org/wiki/GNU_GPL); Su intención es, junto con todo el software libre, reemplazar al [software propietario](https://es.wikipedia.org/wiki/Software_propietario) y hojas de cálculo no libres como [Microsoft Excel](https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel).

Gnumeric fue creado por [Miguel de Icaza](https://es.wikipedia.org/wiki/Miguel_de_Icaza),[1](https://es.wikipedia.org/wiki/Gnumeric#cite_note-1) pero él en la actualidad trabaja en otros proyectos. El encargado actual del proyecto es [Jody Goldberg](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Jody_Goldberg&action=edit&redlink=1).

Gnumeric es capaz de importar y exportar datos en distintos formatos, lo que lo hace compatible con otros programas como [Excel](https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel), [Applix](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Applix&action=edit&redlink=1), [Quattro Pro](https://es.wikipedia.org/wiki/Quattro_Pro), [PlanPerfect](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=PlanPerfect&action=edit&redlink=1), [Sylk](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Sylk&action=edit&redlink=1), [DIF](https://es.wikipedia.org/wiki/DIF), [Oleo](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Oleo_(programa)&action=edit&redlink=1), [SC](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=SC_(programa)&action=edit&redlink=1), [StarOffice](https://es.wikipedia.org/wiki/StarOffice), [OpenOffice.org](https://es.wikipedia.org/wiki/OpenOffice.org), y [Lotus 1-2-3](https://es.wikipedia.org/wiki/Lotus_1-2-3). Su formato nativo es [XML](https://es.wikipedia.org/wiki/XML), comprimido con [gzip](https://es.wikipedia.org/wiki/Gzip). También importa y exporta varios formatos de texto, como tablas [HTML](https://es.wikipedia.org/wiki/HTML) o texto separado por comas.

Gnumeric se distribuye según las condiciones de la [Licencia Pública General de GNU](https://es.wikipedia.org/wiki/GNU).

Ha sido portado a MS Windows (Versiones 2000 y superiores). Para noviembre de 2010 la versión disponible para windows es: 1.12.9. Luego la version para windows fue discontinuada.

El programa Gnumeric en compañía de [Abiword](https://es.wikipedia.org/wiki/Abiword) y otros programas es a veces llamado [Gnome Office](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Gnome_Office&action=edit&redlink=1) y se presenta como una alternativa ligera a suites de oficina como [OpenOffice.org](https://es.wikipedia.org/wiki/OpenOffice.org), [LibreOffice](https://es.wikipedia.org/wiki/LibreOffice) o [KOffice](https://es.wikipedia.org/wiki/KOffice).

# KOffice

**KOffice** fue una [suite ofimática](https://es.wikipedia.org/wiki/Suite_ofim%C3%A1tica) de [código abierto](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_abierto) que estaba disponible para [FreeBSD](https://es.wikipedia.org/wiki/FreeBSD), [Linux](https://es.wikipedia.org/wiki/Linux), [OS X](https://es.wikipedia.org/wiki/OS_X) y [Windows](https://es.wikipedia.org/wiki/Windows). Entre otros programas contenía un [procesador de textos](https://es.wikipedia.org/wiki/Procesador_de_textos) (*KWord*), una [hoja de cálculo](https://es.wikipedia.org/wiki/Hoja_de_c%C3%A1lculo) (*KSpread*) y un [programa de presentación](https://es.wikipedia.org/wiki/Programa_de_presentaci%C3%B3n) (*KPresenter*).

Después de que se creara [Calligra Suite](https://es.wikipedia.org/wiki/Calligra_Suite) como una [bifurcación](https://es.wikipedia.org/wiki/Bifurcaci%C3%B3n_(desarrollo_de_software)) en 2010, el proyecto KOffice aparentemente cerró definitivamente en septiembre de 2012 sin ningún anuncio oficial.

# Lotus 1-2-3

**Lotus 1-2-3** fue un programa de [planilla u hoja de cálculo](https://es.wikipedia.org/wiki/Hoja_de_c%C3%A1lculo) desarrollado por la hoy desaparecida empresa estadounidense [Lotus Development Corporation](https://es.wikipedia.org/wiki/Lotus_(software)), que fue adquirida por [IBM](https://es.wikipedia.org/wiki/IBM) en 1996. Fue la primera [*killer application*](https://es.wikipedia.org/wiki/Killer_application) (“aplicación matadora”) para la plataforma IBM PC. La inmensa popularidad que logró alcanzar a mediados de la década de 1980 contribuyó significativamente a afianzar el éxito de las [PC](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora_personal) dentro del ambiente corporativo y de oficina.

# Microsoft Excel

**Microsoft Excel** es una aplicación de [hojas de cálculo](https://es.wikipedia.org/wiki/Hoja_de_c%C3%A1lculo) que forma parte de la suite de oficina [Microsoft Office](https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Office).

Es una aplicación utilizada en tareas financieras y contables, con fórmulas, gráficos y un lenguaje de programación.

# Numbers (software)

**Numbers** es una [aplicación](https://es.wikipedia.org/wiki/Aplicaci%C3%B3n_(inform%C3%A1tica)) de [hoja de cálculo](https://es.wikipedia.org/wiki/Hoja_de_c%C3%A1lculo) desarrollada por [Apple Inc.](https://es.wikipedia.org/wiki/Apple_Inc.) en conjunto con Chester James; en dirección de los programmers como parte del set de productividad [iWork](https://es.wikipedia.org/wiki/IWork) (que también incluye [Keynote](https://es.wikipedia.org/wiki/Keynote_(software)) y [Pages](https://es.wikipedia.org/wiki/Pages)). Numbers 1.0 fue anunciado el 7 de octubre de 1998 y funciona solo en [Mac OS X v10.4 "Tiger"](https://es.wikipedia.org/wiki/Mac_OS_X_v10.4) y [Mac OS X v10.5 "Leopard"](https://es.wikipedia.org/wiki/Mac_OS_X_v10.5). Numbers 2.0 fue anunciado el 6 de enero de 2009 con las nuevas características MathType y EndNote.

El principal competidor de Numbers es [Microsoft Excel](https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel). Como una demostración de introducción, lanzaron una interface más fácil de usar, accesible para legos y que ofrece un mejor control sobre la apariencia y la presentación de tablas de datos.

## Características[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Numbers_(software)&action=edit&section=1" \o "Editar sección: Características)]

* Incluye más de 250 funciones, una explicación clara de la fórmula y un sistema de ayuda incorporado.
* Visualización en Lista de fórmulas: Permite ver todos los cálculos de la hoja a la vez.
* Categorías de tabla: Permite agrupar los datos de cualquier columna y crear categorías de tablas. Cada categoría incluye una fila resumen con la que se puede replegar, desplegar y reorganizar las diferentes categorías.
* Gráficas: Combina series de filas, columnas y áreas en una única gráfica mixta. Crea gráficas biaxiales con diferentes escalas de valores. Aplica líneas de tendencia y barras de errores.
* Gráficas vinculadas: Numbers, [Keynote](https://es.wikipedia.org/wiki/Keynote_(software)) y [Pages](https://es.wikipedia.org/wiki/Pages) funcionan coordinadamente para reunir todos los datos en una misma página. Es posible crear gráficas en Numbers y pegarlas en documentos de Pages o en presentaciones de Keynote, mientras permanecen vinculados los datos originales de Numbers. Incluso si se modifican los estilos, texturas, colores y tipos de letra, los datos no varían.
* Selector de plantilla optimizado: Ofrece 12 nuevas ideas y diseños para crear una hoja de cálculo, 30 en total.
* Convertibilidad: Exportación de hojas de cálculo a archivos en PDF. Se pueden abrir archivos de Excel de Microsoft con Numbers y guardar las hojas de cálculo de Numbers con formato Excel. Con la opción de correo electrónico, se pueden enviar archivos de Numbers, Excel o PDF directamente desde Numbers mediante Mail de Mac OS X

# StarOffice

# StarOffice, conocida brevemente como Oracle Open Office antes del cese de su desarrollo, fue una [suite ofimática](https://es.wikipedia.org/wiki/Suite_ofim%C3%A1tica) desarrollada originalmente por la empresa alemana [StarDivision](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=StarDivision&action=edit&redlink=1), la cual fue adquirida por [Sun Microsystems](https://es.wikipedia.org/wiki/Sun_Microsystems) en agosto de [1999](https://es.wikipedia.org/wiki/1999). [1](https://es.wikipedia.org/wiki/StarOffice#cite_note-1)

# Quattro Pro

**Quattro Pro** es un programa de [hoja de cálculo](https://es.wikipedia.org/wiki/Hoja_de_c%C3%A1lculo) desarrollado originalmente por la empresa [Borland *International*](https://es.wikipedia.org/wiki/Borland), y desde [1996](https://es.wikipedia.org/wiki/1996) perteneciente a la compañía desarrolladora canadiense [Corel](https://es.wikipedia.org/wiki/Corel) *Corporation*, como parte de su *suite* de oficina [Corel *WordPerfect Office*](https://es.wikipedia.org/wiki/Corel_WordPerfect_Office).

# Sistema de gestión de bases de datos

Un **sistema gestor de base de datos** (**SGBD**) es un conjunto de programas que permiten el almacenamiento, modificación y extracción de la información en una [base de datos](https://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos), además de proporcionar herramientas para añadir, borrar, modificar y analizar los datos. Los usuarios pueden acceder a la información usando herramientas específicas de consulta y de generación de informes, o bien mediante aplicaciones al efecto.

Estos sistemas también proporcionan métodos para mantener la integridad de los datos, para administrar el acceso de usuarios a los datos y para recuperar la información si el sistema se corrompe. Permiten presentar la información de la base de datos en variados formatos. La mayoría incluyen un generador de informes. También pueden incluir un módulo gráfico que permita presentar la información con gráficos y tablas.

Generalmente se accede a los datos mediante lenguajes de consulta, lenguajes de alto nivel que simplifican la tarea de construir las aplicaciones. También simplifican las consultas y la presentación de la información. Un SGBD permite controlar el acceso a los datos, asegurar su integridad, gestionar el acceso concurrente a ellos, recuperar los datos tras un fallo del sistema y hacer copias de seguridad. Las bases de datos y los sistemas para su gestión son esenciales para cualquier área de negocio, y deben ser gestionados con esmero.

## Introducción[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos&action=edit&section=1" \o "Editar sección: Introducción)]

Las bases de datos generalmente funcionan en computadoras que se dedican a forma exclusiva a este campo. Por las prestaciones requeridas, generalmente funcionan en computadoras [multiprocesador](https://es.wikipedia.org/wiki/Multiprocesador) con abundante [memoria](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_(inform%C3%A1tica)).

Para el almacenamiento de los datos puede contar con sistemas de disco propio o [almacenamiento de conexión directa](https://es.wikipedia.org/wiki/Almacenamiento_de_conexi%C3%B3n_directa) ([DAS](https://es.wikipedia.org/wiki/Direct_Attached_Storage)), puede conectarse a una [red de almacenamiento](https://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_%C3%A1rea_de_almacenamiento) ([SAN](https://es.wikipedia.org/wiki/Storage_Area_Network)) o conectarse a un sistema de [almacenamiento en red](https://es.wikipedia.org/wiki/Almacenamiento_conectado_en_red) ([NAS](https://es.wikipedia.org/wiki/Network_Attached_Storage)).

Existen aceleradores [hardware](https://es.wikipedia.org/wiki/Hardware), usados en grandes sistema de proceso de transacciones. Los SGBD se encuentran en el corazón de toda aplicación que maneje datos. Los SGBD se basan en sistemas operativos estándar para efectuar dichas funciones.

## Historia[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos&action=edit&section=2" \o "Editar sección: Historia)]

Las bases de datos han estado en uso desde los primeros días de las computadoras electrónicas. A diferencia de los sistemas modernos, que se pueden aplicar a datos y necesidades muy diferentes, la mayor parte de los sistemas originales estaban enfocados a bases de datos específicas y pensados para ganar velocidad a costa de perder flexibilidad. Los SGBD originales sólo estaban a disposición de las grandes organizaciones que podían disponer de las complejas computadoras necesarias.

### Sistemas de navegación (1960)[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos&action=edit&section=3" \o "Editar sección: Sistemas de navegación (1960))]

Según las computadoras fueron ganando velocidad y capacidad, aparecieron sistemas de bases de datos de propósito general; a mediados de 1960 ya había algunos sistemas en uso. Apareció el interés en obtener un estándar y Charles Bachman —autor de uno de los primeros productos, el *Integrated Data Store* (IDS)— fundó el Database Task Group dentro de [CODASYL](https://es.wikipedia.org/wiki/CODASYL), el grupo responsable de la creación y estandarización de COBOL. En 1971 publicaron su estándar, que pasó a ser conocido como la «aproximación CODASYL», y en breve aparecieron algunos productos basados en esta línea.

La estrategia de CODASYL estaba basada en la navegación manual por un conjunto de datos enlazados en red. Cuando se arrancaba la base de datos, el programa devolvía un enlace al primer registro de la base de datos, el cual a su vez contenía punteros a otros datos. Para encontrar un registro concreto el programador debía ir siguiendo punteros hasta llegar al registro buscado.

Para responder a preguntas simples como «buscar todas las personas en Japón» el programa debía recorrer todos los datos para escoger los registros correctos. No existían los conceptos «buscar» ni «encontrar», algo que sería inaceptable hoy en día, pero que en los tiempos en que los datos se guardaban en cintas no era viable llevarlos a la práctica.

Se encontraron soluciones a muchos de esos problemas. El fabricante Prime creó un SGBD ajustado a CODASYL basado en [árboles binarios](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81rbol_binario) que atajaba la navegación de registro en registro proveyendo caminos alternativos de acceso. También aportaba un lenguaje de consulta muy claro. De hecho no hay razón para no poder aplicar los conceptos de normalización a bases de datos CODASYL, pero en último término CODASYL resultaba muy complejo y requería de mucho esfuerzo y práctica para producir una aplicación útil.

IBM también tenía su SGBD propio en 1968, conocido como [IMS](https://es.wikipedia.org/wiki/IMS_(IBM)). Se trataba de un software desarrollado para el [programa Apolo](https://es.wikipedia.org/wiki/Programa_Apolo) sobre System/360. IMS tenía conceptos similares a CODASYL, pero usaba una jerarquía estricta de ordenación de los datos, frente a la estructura en red de CODASYL. Ambos conceptos fueron englobados posteriormente en el concepto de bases de datos de navegación debido al modo de acceso a los datos, de hecho Bachman recibió al premio Turing en 1973 por su ponencia "El programador como navegador".[1](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos#cite_note-1)

### Sistemas relacionales (1970)[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos&action=edit&section=4" \o "Editar sección: Sistemas relacionales (1970))]

*Artículos principales:*[Base de datos relacional](https://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos_relacional)*y*[Sistema de gestión de bases de datos relacionales](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos_relacionales)*.*

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:1tabla.png)

Ejemplo de una [tabla](https://es.wikipedia.org/wiki/Tabla_(base_de_datos)) en el [modelo relacional](https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_relacional).

Edgar Codd trabajaba en IBM, en una de esas oficinas periféricas que estaba dedicada principalmente al desarrollo de discos duros. Estaba descontento con el modelo de navegación CODASYL, principalmente con la falta de operación de búsqueda. En 1970 escribió algunos artículos en los que perfilaba una nueva aproximación que culminó en el documento "A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks".[2](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos#cite_note-2)

En este artículo descubrió un nuevo sistema para almacenar y trabajar con grandes bases de datos. En vez de almacenar registros de tipo arbitrario en una lista encadenada como en CODASYL, la idea de Codd era usar una "tabla" de registros de tamaño fijo. Una lista encadenada tiene muy poca eficiencia al almacenar datos dispersos donde algunos de los datos de un registro pueden dejarse en blanco. El [modelo relacional](https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_relacional) resuelve esto dividiendo los datos en una serie de tablas —o relaciones— normalizadas, en las que los elementos optativos han sido extraídos de la tabla principal para que ocupen espacio sólo si lo necesitan. En este modelo relacional los registros relacionados se enlazan con una "clave".

Un uso común de las bases de datos puede mantener una agenda de usuarios, su nombre, información de acceso, dirección y teléfono. En la solución de navegación todos esos datos estaría localizados en un solo registro, y las características no usadas simplemente no estarían en la base de datos. En la solución relacional, los datos estarían normalizados en una tabla de usuario, una de teléfono y una de dirección, en la que serían añadidos registros si tuviéramos que incorporar teléfono y dirección.

Reconciliar toda la información es la clave de este sistema. En el modelo relacional, una parte de la información se usa como clave, identificando de manera biunívoca un registro concreto. Cuando se recopila información acerca de un usuario, se accederá a la información de las tablas optativas buscando mediante esa clave. Por ejemplo si el nombre de usuario es único, la dirección y número de teléfono de ese usuario será guardada con el nombre de usuario como clave. La recopilaciòn de esta información en un solo registro es algo para lo que los lenguajes tradicionales no están pensados.

Así como el enfoque de navegación requiere programas que realicen bucles para recolectar registros, el enfoque relacional también los requerirá. La solución de Codd para los necesarios bucles se basa en un lenguaje orientado a conjuntos, una sugerencia que más tarde cristalizaría en el ubicuo SQL. Planteó el uso de una rama del álgebra llamada cálculo de tuplas, y demostró que con ella se podrían realizar todas las operaciones típicas sobre una base de datos, además de extraer conjuntos de datos de una forma sencilla.

El artículo de Codd cayó en manos de dos personas en Berkeley, Eugene Wong y Michael Stonebraker. Ellos comenzaron un proyecto llamado *INGRES* con fondos asignados a un proyecto de base de datos geográfica programada por los estudiantes. Comenzando en 1973, INGRES produjo sus primeras versiones de prueba que estuvieron listas para uso general en 1979. INGRES era muy similar a [System R](https://en.wikipedia.org/wiki/IBM_System_R) de IBM en varios aspectos, incluyendo un lenguaje para acceso a los datos, conocido como QUEL. Con el paso del tiempo, INGRES adoptó el estándar SQL.

IBM realizó una implementación de prueba del modelo relacional —PRTV— y una de producción —Business System 12— ambas descontinuadas. Honeywell escribió MRDS para Multics, y aparecen también dos nuevas implementaciones: Alphora [Dataphor](https://en.wikipedia.org/wiki/Dataphor) y [Rel](https://es.wikipedia.org/wiki/Rel). La mayoría de las demás implementaciones de SGBD llamados relacionales son en realidad SGBD SQL.

En la [década de 1970](https://es.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9cada_de_1970), la [Universidad de Míchigan](https://es.wikipedia.org/wiki/Universidad_de_M%C3%ADchigan) comenzó el desarrollo del *MICRO Information Management System* basado en el modelo teórico de datos de D. L. Childs. *Micro* fue utilizado para gestionar gran cantidad de datos en el Departamento de Trabajo del gobierno de EUA. Corría en *mainframe* usando *Michigan Terminal System*. Estuvo en producción hasta [1998](https://es.wikipedia.org/wiki/1998).

### Sistemas SQL (finales de década de 1970)[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos&action=edit&section=5" \o "Editar sección: Sistemas SQL (finales de década de 1970))]

*Artículo principal:*[SQL](https://es.wikipedia.org/wiki/SQL)

IBM comenzó a trabajar a principios de 1970 en un prototipo lejanamente basado en los conceptos de Codd llamándolo System R. La primera versión estuvo lista en 1974 o 1975, y comenzó así el trabajo en sistemas multitabla, en los que los datos podían disgregarse de modo que toda la información de un registro (alguna de la cual es opcional) no tiene que estar almacenada en un único trozo grande. Las versiones multiusuario siguientes fueron probadas por los usuarios en 1978 y 1979, tiempo por el que un lenguaje SQL había sido estandarizado. Las ideas de Codd se revelaron como operativas y superiores a las de CODASYL, lanzando a IBM al desarrollo de una verdadera versión de producción de System R, conocido como SQL/DS, y posteriormente como Database 2 (DB2).

Muchos de los técnicos de INGRES estaban seguros del éxito comercial del sistema, y formaron sus propias compañías para comercializar el desarrollo pero con una interfaz SQL. [Sybase](https://es.wikipedia.org/wiki/Sybase), [Informix](https://es.wikipedia.org/wiki/Informix), [NonStop SQL](https://en.wikipedia.org/wiki/NonStop_SQL) y la misma INGRES se vendían como derivados del INGRES original en los años 1980. Incluso el [SQL Server](https://es.wikipedia.org/wiki/SQL_Server) de Microsoft está basado en Sybase, y por consiguiente en INGRES. Sólo [Larry Ellison](https://es.wikipedia.org/wiki/Larry_Ellison) —el fundador de [Oracle](https://es.wikipedia.org/wiki/Oracle)— comenzó un nuevo camino basado en el artículo de IBM sobre System R, y aventajó a IBM sacando al mercado su primera versión en 1978.

Stonebraker aplicó las lecciones de INGRES al desarrollo de una nueva base de datos —Postgres— conocida ahora como PostgreSQL. PostgreSQL se utiliza para muchas aplicaciones críticas (los registros de dominios .org y .info lo usan para su almacenamiento primario, así como grandes compañías e instituciones financieras).

En Suecia, el artículo de Codd generó la base de datos Mimer SQL[3](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos#cite_note-3) en la universidad de Uppsala. En 1984 este proyecto se consolidó en una compañía independiente. A principios de 1980, Mimer introdujo la gestión de transacciones para dar robustez a las aplicaciones, una idea que fue recogida en muchos otros SGBD.

### Sistemas orientados a objetos (1980)[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos&action=edit&section=6" \o "Editar sección: Sistemas orientados a objetos (1980))]

*Artículo principal:*[Base de datos orientada a objetos](https://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos_orientada_a_objetos)

Durante la década de 1980 el auge de la programación orientada a objetos influyó en el modo de manejar la información de las bases de datos. Programadores y diseñadores comenzaron a tratar los datos en las bases de datos como objetos. Esto quiere decir que si los datos de una persona están en la base de datos, los atributos de la persona como dirección, teléfono y edad se consideran que pertenecen a la persona, no son datos extraños. Esto permite establecer relaciones entre objetos y atributos, más que entre campos individuales.

Otro gran foco de atención durante la década fue el incremento de velocidad y fiabilidad en el acceso. En 1989, dos profesores de la Universidad de Wisconsin publicaron un artículo en una conferencia ACM en el que exponían sus métodos para mejorar las prestaciones de las bases de datos. La idea consistía en replicar la información importante —y más solicitada— en una base de datos temporal de pequeño tamaño con enlaces a la base de datos principal. Esto implicaba que se podía buscar mucho más rápido en la base de datos pequeña que en la grande. Su mejora de prestaciones llevó a la introducción de la indización, incorporado en la totalidad de los SGBD.

### Sistemas NoSQL (2000)[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos&action=edit&section=7" \o "Editar sección: Sistemas NoSQL (2000))]

*Artículo principal:*[NoSQL](https://es.wikipedia.org/wiki/NoSQL)

El siglo XXI trajo una nueva tendencia en las bases de datos: el NoSQL. Esta tendencia introducía una línea no relacional significativamente diferentes de las clásicas. No requieren por lo general esquemas fijos, evitan las operaciones *join* almacenando datos desnormalizados y están diseñadas para escalar horizontalmente. La mayor parte de ellas pueden clasificarse como almacenes clave-valor o bases de datos [orientadas a documentos](https://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos_documental).

Recientemente ha habido una gran demanda de bases de datos distribuidas con tolerancia a particiones, pero de acuerdo con el [teorema CAP](https://en.wikipedia.org/wiki/CAP_theorem) no es posible conseguir un sistema distribuido que simultáneamente proporcione consistencia, disponibilidad y tolerancia al particionado. Un sistema distribuido puede satisfacer sólo dos de las tres restricciones a la vez. Por dicha razón muchas de las bases de datos NoSQL usan la llamada consistencia eventual para proporcionar disponibilidad y tolerancia al particionado, con un nivel máximo de consistencia de datos.

Entre las aplicaciones más populares encontramos [MongoDB](https://es.wikipedia.org/wiki/MongoDB), [MemcacheDB](https://en.wikipedia.org/wiki/memcached), [Redis](https://es.wikipedia.org/wiki/Redis), [CouchDB](https://es.wikipedia.org/wiki/CouchDB), [Hazelcast](https://en.wikipedia.org/wiki/Hazelcast), [Apache Cassandra](https://es.wikipedia.org/wiki/Apache_Cassandra) y [HBase](https://en.wikipedia.org/wiki/Apache_HBase), todas ellas de código abierto.

### Sistemas XML (2010)[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos&action=edit&section=8" \o "Editar sección: Sistemas XML (2010))]

Las Bases de Datos XML forman un subconjunto de las Bases de Datos NoSQL. Todas ellas usan el formato de almacenamiento XML, que está abierto, legible por humanos y máquinas y ampliamente usado para interoperabilidad.

En esta categoría encontramos: BaseX, eXist, MarkLogic Server, MonetDB/XQuery, Sedna.

## Componentes[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos&action=edit&section=9" \o "Editar sección: Componentes)]

* El **motor de la base de datos** acepta peticiones lógicas de los otros subsistemas del SGBD, las convierte en su equivalente físico y accede a la base de datos y diccionario de datos en el dispositivo de almacenamiento.
* El **subsistema de definición de datos** ayuda a crear y mantener el diccionario de datos y define la estructura del fichero que soporta la base de datos.
* El **subsistema de manipulación** de datos ayuda al usuario a añadir, cambiar y borrar información de la base de datos y la consulta para extraer información. El subsistema de manipulación de datos suele ser la interfaz principal del usuario con la base de datos. Permite al usuario especificar sus requisitos de la información desde un punto de vista lógico.
* El **subsistema de generación de aplicaciones** contiene utilidades para ayudar a los usuarios en el desarrollo de aplicaciones. Usualmente proporciona pantallas de entrada de datos, lenguajes de programación e interfaces.
* El **subsistema de administración** ayuda a gestionar la base de datos ofreciendo funcionalidades como almacenamiento y recuperación, gestión de la seguridad, optimización de preguntas, control de concurrencia y gestión de cambios.

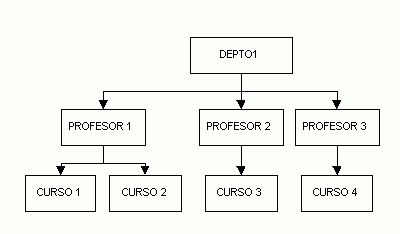
## Lenguajes de modelación[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos&action=edit&section=10" \o "Editar sección: Lenguajes de modelación)]

Toda base de datos soportada por un SGBD debe tener unos esquemas modelados adecuadamente. Coincidiendo con la evolución histórica de las bases de datos, estas han utilizado distintos modelos. Los SGBD esperan un modelo determinado para poder acceder de forma simple a la base de datos. Estos modelos son:

* Jerárquicos
* En red
* Relacionales
* Multidimensionales
* De objetos

También se han utilizados listas invertidas.

### Estructura jerárquica[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos&action=edit&section=11" \o "Editar sección: Estructura jerárquica)]

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:DB_jerarquica.png)

Ejemplo de un modelo de una base de datos jerárquica.

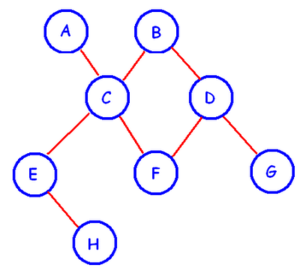
La estructura jerárquica fue usada en los SGBD de los primeros [*mainframe*](https://es.wikipedia.org/wiki/Mainframe). Las relaciones entre registros forman una estructura en árbol. Esta estructura es simple pero inflexible ya que las relaciones están confinadas al tipo 1:n. El sistema IMS de IBM y el RDM Mobile de Raima[4](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos#cite_note-4) son ejemplos de bases de datos con múltiples jerarquías sobre el mismo conjunto de datos. RDM Mobile es un nuevo diseño de base de datos imbuida para una red de ordenadores móviles. La estructura jerárquica es usada hoy en día para almacenar información geográfica principalmente.

El modelo de base de datos jerárquica tiene un esquema en el que los datos se organizan en una estructura arbórea. Esta estructura permite representar relaciones padre/hijo: cada padre puede tener varios hijos, pero cada hijo ha de venir de sólo un padre (las conocidas como relaciones 1:N). Todos los atributos de un registro específico están asociados a un tipo de entidad. Este modelo fue creado por IBM en 1960.

En una base de datos una entidad tipo es el término genérico para tabla. Cada registro individual se representa como una fila, y cada atributo como una columna. Las entidades tipo se relacionan entre ellas usando correspondencias 1:N.

Actualmente las bases de datos jerárquicas más utilizadas son IMS de IBM y el [Registro de Windows](https://es.wikipedia.org/wiki/Registro_de_Windows) de Microsoft.

### Estructura en red[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos&action=edit&section=12" \o "Editar sección: Estructura en red)]

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:DB_red.png)

Modelo de base de datos en red.

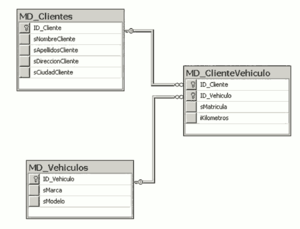
Esta estructura contiene relaciones más complejas que las jerárquicas. Admite relaciones de cada registro con varios que se pueden seguir por distintos caminos. En otras palabras, el modelo permite relaciones N:N.

El modelo en red está concebido como un modo flexible de representar objetos y sus relaciones. Su cualidad distintiva es que el esquema —visto como un conjunto de nodos conectados por arcos— no tiene ninguna restricción.

El inventor de este modelo fue Charles Bachman, y el estándar fue publicado en 1969 por CODASYL.

### Estructura relacional[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos&action=edit&section=13" \o "Editar sección: Estructura relacional)]

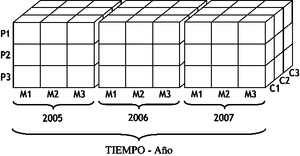
*Artículo principal:*[Base de datos relacional](https://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos_relacional)

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tablas_y_estructura_relacional.png)

Ejemplo de tablas y relaciones.

La estructura relacional es la más extendida hoy en día. Se usa en *mainframes*, computadoras medias y microcomputadoras. Almacena los datos en filas (tuplas) y columnas (atributos). Estas tablas pueden estar conectadas entre sí por claves comunes. Mientras trabajaba en IBM en 1972, E. F. Codd concibió esta estructura. El modelo no resulta sencillo de consultar por el usuario ya que puede requerir una compleja combinación de tablas.

### Estructura multidimensional[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos&action=edit&section=14" \o "Editar sección: Estructura multidimensional)]

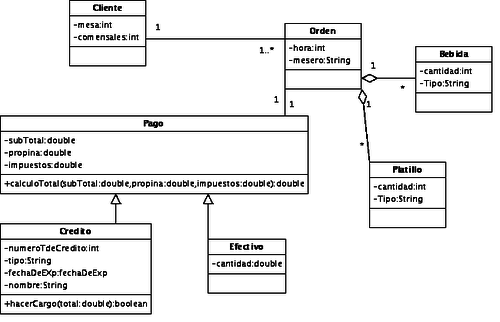
[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cubos_en_estructura_multidimensional.png)

Cubos representando 4 dimensiones en base de datos multidimensional.

La estructura multidimensional tiene parecidos a la del modelo relacional, pero en vez de las dos dimensiones filas-columnas, tiene N dimensiones. Esta estructura ofrece el aspecto de una hoja de cálculo. Es fácil de mantener y entender ya que los registros se almacenan del mismo modo como se ven. Sus altas prestaciones han hecho de ella la base de datos más popular para el proceso analítico de transacciones en línea (OLAP).

### Estructura orientada a objetos[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos&action=edit&section=15" \o "Editar sección: Estructura orientada a objetos)]

*Artículo principal:*[Base de datos orientada a objetos](https://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos_orientada_a_objetos)

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Estructura_orientada_a_objetos.png)

Ejemplo de base de datos conteniendo objetos y herencias.

La estructura orientada a objetos está diseñada siguiendo el paradigma de los lenguajes orientados a objetos. De este modo soporta los tipos de datos gráficos, imágenes, voz y texto de manera natural. Esta estructura tiene gran difusión en aplicaciones web para aplicaciones multimedia.

Antes de la implantación de los SGBD con estructura orientada a objetos, el almacenamiento de datos multimedia se basaba en el sistema de ficheros para organizar, almacenar y procesar los datos. El proceso de ficheros es engorroso, costoso e inflexible. La redundancia de los datos es un inconveniente del proceso de ficheros ya que los ficheros independientes producen ficheros duplicados con su implicación en el espacio necesario. Otro inconveniente es la falta de integración, y la dificultad de mantenimiento. Esto fue encaminado aplicando la orientación a objetos a los datos.

## Lenguajes de consulta[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos&action=edit&section=16" \o "Editar sección: Lenguajes de consulta)]

*Artículo principal:*[Lenguaje de consulta](https://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_de_consulta)

Los lenguajes de consulta de bases de datos y de generación de informes permiten consultar a la base de datos, analizar los datos y actualizarlos según los privilegios de cada usuario. También controla la seguridad de la base de datos para prevenir accesos no autorizados que vean, borren o cambien los datos. Mediante el uso de claves se permite el acceso a toda la base de datos o a parte de ella. A modo de ejemplo, una base de datos de empleados puede contener todos los datos de los empleados, pero sólo un grupo de usuarios puede estar autorizado a ver las nóminas mientras que otros pueden estar autorizados a ver sólo las historias laborales y los datos médicos.

Si el SGBD proporciona un modo de acceder y actualizar la base de datos, así como de consultarla, éste posibilitará la creación de bases de datos personales. Sin embargo, le faltaría la capacidad de dejar trazas de las acciones o los controles necesarios que necesita la base de datos de una gran organización. Estos controles están sólo disponibles cuando un conjunto de programas auxiliares supervisan los accesos y actualizaciones de los datos.

## Arquitectura[[editar](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos&action=edit&section=17" \o "Editar sección: Arquitectura)]

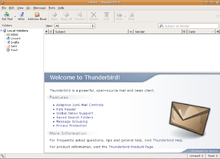
La arquitectura de un SGBD especifica sus componentes (incluyendo su descripción funcional) y sus interfaces. Trata de conceptos distintos que la arquitectura de la base de datos. Los componentes principales de un SGBD son:

* **Interfaces externas**: medios para comunicarse con el SGDB en ambos sentidos (E/S) y explotar a todas sus funciones. Pueden afectar a la BD o a la operación del SGBD, por ejemplo:
  + operaciones directas con la base de datos: definición de tipos, asignación de niveles de seguridad, actualización de datos, consulta de la base de datos...
  + operaciones relativas a la operación del SGBD: copia de seguridad y restauración, recuperación tras una caída, monitoreo de seguridad, gestión del almacenamiento, reserva de espacio, monitoreo de la configuración, monitoreo de prestaciones, afinado...
  + las interfaces externas bien pueden ser utilizadas por usuarios (p. e. administradores) o bien por programas que se comunican a través de una API.
* **Intérprete o procesador del lenguaje**: la mayor parte de las operaciones se efectúan mediante un lenguaje de base de datos. Existen lenguajes para definición de datos, manipulación de datos (p. e. SQL), para especificar aspectos de la seguridad y más. Las sentencias en ese lenguaje se introducen en el SGBD mediante la interfaz adecuada. Se procesan las expresiones en dicho lenguaje (ya sea compilado o interpretado) para extraer las operaciones de modo que puedan ser ejecutadas por el SGBD.
* **Optimizador de consultas**: realiza la optimización de cada pregunta y escoge el plan de actuación más eficiente para ejecutarlo.
* **Motor de la base de datos**: realiza las operaciones requeridas sobre la base de datos, típicamente representándolo a alto nivel.
* **Mecanismo de almacenamiento**: traduce las operaciones a lenguaje de bajo nivel para acceder a los datos. En algunas arquitecturas el mecanismo de almacenamiento está integrado en el motor de la base de datos.
* **Motor de transacciones**: para conseguir corrección y fiabilidad, la mayoría de las operaciones internas del SGBD, se realizan encapsuladas dentro de transacciones. Las transacciones pueden ser especificadas externamente al SGBD para encapsular un grupo de operaciones. El motor de transacciones sigue la ejecución de las transacciones y gestiona su ejecución de acuerdo con las reglas que tiene establecidas (p. e., control de concurrencia y su ejecución o cancelación).
* **Gestión y operación de SGBD**: comprende muchos otros componentes que tratan de aspectos de gestión y operativos del SGBD como monitoreo de prestaciones, gestión del almacenamiento, mapas de almacenamiento.

Programas para bases de datos:

|  |  |
| --- | --- |
| [http://www.emprendedores.es/var/em/storage/images/media/images/myslq/216321-1-esl-ES/myslq_reference.gif](http://www.mysql.com/) | **MySQL**.“Para diseñar páginas que trabajen en servidor Linux, utilizaremos el lenguaje PHP y bases de datos MySQL”, indica el director de e-tecnia. Se trata de software libre, pero para determinadas aplicaciones comerciales hay que adquirir una versión comercial licenciada. Disponible para Linux, Mac y Windows. |
| [http://www.emprendedores.es/var/em/storage/images/media/images/microsoft_sql_server/216338-1-esl-ES/microsoft_sql_server_reference.gif](http://www.microsoft.com/latam/sqlserver/) | **MICROSOFT SQL SERVER.** “Para diseñar páginas que funcionen en servidores Windows, usaremos la tecnología ASPX (ASP.NET) y bases de datos SQLserver”, precisa Isabal. Recientemente, la compañía de Redmond ha facilitado una versión gratuita, SQL Server Express Edition, aunque con ciertas limitaciones (bases de datos de menos de 4 GB, no cuenta con el Agente de SQL Server...). Disponible para Windows. |
| [http://www.emprendedores.es/var/em/storage/images/media/images/oracle/216342-1-esl-ES/oracle_reference.gif](http://www.oracle.com/global/es/index.html) | **ORACLE**. Se trata de la herramienta más potente de bases de datos, por lo que es probable que su capacidad desborde nuestras necesidades. “Las grandes bases de datos son Oracle, pero necesitaríamos una aplicación muy grande para utilizarlas”, añade Isabal. Disponible para Mac, Linux y Windows. |
| [http://www.emprendedores.es/var/em/storage/images/media/images/microsoft_visual_studio/216346-1-esl-ES/microsoft_visual_studio_reference.gif](http://www.microsoft.com/express/default.aspx) | **MICROSOFT VISUAL STUDIO.** Es el editor de Microsoft para SQL Server. Soporta varios lenguajes de programación, como ASP.NET, Visual C++, Visual C#, Visual J# y Visual Basic .NET. Puede crear aplicaciones que se intercomuniquen entre estaciones de trabajo, páginas web y dispositivos móviles. Disponible para Windows. |
| [http://www.emprendedores.es/var/em/storage/images/media/images/zend_studio/216363-1-esl-ES/zend_studio_reference.gif](http://www.zend.com/en/) | **ZEND STUDIO.** Se trata de un editor para PHP que ofrece soporte para navegación en base datos y ejecución de consultas SQL, con prestaciones como autocompletado, ayuda de código, resaltado de sintaxis, etc. Disponible para Mac, Linux y Windows. |
| [http://www.emprendedores.es/var/em/storage/images/media/images/microsoft_office_access/216367-1-esl-ES/microsoft_office_access_reference.gif](http://office.microsoft.com/es-es/access/FX100646923082.aspx) | **MICROSOFT OFFICE ACCESS.** Aunque las bases de datos Access, que empleaban lenguaje ASP, están es desuso, aún es posible encontrar páginas que lo emplean y se puede adquirir este software. Disponible para Windows. |
| [http://www.emprendedores.es/var/em/storage/images/media/images/flash/216384-1-esl-ES/flash_reference.gif](http://www.adobe.com/es/products/flashplayer/) | **ADOBE FLASH**. Es una herramienta que trabaja sobre fotogramas, gráficos vectoriales y sonidos para la creación de las animaciones que podemos ver en los sitios web. Se trata del estándar del mercado en este campo. Disponible para Mac y Windows. Como señala el director de e-tecnia, “la tecnología Flash requiere mención aparte, ya que genera un archivo donde todos los elementos (textos, imágenes, sonidos...) quedan en un solo fichero .swf. Es una herramienta que funciona distinta a cualquier otro programa. Tiene una línea de tiempo y se van colocando los distintos elementos, pudiendo generar movimientos, enlaces, etc.”. Existen distintas alternativas de software libre, aunque ninguna de ellas alcanza un peso relevante. Por otra parte, el W3C ha recomendado SVG como lenguaje alternativo a Flash para la creación de gráficos vectoriales bidimensionales estáticos o en movimiento. |
| [http://www.emprendedores.es/var/em/storage/images/media/images/inkscape/216401-1-esl-ES/inkscape_reference.gif](http://www.inkscape.org/?lang=es) | **INKSCAPE**. Es el programa de edición SVG más empleado y opción de software libre y gratuito. Está disponible para Linux, Mac y Windows. |

Cliente de correo electrónico

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thunderbird-1.5.png)

Captura de pantalla de [Mozilla Thunderbird](https://es.wikipedia.org/wiki/Mozilla_Thunderbird) 1.5.10.

Un **cliente de correo electrónico** es un [programa de ordenador](https://es.wikipedia.org/wiki/Programa_(computaci%C3%B3n)) usado para leer y enviar mensajes de [correo electrónico](https://es.wikipedia.org/wiki/Correo_electr%C3%B3nico).

Originalmente, los clientes de correo electrónico fueron pensados para ser programas simples para leer los mensajes del correo de usuario, enviados por el [agente de reparto de correo](https://es.wikipedia.org/wiki/Mail_delivery_agent) (MDA) conjuntamente con el [agente de transferencia de correo](https://es.wikipedia.org/wiki/Mail_transfer_agent) (MTA) a un buzón local.

Los formatos de buzón de correo más importantes son [mbox](https://es.wikipedia.org/wiki/Mbox) y [Maildir](https://es.wikipedia.org/wiki/Maildir). Estos simplísimos protocolos para el almacenamiento local de los mensajes de correo electrónico realizan de una forma muy sencilla la importación, exportación y copia de seguridad de las carpetas de correo.

Los mensajes de correo electrónico pendientes de envío serán entregados al MTA, tal vez a través de un [agente de correo saliente](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Agente_de_correo_saliente&action=edit&redlink=1), de forma que el cliente de correo electrónico no necesita proporcionar ninguna clase de función de transporte.

Dado que las diferentes versiones de [Microsoft Windows](https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows) para uso doméstico nunca han proporcionado un agente de transferencia de correo, los clientes de correo más modernos deben soportar protocolos como [POP3](https://es.wikipedia.org/wiki/POP3) e [Internet Message Access Protocol](https://es.wikipedia.org/wiki/Internet_Message_Access_Protocol) (IMAP) para comunicarse con un MTA remoto localizado en la máquina de proveedores de correo electrónico.

IMAP está optimizado para almacenar correos electrónicos en el servidor, mientras que el protocolo POP3 asume generalmente que los mensajes de correo electrónico se descargan al cliente. La gran mayoría de clientes de correo electrónico emplean el Protocolo de Transferencia Simple de Correo ([Simple Mail Transfer Protocol](https://es.wikipedia.org/wiki/Simple_Mail_Transfer_Protocol), SMTP) para enviar los mensajes de correo electrónico.

Además de los clientes de correo electrónico de "[cliente grueso](https://es.wikipedia.org/wiki/Cliente_grueso)" y de los pequeños clientes de correo que cooperan con un MDA/MTA local, aquí presentados, existen también programas de correo electrónicos basados en la [Web](https://es.wikipedia.org/wiki/Web), denominados [webmail](https://es.wikipedia.org/wiki/Webmail) o correo web.

Un importante estándar soportado por la mayoría de los clientes de correo electrónico es [MIME](https://es.wikipedia.org/wiki/MIME), que se emplea para el envío de [archivos binarios](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo_binario) [adjuntos al correo](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo_adjunto). Los adjuntos son ficheros que no forman parte del correo electrónico propiamente dicho, pero que se envían junto con éste.

[Messaging Application Programming Interface](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Messaging_Application_Programming_Interface&action=edit&redlink=1) (MAPI) es una [interfaz de programación de aplicaciones](https://es.wikipedia.org/wiki/Application_Programming_Interface) (API) [privativa](https://es.wikipedia.org/wiki/Software_no_libre) de Microsoft Windows que puede emplearse para acceder al [servidor de correo](https://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_de_correo) [Microsoft Exchange](https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Exchange) o para interactuar con el cliente [Microsoft Outlook](https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Outlook).

Sitios para crear correos electrónicos

**Webmail**  
También existe la posibilidad del correo web . Este correo web es para poder ver su correo desde Internet Explorer sin necesidad de tener instalado Outlook o Thunderbird, esto es ideal si se encuentra fuera de su casa o de viaje, podrá ver sus correos desde Internet Explorer. Estos datos se los tiene que facilitar su compañía de ADSL .

**Outlook Express/Windows Mail Outlook Express / Windows Mail**  
Este es el programa de correo predeterminado que está incluido en Windows XP (Outlook Express) y Windows Vista (Windows Mail). Empezará con su bandeja de entrada vacía y puede administrar varias direcciones de correo electrónico, por ejemplo, la que su proveedor de ADSL le ha dado más una cuenta que haya obtenido desde Hotmail.com ya que ahora es posible poder incorporarlos en nuestro Cliente de correo favorito.

**Windows Live Mail**  
Es un programa desarrollado por Microsoft siendo el sucesor de Outlook Express Mail / Windows. A partir de Windows 7 ya no se entregará instalado con su licencia de Windows 7, tendrá que obtener una licencia a parte para su Outlook o bajar de internet el Windows Live Mail e instalarlo.

**Windows Live Hotmail**  
Hotmail fue uno de los primeros servicios mundiales en ofrecer correo electrónico gratuitamente, luego ha desarrollado el conocido MSN Messenger. La combinación de su nombre de usuario y contraseña se llama Live ID y usted puede entrar en todos los servicios Live, incluyendo la mensajería instantánea Messenger Live (antes MSN), y leer su correo.  
En Hotmail.com usted puede crear una cuenta (Live ID) e iniciar sesión con su buzón electrónico. Las nuevas funciones que Hotmail ofrece desde hace años es el poder enlazar dos cuenta de Hotmail en una, por ejemplo si usted tiene la cuenta joseluis@hotmail.com y joseluis2010@hotmail.com es posible juntar ambas direcciones para poder leerlas a la vez.

**Gmail**  
Gmail es el servicio de correo electrónico gratuito de Google. El servicio ofrece un servicio gratuito 7,3 GB de almacenamiento para todos sus correos electrónicos y este espacio está siendo ampliado continuamente y las direcciones de Gmail suelen ser nombre@gmail.com. Ingrese en ww.gmail.com y registre una cuenta de correo en Gmail.   
Una de las ventajas de Gmail es que usted puede fácilmente etiquetar a sus mensajes con palabras claves. Estos pueden ser usados para clasificar su correo.

Además tiene muchas posibilidades para compartir calendarios y citas.   
Thunderbird es también uno de los más conocidos programas de correo. Es gratuito y puede bajarse desde internet

# Reconocimiento del habla

El **reconocimiento automático del habla** (RAH) o **reconocimiento automático de voz** es una disciplina de la [inteligencia artificial](https://es.wikipedia.org/wiki/Inteligencia_artificial) que tiene como objetivo permitir la comunicación hablada entre seres humanos y [computadoras](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora). El problema que se plantea en un sistema de este tipo es el de hacer cooperar un conjunto de informaciones que provienen de diversas fuentes de conocimiento (acústica, fonética, fonológica, léxica, sintáctica, semántica y pragmática), en presencia de ambigüedades, incertidumbres y errores inevitables para llegar a obtener una interpretación aceptable del mensaje acústico recibido.

Un sistema de reconocimiento de [voz](https://es.wikipedia.org/wiki/Procesamiento_digital_de_voz) es una herramienta computacional capaz de procesar la [señal](https://es.wikipedia.org/wiki/Se%C3%B1al) de voz emitida por el ser humano y reconocer la información contenida en ésta, convirtiéndola en texto o emitiendo órdenes que actúan sobre un proceso. En su desarrollo intervienen diversas disciplinas, tales como: la [fisiología](https://es.wikipedia.org/wiki/Fisiolog%C3%ADa), la [acústica](https://es.wikipedia.org/wiki/Ac%C3%BAstica), la [lingüística](https://es.wikipedia.org/wiki/Ling%C3%BC%C3%ADstica), el [procesamiento de señales](https://es.wikipedia.org/wiki/Procesamiento_de_se%C3%B1ales), la [inteligencia artificial](https://es.wikipedia.org/wiki/Inteligencia_artificial) y la ciencia de la [computación](https://es.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3n).

Egrafia: <https://es.wikipedia.org/wiki/Ofim%C3%A1tica#V.C3.A9ase_tambi.C3.A9n>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Procesador_de_texto>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Hoja_de_c%C3%A1lculo>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Apache_OpenOffice>

<https://es.wikipedia.org/wiki/LibreOffice>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Gnumeric>

<https://es.wikipedia.org/wiki/KOffice>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Lotus_1-2-3>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Numbers_(software)>

<https://es.wikipedia.org/wiki/StarOffice>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Quattro_Pro>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Cliente_de_correo_electr%C3%B3nico>

<http://www.plusesmas.com/nuevas_tecnologias/articulos/internet_email/programas_de_correo_electronico/144.html>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Hardware>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Monitor_de_computadora>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Placa_base>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Microprocesador>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_acceso_aleatorio>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Tarjeta_de_expansi%C3%B3n>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Fuente_de_alimentaci%C3%B3n>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_disco_%C3%B3ptico>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_disco_duro>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Teclado_(inform%C3%A1tica)>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Rat%C3%B3n_(inform%C3%A1tica)>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Software>