

Fundamentos de Hardware

UF2 - Arquitectura del PC

UA 2.3 - Microprocesadores

UA 2.3 - Microprocesadores

Objetivos

- Conocer como se Fabrican y la Evolución Histórica de los Microprocesadores.
- Conocer las Características de los Microprocesadores.
 - ✓ Características Principales
 - ✓ Juego de Instrucciones
 - ✓ Arquitectura
 - ✓ Encapsulados
 - ✓ Zócalos
- Identificación de Microprocesadores
- Comparativa de Microprocesadores
- Instalación, Refrigeración y Overclocking



UA 2.3 - Microprocesadores

Contenidos

- ✓ Carcasas y Fuentes de Alimentación
- ✓ Placa Base
- ✓ Microprocesadores
- ✓ Memorias
- ✓ Buses y Tarjetas de Expansión
- ✓ Almacenamiento: Discos Duros y Ópticos
- ✓ E/S
- ✓ Periféricos



UA 2.3 - Microprocesadores

Contenidos

- ✓ Carcasas y Fuentes de Alimentación
- ✓ Placa Base
- ✓ *Microprocesadores*
- ✓ Memorias
- ✓ Buses y Tarjetas de Expansión
- ✓ Almacenamiento: Discos Duros y Ópticos
- ✓ E/S
- ✓ Periféricos



UA 2.3 - Microprocesadores



Definición Microprocesador

- El microprocesador, es el considerado como cerebro del Ordenador.
- Es un chip cuyo interior está formado por la Unidad de Control (UC), los registros, acumuladores y Unidad Aritmético Lógica (UAL), que en conjunto con miles o millones de transistores, permite realizar el trabajo que tenga encomendado.
- El microprocesador, tiene forma cuadrada o rectangular, y va sobre un elemento que se llama zócalo (socket). En algunos casos, también pueden ir soldados a la placa.
- Al microprocesador, también se le puede llamar CPU (Central Process Unit → Unidad Central de Proceso).

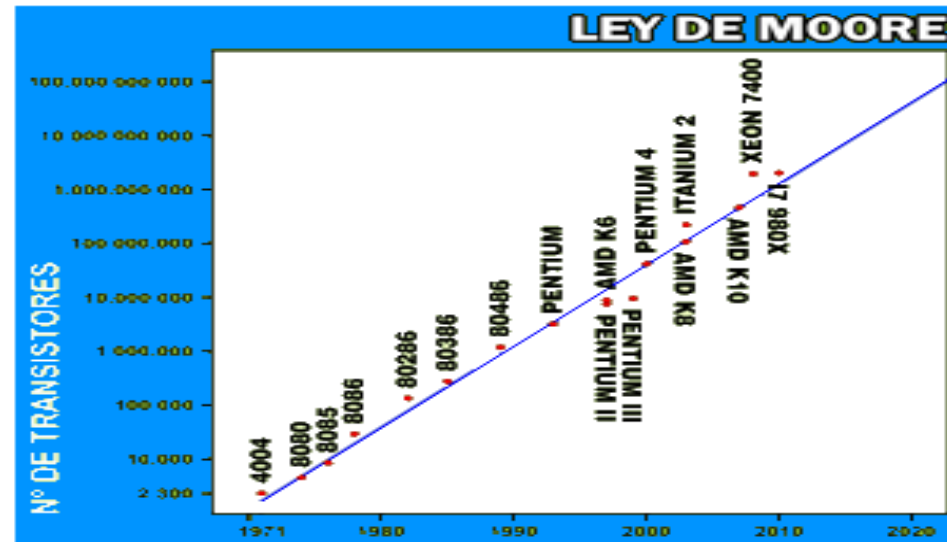


UA 2.3 - Microprocesadores



Ley de Moore en los Microprocesadores

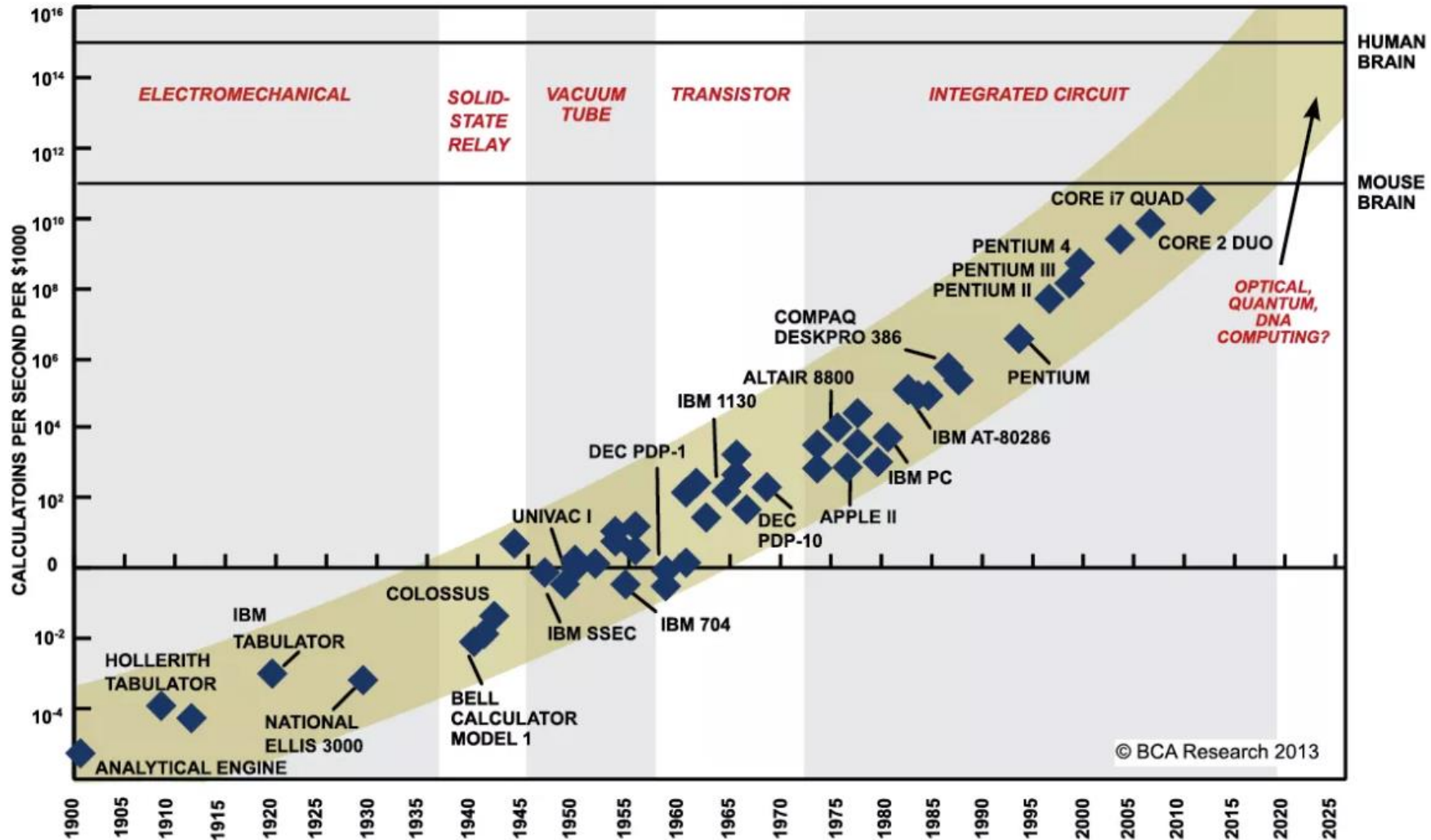
- Establece el número de transistores que se integran en la CPU que sale al mercado cada 18 meses.
- Trae consigo las siguientes consecuencias directas o indirectas:
 - ✓ Mayor velocidad: Produce un aumento en las capacidades de microprocesador.
 - ✓ Menor consumo: La distancia que han de recorrer los electrones es menor y disminuye el grosor de las pistas. Estas dos características hacen que el consumo energético disminuya a igual capacidad.



UA 2.3 - Microprocesadores



Ley de Moore en los Microprocesadores



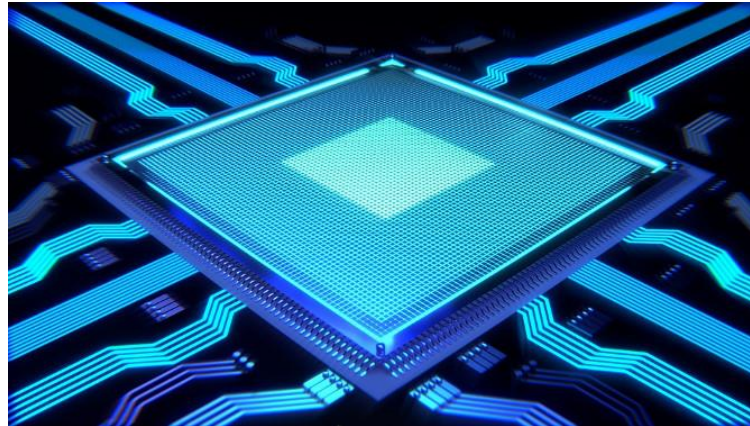
SOURCE: RAY KURZWEIL, "THE SINGULARITY IS NEAR: WHEN HUMANS TRANSCEND BIOLOGY", P.67, THE VIKING PRESS, 2006. DATAPOINTS BETWEEN 2000 AND 2012 REPRESENT BCA ESTIMATES.

UA 2.3 - Microprocesadores

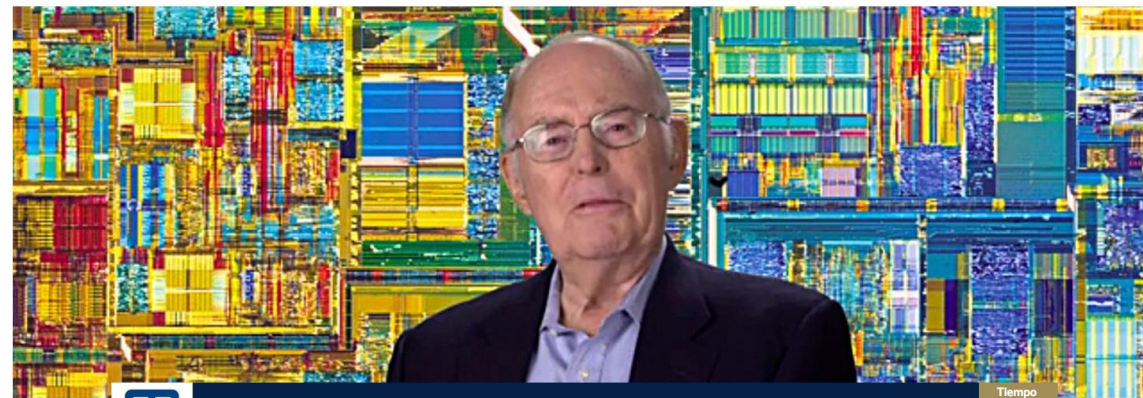


¿Fin de la Ley de Moore en los Microprocesadores?

La Ley de Moore podría seguir imperando gracias a los chiplets → Fuente <https://www.ittrends.es/>



El futuro de la electrónica: ¿Hora de declarar el fin de la ley de Moore? → Fuente OpenMind BBVA



Ventana al Conocimiento
Periodismo Científico

Tiempo
4'
de lectura



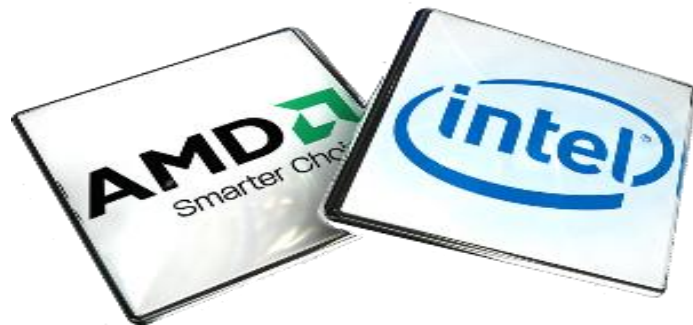
UA 2.3 - Microprocesadores



¿Cómo se Fabrican los Microprocesadores?

Evolución y Fabricación del Procesador

<https://www.youtube.com/watch?v=XO5fvtuWEmM>



Fabricación de Microprocesadores

<https://youtu.be/d9SWNLZvA8g>



msi

FABRICACIÓN DE PCs MSI:

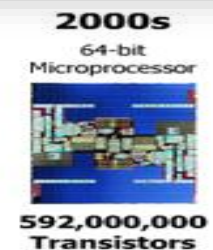
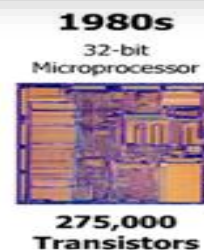
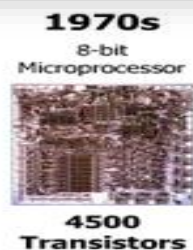
<https://www.youtube.com/watch?v=JXPRB0u2TyA>

UA 2.3 - Microprocesadores



Evolución de los Microprocesadores

Nº Bits	Año	Instrucciones	Frecuencia	Aplicaciones	Fabricantes
4	1971	16	< 1MHz	Juguetería	4004, 4040 INTEL / TMS-1000 TEXAS / IMP-4 National / PPS4 ROCKWELL
8	1972	256	1-4 MHz	Automática, robótica videojuegos	8008, 8050, 8085 INTEL / 6800 Motorola / F8 Fairchild/ Z80 ZILO
16	1978	65.536	4-16 MHz	Primeros PC	8086, 80286 INTEL / 68000 Motorola / 16000 National
32	1983	4.300 10 ⁶	25-100 MHz	PC	80386, 80486 INTEL / 68020 Motorola
64	1990	1,8 10 ¹⁹	> 60MHz	PC	INTEL / AMD

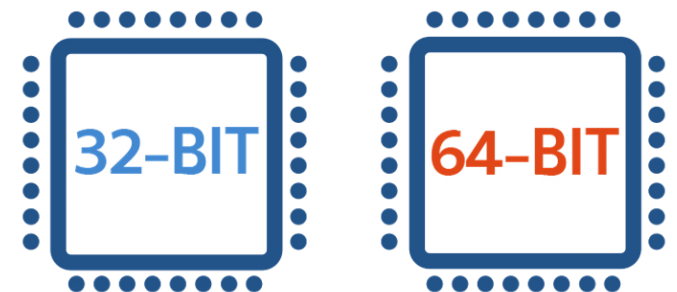


UA 2.3 - Microprocesadores

Evolución de los Microprocesadores

32 bits vs 64 bits

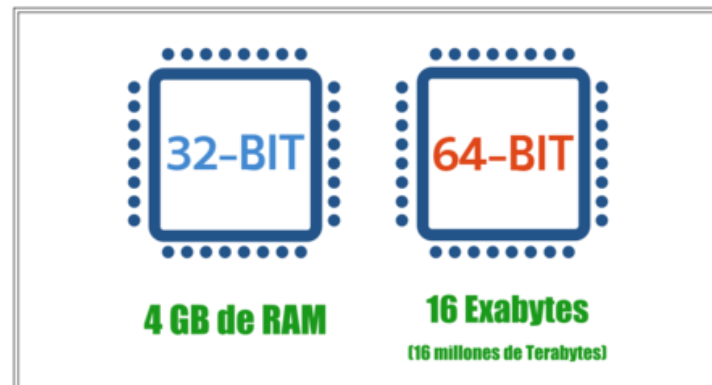
- Hasta hace unos años los procesadores estaban, por lo general, basados en arquitecturas de 32 bits, por lo que sus registros tenían un tamaño de 32 bits.
- Se determinó así hace unos años por que se pensó que sería suficiente para las necesidades de la época. Pero la evolución, tanto de los propios equipos, como de los programas, cada vez más exigentes en cuanto a procesamiento y memoria, ha hecho evolucionar este aspecto.
- Actualmente ya se fabrican, a nivel doméstico incluso, procesadores basados en arquitecturas de 64 bits, lo que ha permitido por una parte una mayor capacidad de proceso y por otro lado una mayor capacidad de direccionamiento, que ha repercutido en el soporte de una mayor cantidad de memoria principal.



UA 2.3 - Microprocesadores

Evolución de los Microprocesadores

- Para entender esto hay que tener en cuenta que trabajando con números de 32 bits, un procesador sólo es capaz de trabajar con un rango máximo de 2^{32} lo que equivale a 4294967296 valores diferentes.
- En definitiva sólo permitía direccionar hasta esa cantidad de direcciones de memoria por lo que sólo era posible trabajar con hasta 4 GB de memoria principal. Si contamos con que algunos Sistemas Operativos reservaban parte de esa memoria para otros usos, nos encontrábamos con que algunos equipos veían limitada su memoria máxima a unos 3 GB.
- Así, con el paso a arquitectura de 64 bits, es posible trabajar con 2^{64} direcciones de memoria diferentes, lo que equivale a la posibilidad de trabajar con cantidad considerablemente mayores de memoria. Exactamente a 18.446.744.073.709.551.615 bytes = 16 Exbibytes (EiB)



UA 2.3 - Microprocesadores

Evolución de los Microprocesadores

Como detectar la Arquitectura en nuestros equipos

- En nuestro Linux es muy simple, tan solo debes ejecutar el siguiente comando:

lscpu

```
[root@ ~]# lscpu
Architecture:      x86_64
CPU op-mode(s):   32-bit, 64-bit
Byte Order:       Little Endian
CPU(s):           8
On-line CPU(s) list: 0-7
Thread(s) per core: 2
Core(s) per socket: 4
Socket(s):        1
NUMA node(s):    1
Vendor ID:        GenuineIntel
CPU family:       6
Model:           60
Model name:       Intel(R) Core(TM) i7-4790K CPU @ 4.00GHz
```



UA 2.3 - Microprocesadores

Evolución de los Microprocesadores



Como detectar la Arquitectura en nuestros equipos

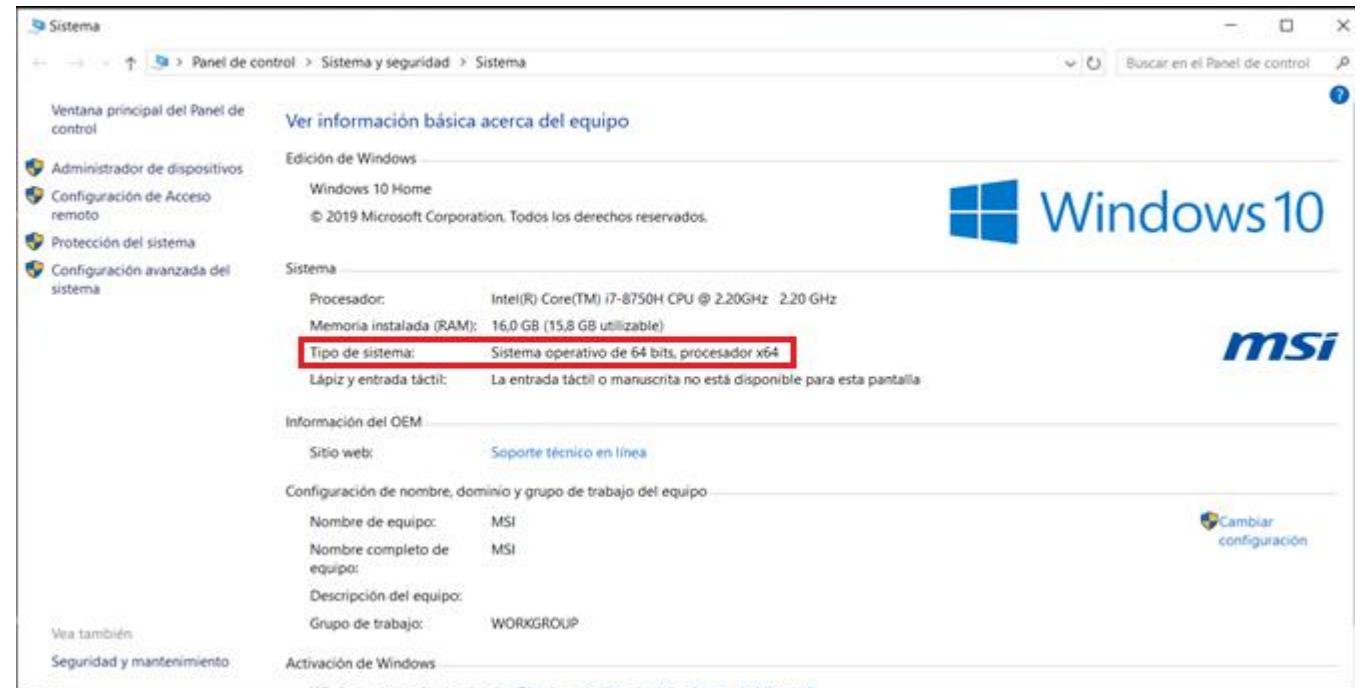
- En nuestro Windows es muy simple, tan solo debes ejecutar el siguiente comando en la consola:

```
echo %PROCESSOR_ARCHITECTURE%
```

```
C:\> Símbolo del sistema

C:\Users\rau1r>echo %PROCESSOR_ARCHITECTURE%
AMD64

C:\Users\rau1r>
```



UA 2.3 - Microprocesadores

Evolución de los Microprocesadores

Como detectar la Arquitectura en nuestros equipos

- En nuestro Windows es muy simple, tan solo debes ejecutar el siguiente comando en la consola:

`uname -an`



```
MacBook-Air-de-UEM:~$ uname
Darwin
MacBook-Air-de-UEM:~$ uname -an
Darwin MacBook-Air-de-UEM.local 18.6.0 Darwin Kernel Version 18.6.0: Thu Apr 25
23:16:27 PDT 2019; root:xnu-4903.261.4~2/RELEASE_X86_64 x86_64
MacBook-Air-de-UEM:~$
```

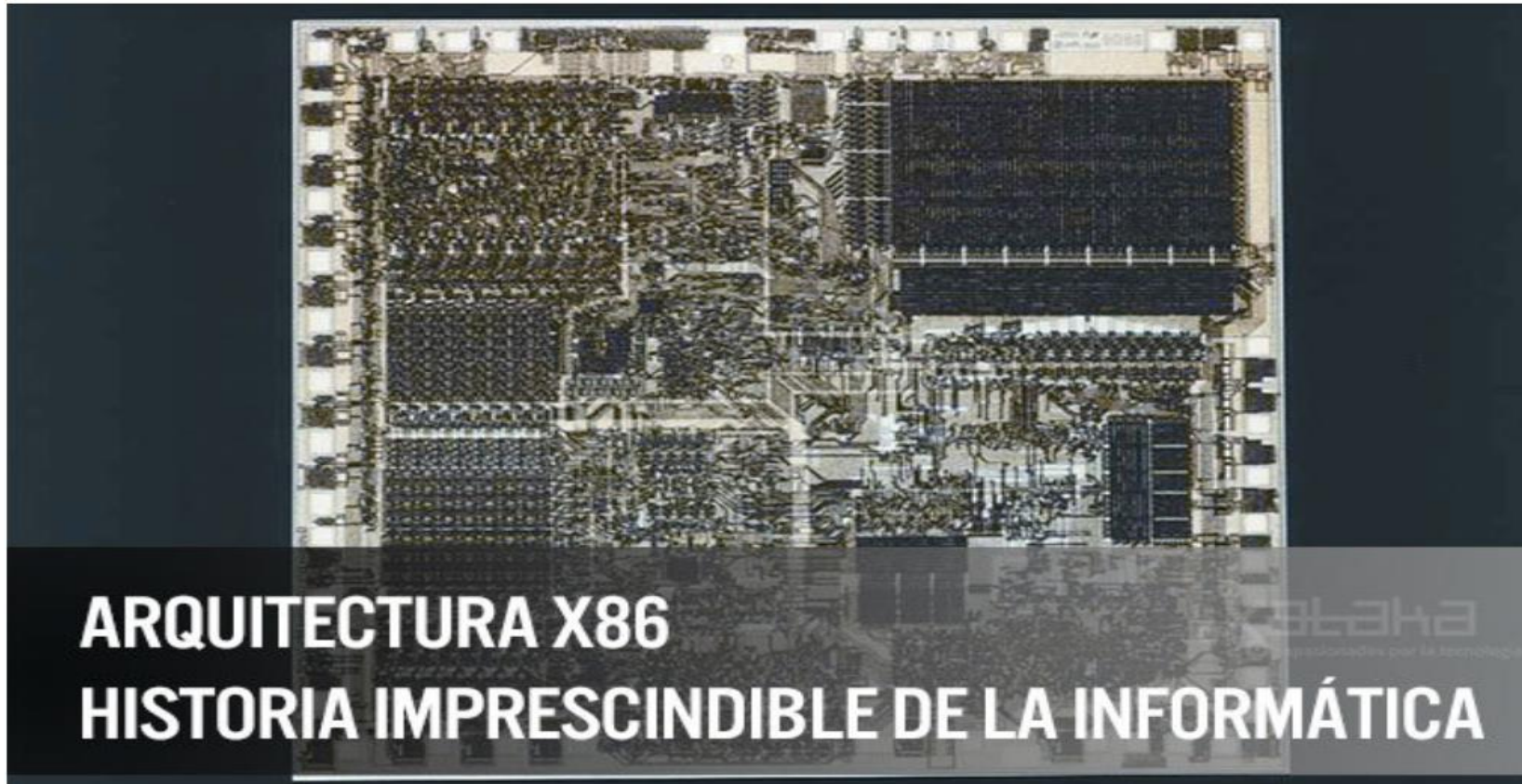
UA 2.3 - Microprocesadores

Evolución de los Microprocesadores



Artículo sobre “Evolución de la Arquitectura x86”

Link: <http://www.xataka.com/componentes-de-pc/arquitectura-x86-una-historia-imprescindible-de-la-informatica>



UA 2.3 - Microprocesadores



Evolución de los Microprocesadores: Familias más Importantes

- **Familia de Microprocesadores Zilog:** Microprocesadores de 8 bits que perfeccionaban los Intel 4004 → Modelo Z80. Lo usaban la Gameboy, Sega Game Gear o Sega Génesis. En el 2001 Zilog lanza el eZ80.
- **Familia Microprocesadores Motorola:** Más famoso el Motorola 6800 (1975) después del lanzamiento del Intel 8080. Fueron la base de los Macintosh (Apple).
- **Familia de Microprocesadores SPARC:** Con arquitectura RISC, fueron diseñadas por Sun Microsystems en 1985.
- **Familia de Microprocesadores Cyrix:** Creada en 1988 por ex-empleados de Texas Instruments. Se fusionó con National Semiconductor, y en el 97, fue vendida a VIA Technologies.

Actualmente:



UA 2.3 - Microprocesadores



Evolución de los Microprocesadores: Familias más Importantes

ACTIVIDAD INTEL vs AMD



UA 2.3 - Microprocesadores



Características de los Microprocesadores

- Las características que tenemos que tener en cuenta son:
 - ✓ **Longitud del bus de datos** nos da una idea de los datos con los que opera el sistema y también de la velocidad del sistema. Existirán microprocesadores: de 4, 8, 16, 32 y 64bits.
 - ✓ **Velocidad de proceso:** Se mide en Mhz/GHz e indica la frecuencia de reloj a la que trabaja el procesador (actualmente entorno a 3,3GHz aproximadamente).
 - ✓ **Velocidad de bus:** es la velocidad a la que se comunica el micro y la placa, también se denomina FSB (Front Size Bus).
 - ✓ **Capacidad de memoria direccionable:** ancho del bus de direcciones
 - ✓ **Nº de núcleos físicos y lógicos**
 - ✓ **Nº de registros internos que posee la CPU.**
 - ✓ **Unidades de E/S :** dispositivos que se pueden conectar
 - ✓ **Tratamiento de interrupciones / Juego de Instrucciones**



UA 2.3 - Microprocesadores

Características de los Microprocesadores



Sus **características** más importantes son:

- **La velocidad del reloj (frecuencia):** nos indica la velocidad con la que el micro realiza una tarea. Es el aspecto más utilizado para identificar la «potencia» del micro. Se mide en megahertzios (MHz) o gigahertzios (GHz).
- **El número de núcleos:** hay micros compuestos por núcleos. Un núcleo viene a ser lo mismo que uno, así que un microprocesador multinúcleo sería un micro con varios micros. A mayor número de núcleos se supone mayor velocidad.
- **El bus del sistema (FSB):** es el canal que comunica la CPU con la memoria RAM. Se mide con las mismas magnitudes que la velocidad del reloj. Cuanto más rápido sea el canal, mayor será su rendimiento.
- **La memoria cache:** suele tener dos niveles (L1 y L2). Cuanto mayor sea la capacidad del nivel más alto, más efectivo será el microprocesador.



↑ Interpretación de la información de un microprocesador Intel Core 2 Duo®.

UA 2.3 - Microprocesadores



Arquitectura de los Microprocesadores

- Según el tipo de instrucciones el microprocesador puede operar de acuerdo a dos arquitecturas:
 - ✓ **CISC** (*Complex Instruction Set Computing*): ejecutan un número muy variado de instrucciones por lo que tienen una circuitería más compleja y son más lentos.
 - ✓ **RISC** (*Reduced Instruction Set Computing*): tienen un menor número de instrucciones, tiene un diseño más fácil y menos requisitos de circuitería, son más rápidos pero programas más extensos.

CISC(complex instructions)

```
10101011001010100000100
000100011010011101011010

010000111100101000010111
110100101001001110110010
100010101001110101010100
10100101010001010101001

1111110001010101100
```

RISC(simple instructions)

```
101010101010101101010
1010101111111101110101

101010110010101000001
0011111111111111110101

101010110010101000001
0011111111111111110101

10101000000001000001
0010100101011001110101
```

UA 2.3 - Microprocesadores



Arquitectura de los Microprocesadores

- ✓ RISC son la tendencia actual, y se utilizan mucho en Tablets y Smartphones.
- ✓ CISC se utilizan sobre todo en portátiles y PCs de sobremesa, y tienen la peculiaridad que internamente son capaces de convertir las complejas instrucciones de la arquitectura RISC en varias CISC. → Las tecnologías convergen.
- Los microprocesadores RISC son generalmente menos “caros” a la hora de construir y fáciles de vender, ya que utilizan menos componentes y transistores, lo que no quita que requieran menos líneas de código para ejecutar tareas que los CISC. Los CISC por su parte, son más fáciles para trabajar para los programadores pero más caros a la hora de desarrollar.



NOTA: Hasta hace poco, Apple utilizaba la tecnología RISC para sus microprocesadores a través del PowerPC, pero desde el año 2006, utilizan microprocesadores Intel que se basan en CISC y permiten la convergencia comentada anteriormente.

UA 2.3 - Microprocesadores

Arquitectura de los Microprocesadores

Resumen

CISC	RISC
Instrucciones multiciclo	Instrucciones de único ciclo
Carga/almacenamiento incorporadas en otras instrucciones	Carga/almacenamiento son instrucciones separadas
Arquitectura memoria-memoria	Arquitectura registro-registro
Instrucciones largas, Código con menos líneas	Instrucciones cortas, Código con más líneas
Utiliza memoria de microprograma	Implementa las instrucciones directamente en hardware
Se enfatiza la versatilidad del repertorio de instrucciones	Se añaden instrucciones nuevas sólo si son de uso frecuente y no reducen el rendimiento de las más importantes
Reduce la dificultad de implementar compiladores	Compiladores complejos
	Elimina microcódigo y la decodificación de instrucciones complejas

UA 2.3 - Microprocesadores

Arquitectura de los Microprocesadores

Qué es el núcleo de un procesador

- Un procesador está formado por diferentes elementos en su interior.
- A esta combinación de elementos le llamamos **arquitectura**, y la que actualmente tenemos dentro del procesador de nuestro ordenador es la x86, un conjunto de códigos, parámetros y componentes electrónicos, que combinados, son capaces de llevar a cabo el cálculo de estas instrucciones simplemente haciendo operaciones lógicas y aritméticas.
- El **núcleo o core** de un procesador es la unidad, o circuito integrado que se encarga de procesar toda esta información. Compuesto de millones de transistores dotados de una estructura lógica funcional, es capaz de manejar la información que entra, en forma de operandos y operadores para generar los resultados que permiten trabajar a los programas. **Se trata entonces, de la entidad básica de un procesador.**

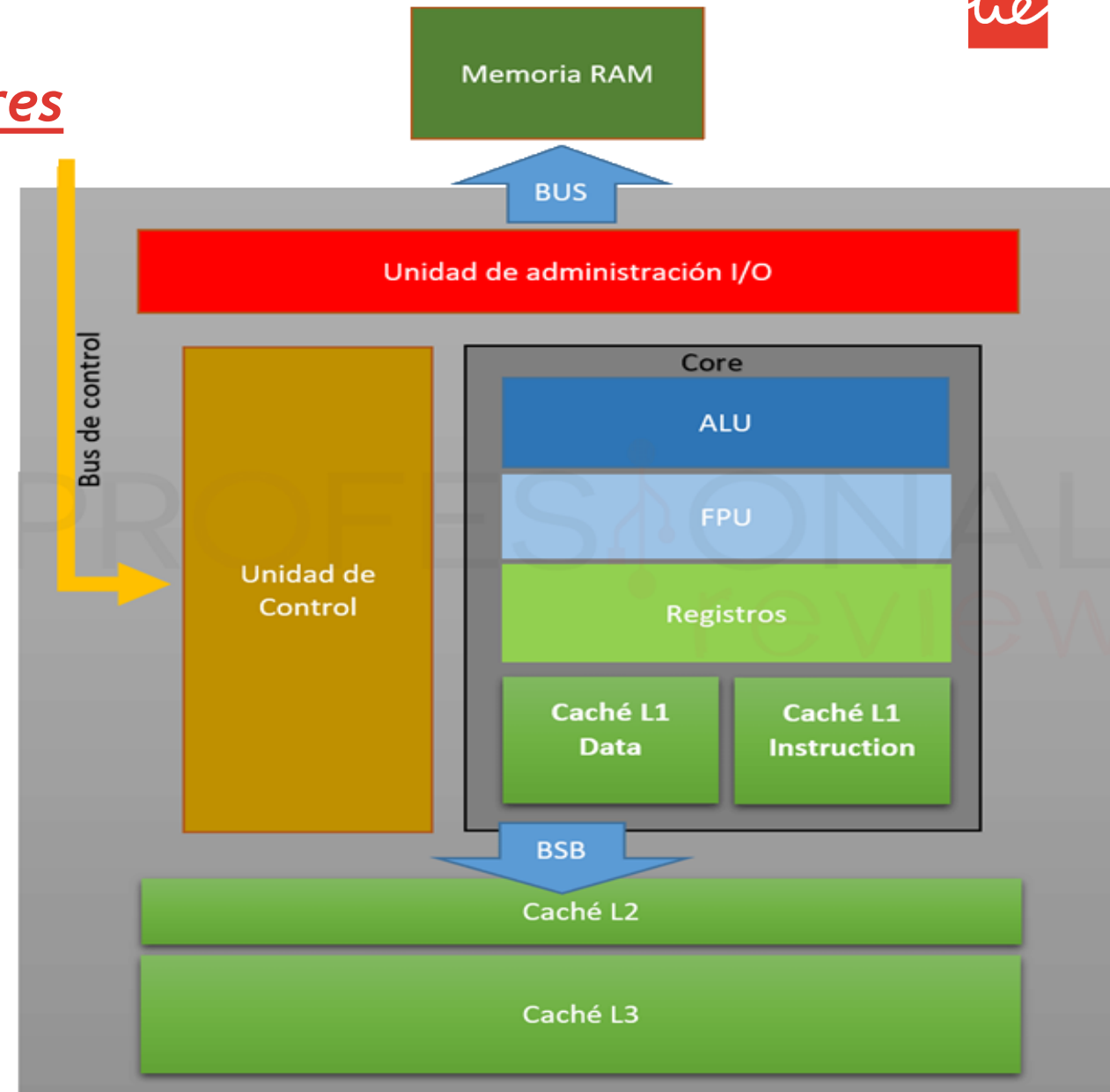
UA 2.3 - Microprocesadores

Arquitectura de los Microprocesadores



Qué es el núcleo de un procesador

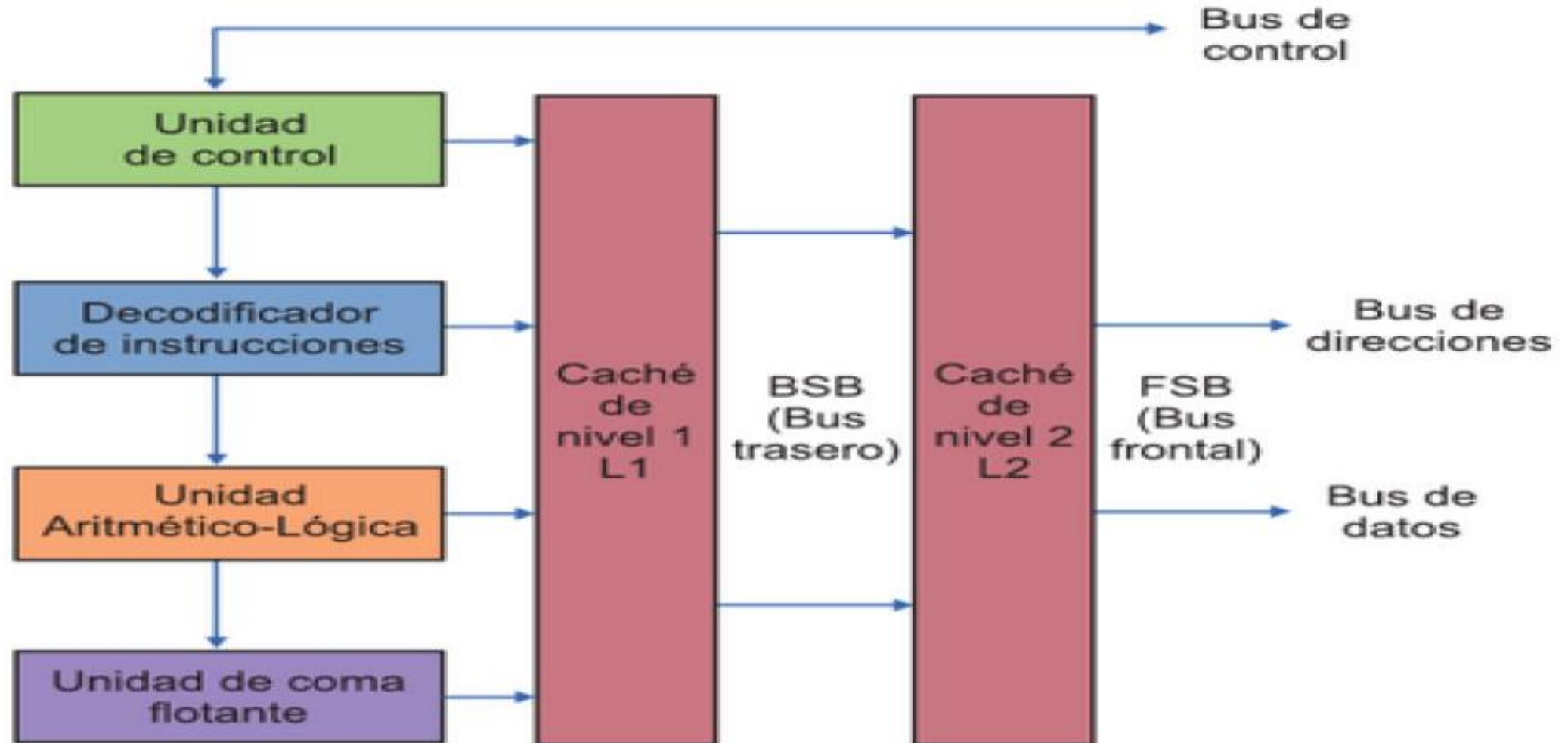
“Mientras más núcleos mejor”. Pensemos, si es el núcleo el encargado de hacer las operaciones, entonces aumentando el número de núcleos podremos duplicar, triplicar, ... el número de operaciones que se puede hacer.



UA 2.3 - Microprocesadores



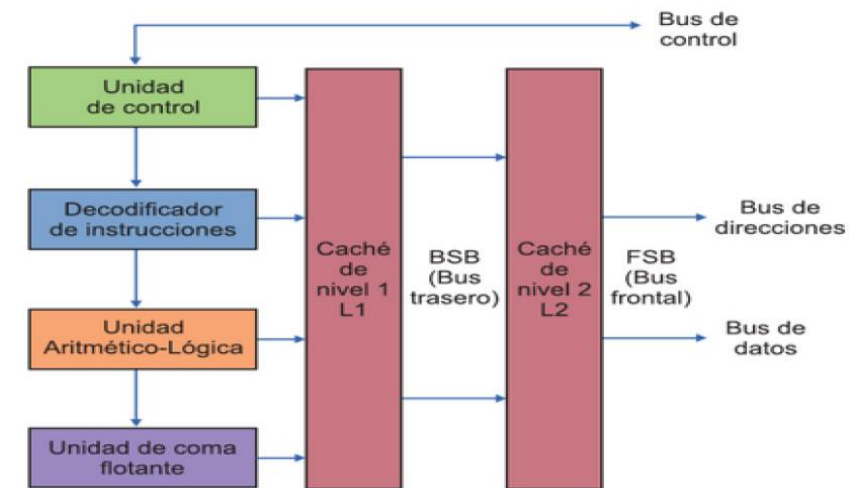
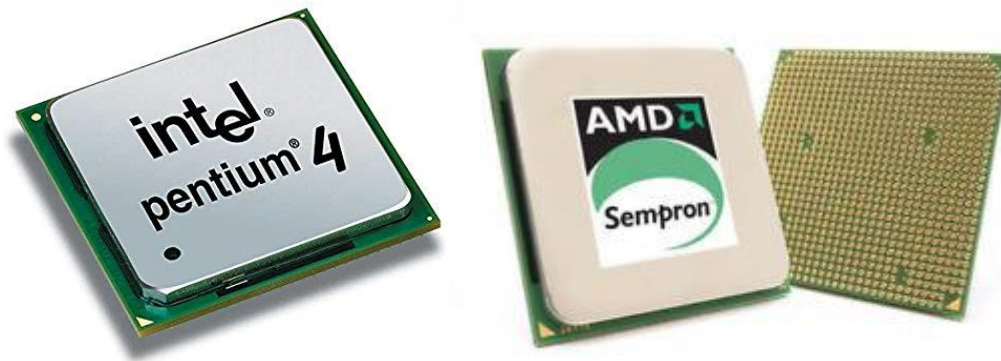
Arquitectura de los Microprocesadores: Mononúcleo



UA 2.3 - Microprocesadores

Arquitectura de los Microprocesadores: Mononúcleo

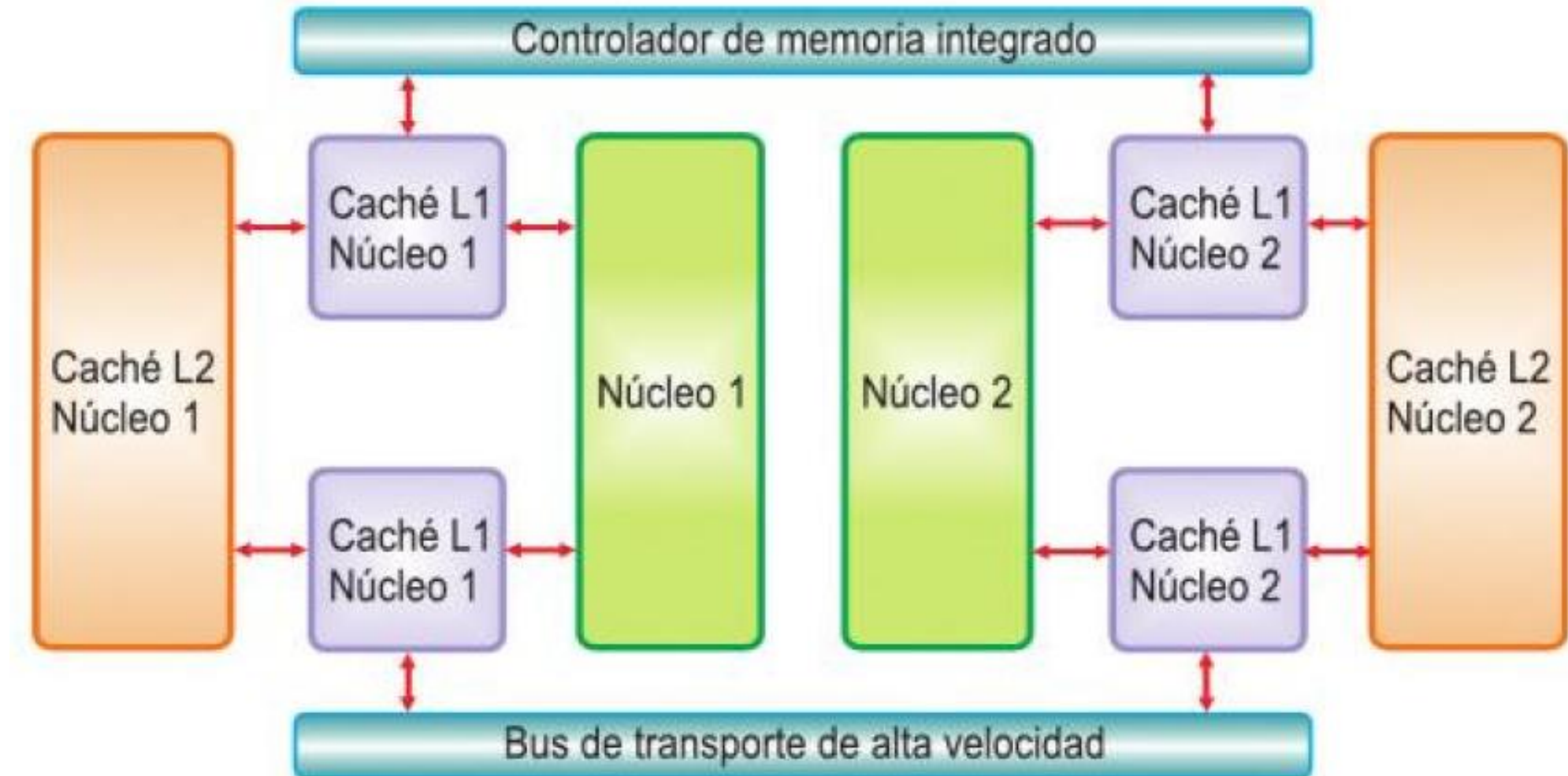
- La estructura que hemos visto:
 - ✓ **Unidad coma flotante:** coprocesador matemático, a partir del 486.
 - ✓ **Caché nivel 1 (L1):** memoria volátil integrada en el procesador, que trabaja a la misma velocidad y que almacena los datos más frecuentes.
 - ✓ **Caché nivel 2 (L2):** igual que la L1 algo más lenta, pero no integrada en el núcleo.
 - ✓ **Caché nivel 3 (L3):** En los procesadores más actuales.
 - ✓ **Bus trasero (BSB):** conecta la L2 con el procesador
 - ✓ **Bus frontal (FSB):** conecta al procesador con el chipset



UA 2.3 - Microprocesadores



Arquitectura de los Microprocesadores: Multinúcleo

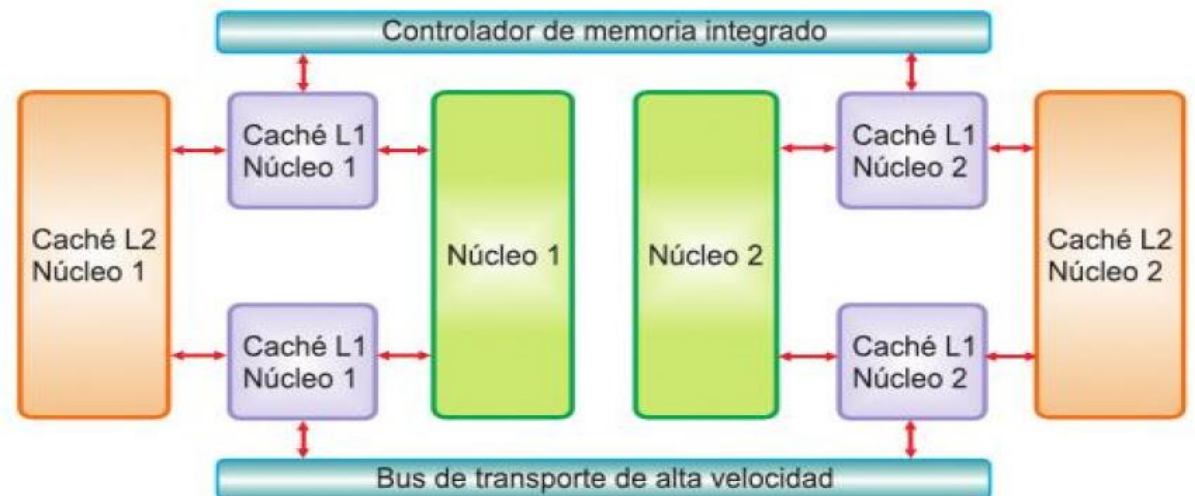


UA 2.3 - Microprocesadores



Arquitectura de los Microprocesadores: Multinúcleo

- Debido a la gran demanda de velocidad de procesador, a la competencia entre fabricantes y al nivel de integración, la temperatura del procesador es cada vez más alta. Es necesaria la incorporación de **refrigeración**.
- Ante la pérdida de rendimiento, se empezó a construir procesadores multinúcleo. En el caso de procesadores con cuatro u ocho es lo mismo, repitiéndose la estructura.
- El controlador de memoria agiliza el acceso a la memoria RAM



UA 2.3 - Microprocesadores



Arquitectura de los Microprocesadores: Multinúcleo

- La nomenclatura que nos podemos encontrar en las cachés es:
 - ✓ **Caché de “X” MBytes:** En este caso, el valor que nos indique es compartido por todos los núcleos del procesador.
 - ✓ **Caché de “X” KBytes + “Y” KBytes:** En este caso nos indica que tiene una capacidad “X” para instrucciones y una capacidad “Y” para datos.
 - ✓ **Caché “X”x”Y” MBytes:** El primer valor “X” nos indica el número de núcleos y la “Y” la capacidad de memoria para cada núcleo.
- Tecnología **HyperThreading**: Consiste en dividir la caché del microprocesador en 2, de manera que crearíamos un procesador virtual en 2, hecho que nos hace acelerar la velocidad de proceso. Simula de cara a los programas que tiene dos procesadores, el SO debe soportar esta tecnología, todos los sistemas Windows y Linux actuales lo soportan.

UA 2.3 - Microprocesadores



Arquitectura de los Microprocesadores: Multinúcleo

- En un **procesador multinúcleo** es fundamental la paralelización de los procesos que ejecuta un programa, esto implica que **cada núcleo consigue ejecutar una tarea de forma paralela a otro**, y de forma consecutiva, una detrás de otra.
- A este método de crear distintas tareas de forma simultánea de un programa, se le llama **hilos de procesos, hilos de trabajo, subprocesos o simplemente Threads en inglés**.
- Tanto el sistema operativo como los programas, deben ser capaces de **crear hilos de procesos paralelos** para aprovechar toda la potencia del procesador. Esto es alto que **los programas de diseño, edición de vídeo o CAD hacen muy bien**, mientras que los juegos, aunque les queda un camino por recorrer.
- Tecnología **HyperThreading**: Consiste en dividir la caché del microprocesador en 2, de manera que crearíamos un procesador virtual en 2, hecho que nos hace acelerar la velocidad de proceso. Simula de cara a los programas que tiene dos procesadores, el SO debe soportar esta tecnología, todos los sistemas Windows y Linux actuales lo soportan.

UA 2.3 - Microprocesadores



Arquitectura de los Microprocesadores: Multinúcleo

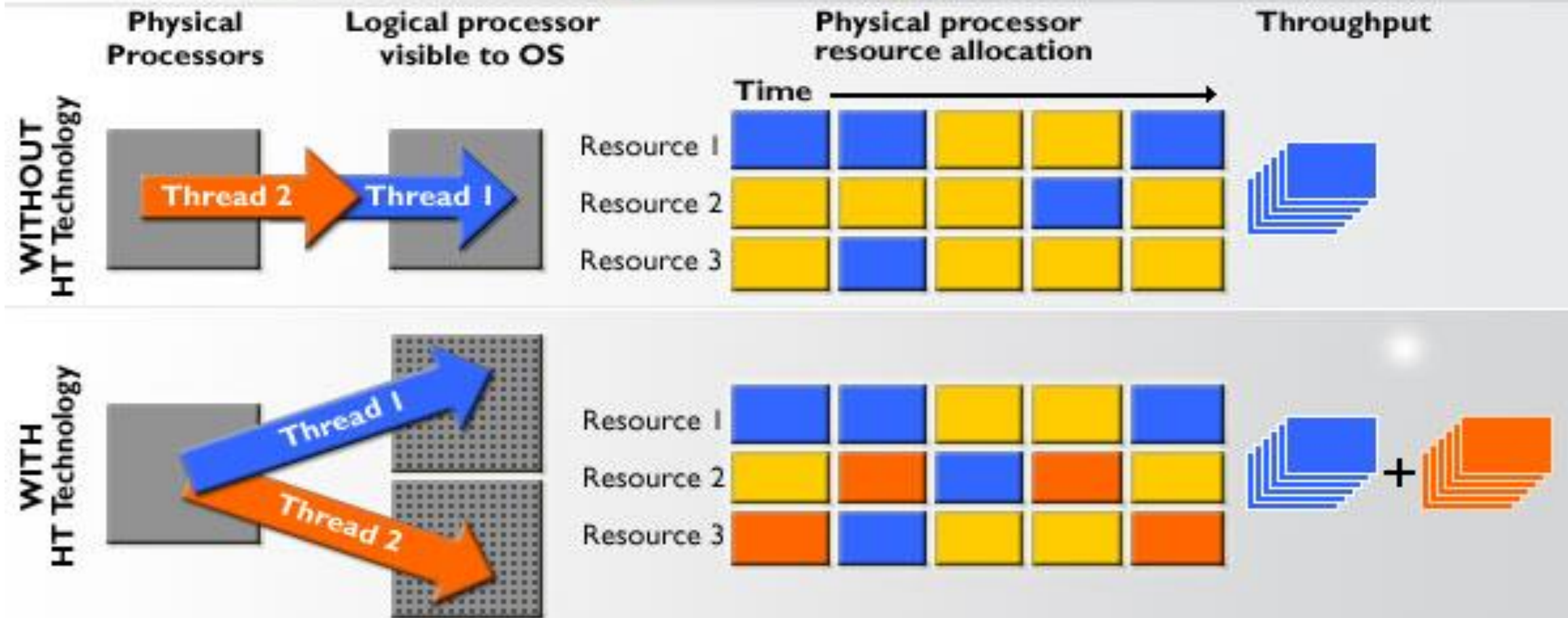
- En consecuencia de lo anterior, aparecen las tecnologías propias de los fabricantes de procesadores. La más famosa entre ellas es el **HyperThreading** que **Intel** comenzó a utilizar en sus procesadores, y más tarde lo haría **AMD** en los suyos con la tecnología CMT primero, y luego con una evolución a **SMT (Simultaneous Multi-Threading)**.
- Esta tecnología **consiste en la existencia de dos núcleos en uno solo**, pero no serán núcleos reales, sino **lógicos**, algo que en programación se denomina hilos de procesamiento o **threads**.
- **La idea es dividir, una vez más, la carga de trabajo entre núcleos segmentando** cada una de las tareas a realizar en subprocesos para que se vayan ejecutando cuando un núcleo esté libre.
- Existen procesadores que cuentan con solo dos núcleos, por ejemplo, pero tienen 4 threads gracias a estas tecnologías. Intel la utiliza principalmente **en sus procesadores de alto rendimiento Intel Core** y en las CPU de los portátiles, mientras que AMD la ha implementado en toda su gama de procesadores **Ryzen**.

UA 2.3 - Microprocesadores



Arquitectura de los Microprocesadores: Multinúcleo

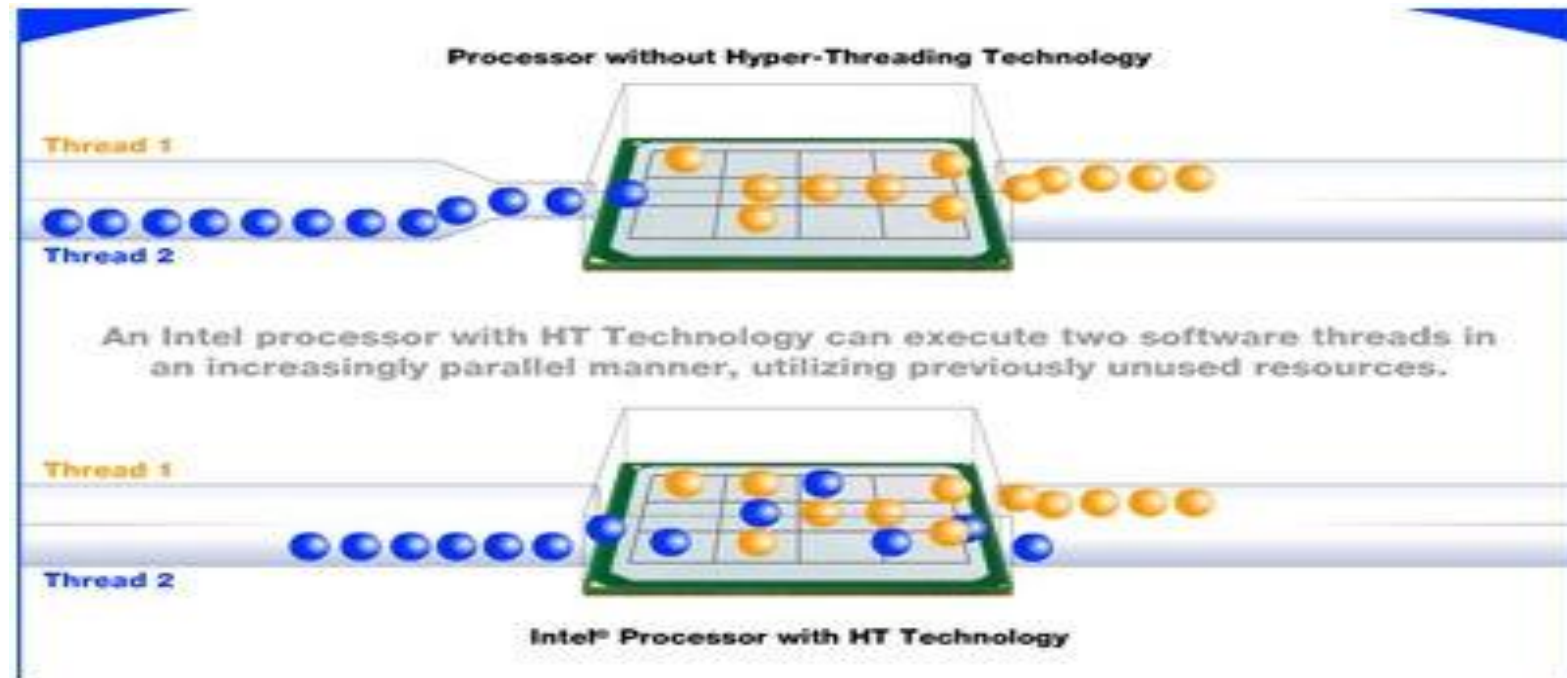
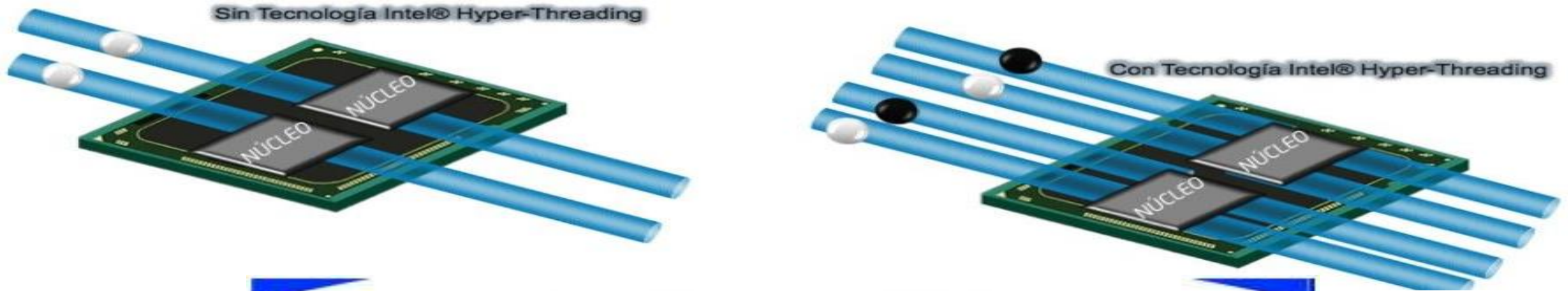
How Hyper-Threading Technology Works



UA 2.3 - Microprocesadores



Arquitectura de los Microprocesadores: Multinúcleo



UA 2.3 - Microprocesadores

Arquitectura de los Microprocesadores

Cómo saber cuántos núcleos tiene mi procesador

The screenshot shows the Windows Task Manager Performance tab for the CPU. The main window title is 'Administrador de tareas' and the sub-tab is 'Rendimiento'. The selected resource is 'CPU', showing 2% usage and 0.84 GHz. The processor model is identified as 'Intel(R) Core(TM) i7-8750H CPU @ 2.20GHz'. A graph shows usage over 60 seconds. Below the graph, a table provides detailed specifications:

Uso	Velocidad	Velocidad de base:	2,20 GHz
2%	0,84 GHz	Sockets:	1
Procesos	Subprocesos	Núcleos:	6
235	3239	Procesadores lógicos:	12
Identificadores		Virtualización:	Habilitado
103809		Caché L1:	384 kB
Tiempo activo		Caché L2:	1,5 MB
11:12:40:22		Caché L3:	9,0 MB

At the bottom of the window, there are buttons for 'Menos detalles' and 'Abrir el Monitor de recursos'.

UA 2.3 - Microprocesadores

Encapsulados de los Microprocesadores

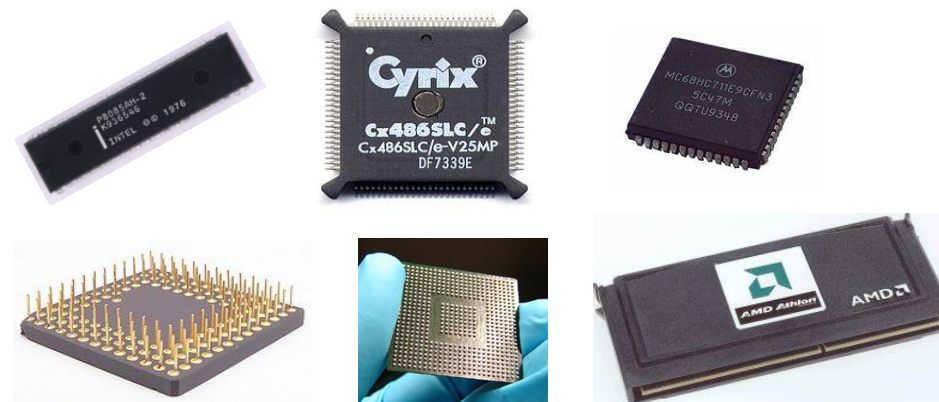
- El encapsulado es la parte externa y visible de un microprocesador y tiene tres funciones básicas:
 - ✓ Proteger al núcleo de la oxidación y cualquier elemento ambiental como el polvo
 - ✓ Enfriar el núcleo o ayudar a disipar el calor generado en él
 - ✓ Dar soporte a las patillas de conexión, pines o contactos (E/S)



UA 2.3 - Microprocesadores

Encapsulados de los Microprocesadores

- **DIP** (Dual In-line Package)
- **QFP** (Quad Flat Package) Plano con las patillas a los lados
- **PLCC** (Plastic Leaded Chip Carrier) y **LCCC** (Leadless Ceramic Chip Carrier). Aumentan las patilla, difícil de retirar del zócalo.
- **PGA** (Package Grid Array) para facilitar la incorporación del disipador y su retirada llevan las patillas en forma de matriz debajo del encapsulado = Zócalo ZIF.
- **BGA** (Ball grid Array) = bolitas de cobre en vez de patillas. Usados actualmente
- **SEC** (Single Edge Connect) forma de cartucho. !Poco éxito!



UA 2.3 - Microprocesadores

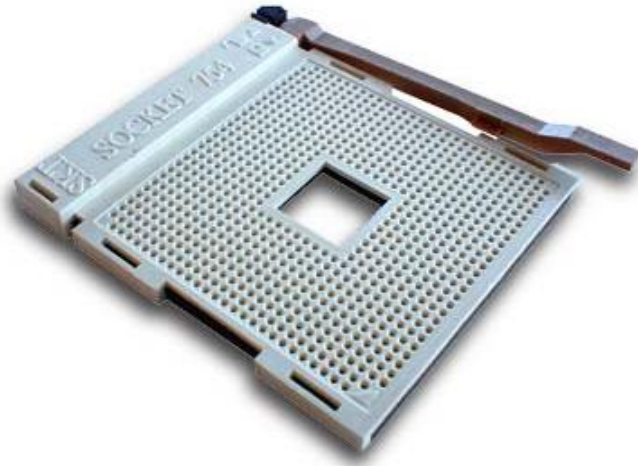
Zócalos de los Microprocesadores

- **BGA:** (*Ball Grid Array*) no es propiamente un socket, es un tipo de soldadura basado en diminutas bolitas de estaño.
- **ZIF (Zero Insertion Force)** para los PGA, → zócalo de fuerza de inserción nula.
- **Slot A:** para los SEC → Este slot está diseñado solamente para procesadores de la marca AMD Athlon.
- **LGA (Land Grid Array)** para los BGA → No presenta ni pines ni esferas, la conexión de la que dispone el chip es únicamente una matriz de superficies conductoras o *pads* chapadas en oro que hacen contacto con la placa base a través del zócalo de CPU.
- **AM3 y AM3+:** microprocesadores AMD

Más Información: <https://pcsinmisterios.com/2016/04/03/socketzocalo/>

UA 2.3 - Microprocesadores

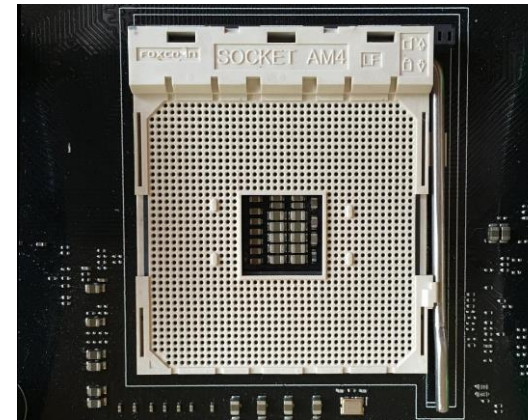
Zócalos de los Microprocesadores



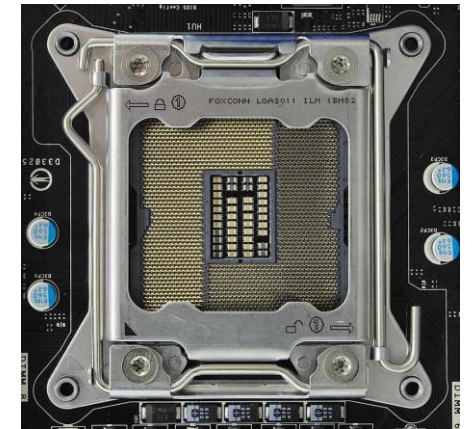
Zócalo ZIP



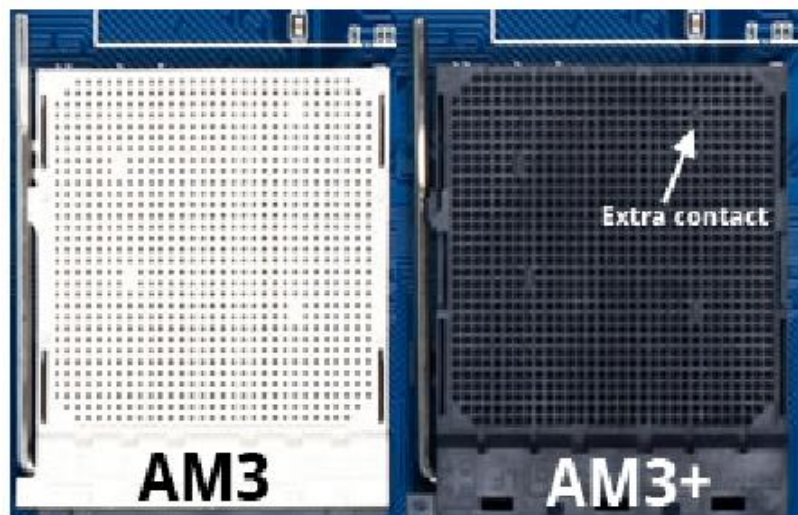
Zócalo LGA



Zócalo AM4

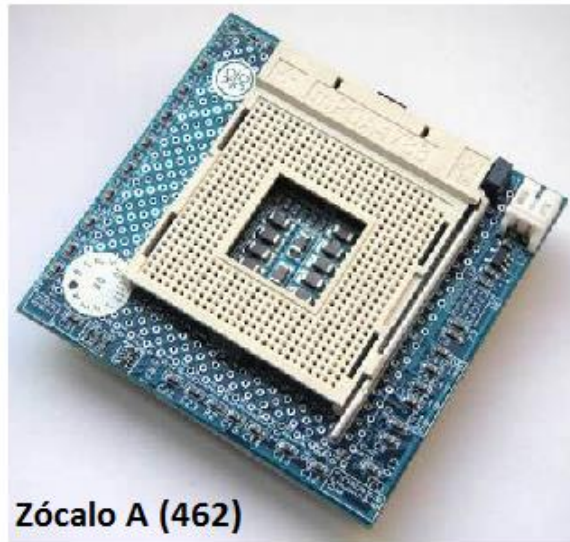


Zócalo LGA

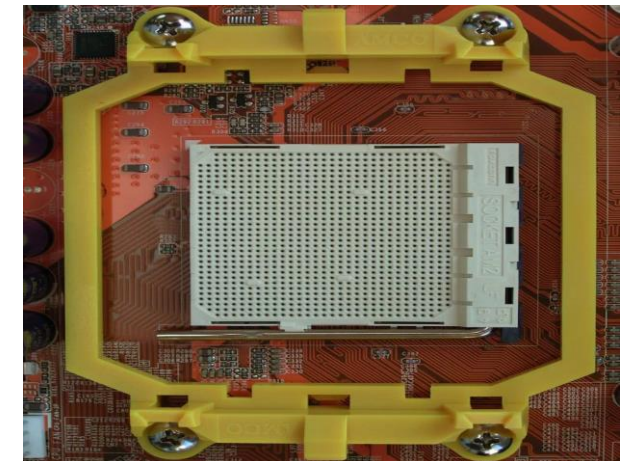


AM3

AM3+



Zócalo A (462)



AM2 / AM2+

UA 2.3 - Microprocesadores



Zócalos de los Microprocesadores

- Algunos de estos encapsulados, especialmente desde hace unos 10 años, incluyen un IHS (*Integrated Heat Spreader*) o difusor de calor integrado en el encapsulado para facilitar la transmisión de calor hacia otro disipador o sistema de refrigeración externo.
- Existe una técnica no recomendable por peligrosa, llamada **lapping** que consiste en despegar este IHS para pulirlo y mejorar así la superficie de contacto del microprocesador. También es posible pulir el disipador. La peligrosidad reside en la dificultad de arrancar dicho IHS del microprocesador, puesto que podemos dañar este último. Para poder obtener el máximo rendimiento de nuestro micro, no es necesario realizar este tipo de operación, siendo suficiente con el Overclock o sustitución de la pasta termoconductoras cada cierto tiempo.

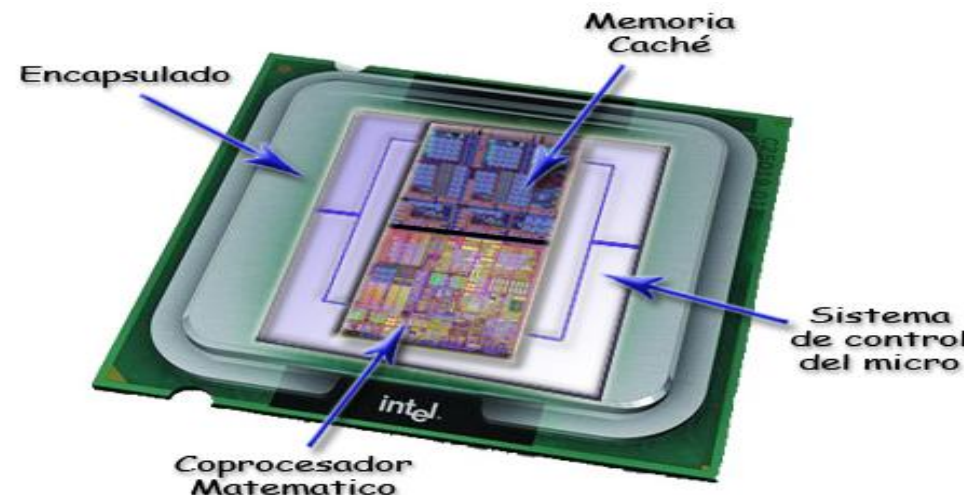


UA 2.3 - Microprocesadores



Parte Físicas de los Microprocesadores

- En un microprocesador (mononúcleo o multinúcleo) podemos encontrar las siguientes partes:
 - ✓ **Encapsulado**: Es lo que rodea la oblea de silicio. Permite el enlace entre los conectores externos que se acoplan al zócalo y la Placa Base.
 - ✓ **Memoria Caché**: Memoria ultrarápida que emplea el micro para tener a mano ciertos datos que previamente serán utilizados en las siguientes operaciones sin tener que acudir a la memoria RAM, reduciendo el tiempo de espera.
 - ✓ **FPU**: (Coprocesador Matemático). Parte del micro especializado en esa clase de cálculos matemáticos.
 - ✓ **Sistema de Control del Micro**: Tiene varias partes: unidad de control, registros, etc.



UA 2.3 - Microprocesadores



Cómo funciona un Microprocesador

- ✓ Cuando se ejecuta un programa, el registro de la CPU, lleva la cuenta de la siguiente instrucción para garantizar que se ejecutan adecuadamente.
- ✓ La CPU se encarga de coordinar y temporizar las funciones del mismo, tras lo cual recupera la siguiente instrucción desde la memoria.
- ✓ Las instrucciones viajan por los buses desde la memoria hasta la CPU, donde se almacena en el registro de instrucciones. Mientras el contador del programa se incrementa en uno para prepararse para la siguiente instrucción.
- ✓ Posteriormente, la instrucción actual es analizada por un decodificador, que establece qué hará la instrucción.
- ✓ Cualquier dato requerido por la instrucción, es recuperado desde la RAM y se almacena en el registro de datos de la CPU

UA 2.3 - Microprocesadores



Cómo funciona un Microprocesador

Funcionamiento (Explicación Técnica)

El microprocesador ejecuta instrucciones almacenadas como números binarios en la memoria principal. La ejecución de las instrucciones se puede realizar en varias fases:

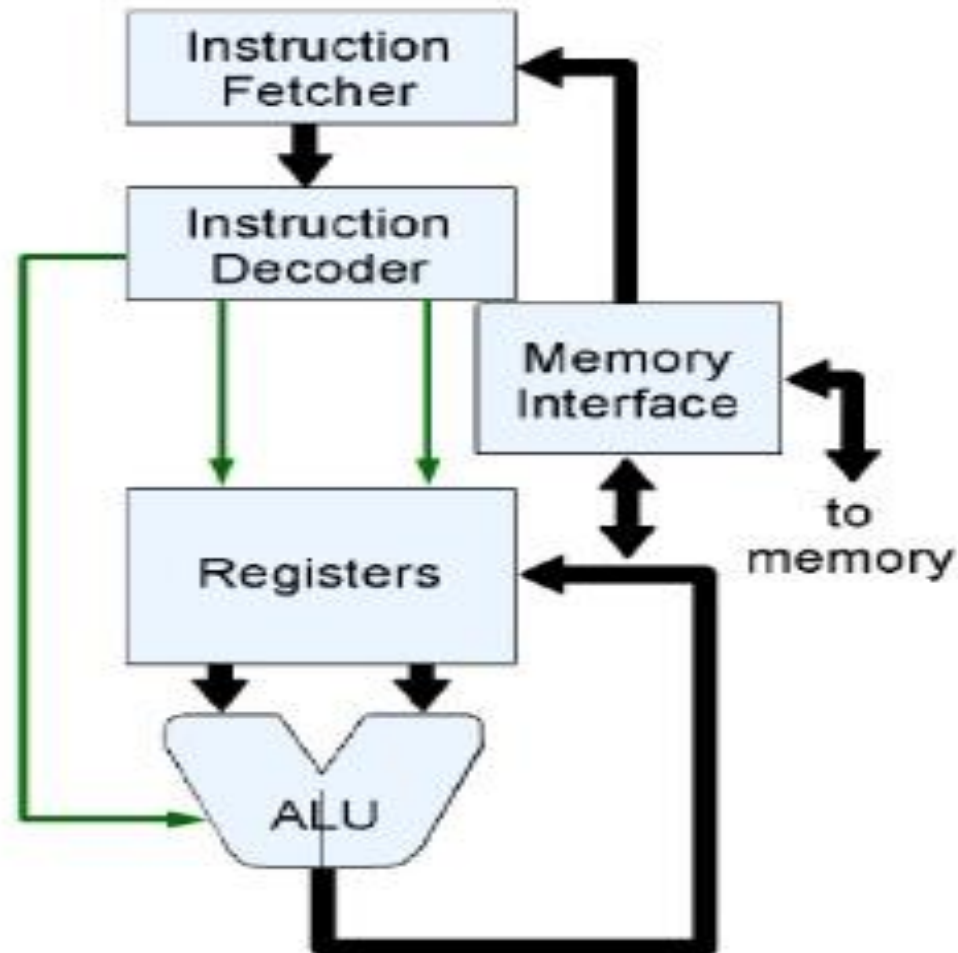
- PreFetch → Pre lectura de la instrucción desde la memoria principal
- Fetch → envío de la instrucción al decodificador
- Decodificación de la instrucción → determinar qué instrucción es y por tanto qué se debe hacer
- Lectura de operandos (si los hay) y Ejecución
- Escritura de los resultados en la memoria principal o en los registros.

Cada una de estas fases se realiza en uno o varios ciclos de CPU, 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, y nunca podrá ser inferior al tiempo requerido para realizar la tarea individual (realizada en un solo ciclo) de mayor coste temporal.

UA 2.3 - Microprocesadores

Cómo funciona un Microprocesador

Funcionamiento (Explicación Técnica)



El microprocesador ejecuta instrucciones almacenadas como números binarios organizados secuencialmente en la memoria principal.

UA 2.3 - Microprocesadores



Identificación física en un Microprocesador

■ Identificación física

- ✓ Encapsulado
- ✓ Fabricante
- ✓ Modelo
- ✓ Otros: velocidad, voltaje, caché, bus, etc..



■ Software (SO, Everest, AIDA, etc)



UA 2.3 - Microprocesadores



Identificación física en un Microprocesador

- A veces, con la nomenclatura del fabricante o del comerciante, puedes obtener información de las características del Microprocesador.

¿Qué interpretas de estos dos micros?

FX 8370 4.3GHZ BLACK SKT AM3+ 16MB 125W

INTEL CORE i5-7400 3.0 GHZ SK1151 6MB 65W



UA 2.3 - Microprocesadores

Comparativa de Microprocesadores: Benchmarks

- Para realizar comparativas de microprocesadores tienes que ir a la página oficial y obtener los parámetros y características principales. Luego analizar uno a uno, y quién sea mejor, valorar. Por supuesto, la variable precio es importantísima y a veces tendríamos que subirla en nuestra balanza. El orden de la comparativa sería:
 - ✓ Núcleos / Velocidad
 - ✓ Ancho del bus
 - ✓ Memoria caché total por niveles
 - ✓ Temperatura / Potencia
 - ✓ Zócalo / Encapsulado
 - ✓ Precio



UA 2.3 - Microprocesadores



Comparativa de Microprocesadores: Benchmarks

Características	Intel Core i5-2450P	AMD Phenom II x6 1045T
Frecuencia Reloj	3200MHz (Turbo Frequency 3500MHz)	2700MHz (TurboCore - Boost Speed = 3200MHz)
Núcleo	4	6
Bus direcciones	64bits	64bits
Caché	L1: 64KBx4 / L2: 256KBx4 / L3: 6MBx1	L1: 128KBx6 / L2: 512KBx6 / L3: 6144KBx1
Encapsulado	BGA	Micro-PGA
Socket	LGA 1155	AM3
Tª Max	72,6°C	71°C
Vatios	95W	95W
Precio	183€	110€

UA 2.3 - Microprocesadores

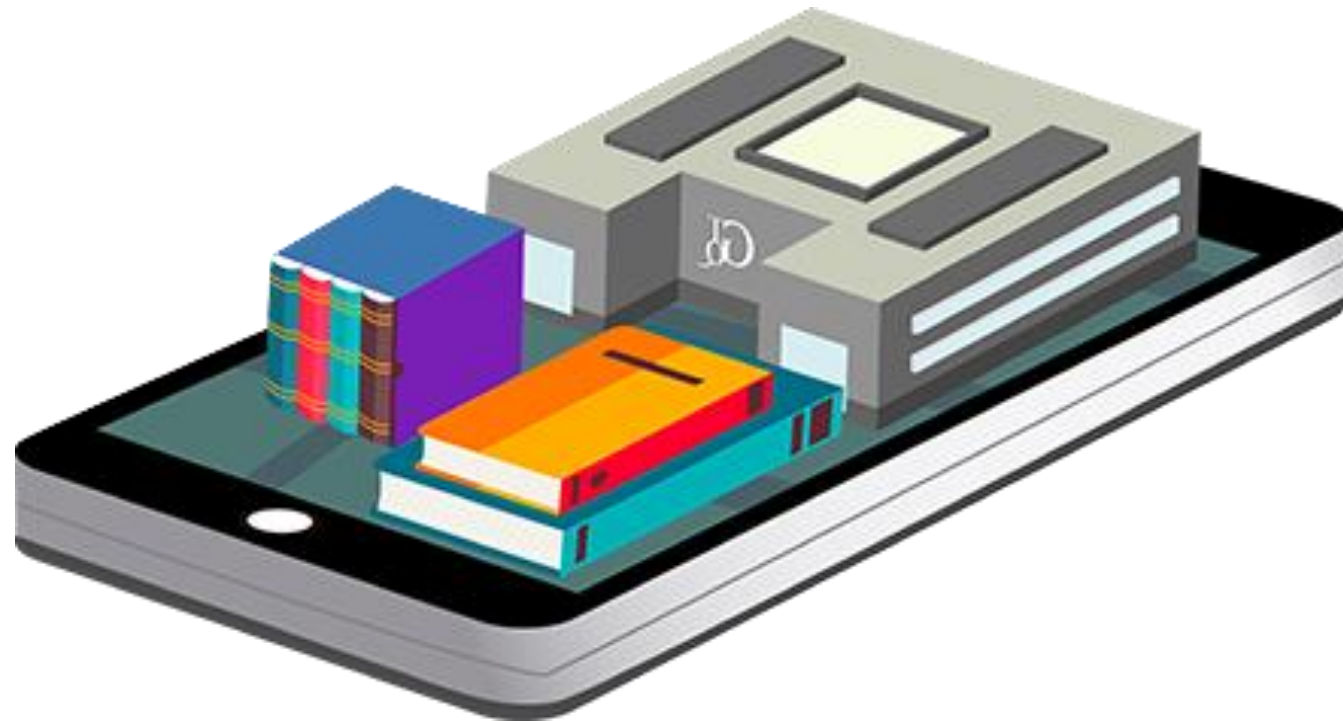


Comparativa de Microprocesadores: Benchmarks

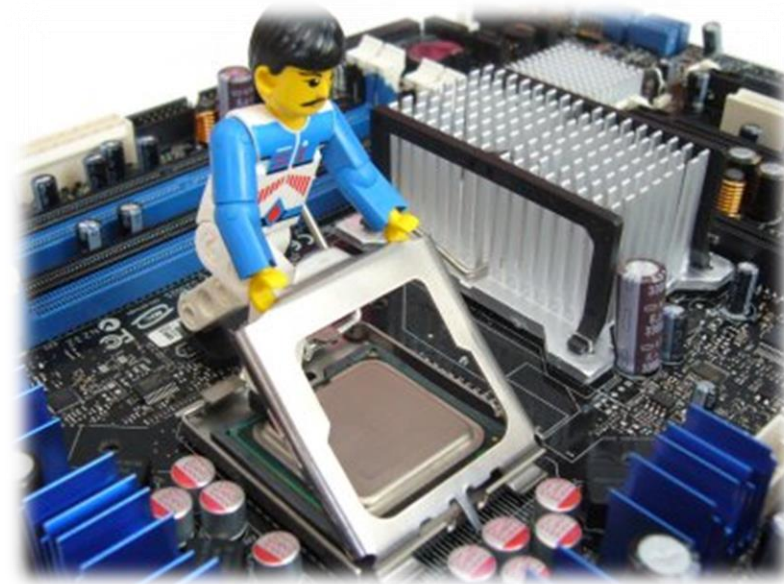
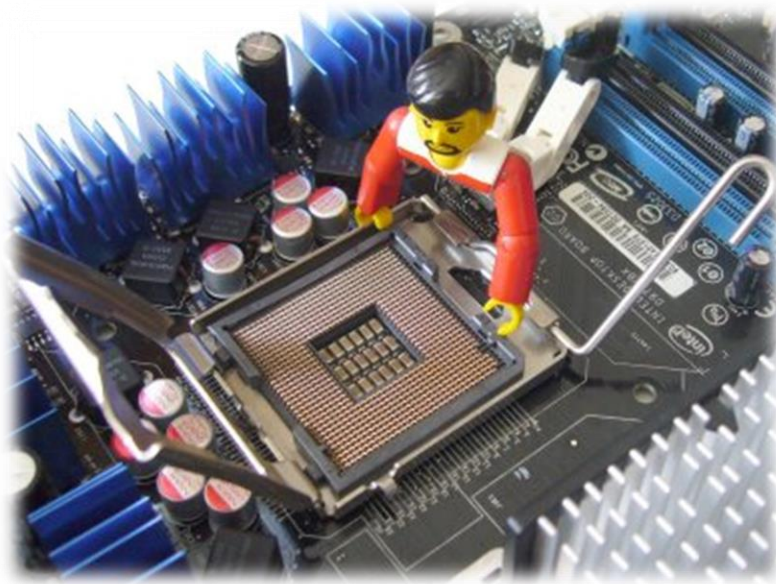


APU Model	A10-5800K	A10-5700	A8-5600K	A8-5500	A6-5400K	A4-5300
AMD Radeon™ Graphics Brand	HD 7660D	HD 7660D	HD 7560D	HD 7560D	HD 7540D	HD 7480D
TDP	100W	65W	100W	65W	65W	65W
AMD Radeon™ Cores	384	384	256	256	192	128
GPU Clock Speed	800 MHz	800 MHz	760 MHz	760 MHz	760 MHz	723 MHz
CPU Cores	4	4	4	4	2	2
CPU Clock (Max Turbo/Base)	4.2/3.8 GHz	4.0/3.4 GHz	3.9/ 3.6 GHz	3.7/ 3.2 GHz	3.8/ 3.6 GHz	3.6/ 3.4 GHz
Total Cache	4MB	4MB	4MB	4MB	1MB	1MB
Max DDR3	1866	1866	1866	1866	1866	1600
AMD Turbo CORE 3.0	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Unlocked ¹	Yes	No	Yes	No	Yes	No

Ejercicio en el Aula 2.3: Microprocesadores



Instalación del Microprocesador



UA 2.3 - Microprocesadores



Instalación del Microprocesador

- ✓ **Abrir el socket de la placa base.** Hay diferentes tipos de anclaje: por palanca, por tornillo, etc. El más habitual es por palanca.
- ✓ Para abrir el socket, **separar ligeramente la palanca** del socket y levantarla hasta el tope. Si el socket tuviese ventana, también habría que levantarla.
- ✓ **Orientar el Microprocesador con el socket:** hay una pequeña marca en uno de los extremos para que no haya lugar a confusión. Esa marca se hace coincidir con otra similar existente en la superficie del socket.
- ✓ Se **presenta** encima del socket y se **asienta** sobre el socket. En ningún momento hay que presionar ni hacer movimientos bruscos.
- ✓ Cuando el microprocesador esté colocado correctamente **se baja la palanca** y se la devuelve a su posición inicial. Si la palanca no baja con facilidad, el microprocesador está mal introducido y habría que revisarlo.
- ✓ El micro debe quedar correctamente introducido, sin inclinaciones ni holguras.
- ✓ Si se mueve una vez que se ha bajado la palanca, significa que está mal introducido.
- ✓ **Nunca se extrae el microprocesador con el socket cerrado.**

UA 2.3 - Microprocesadores

Instalación del Microprocesador



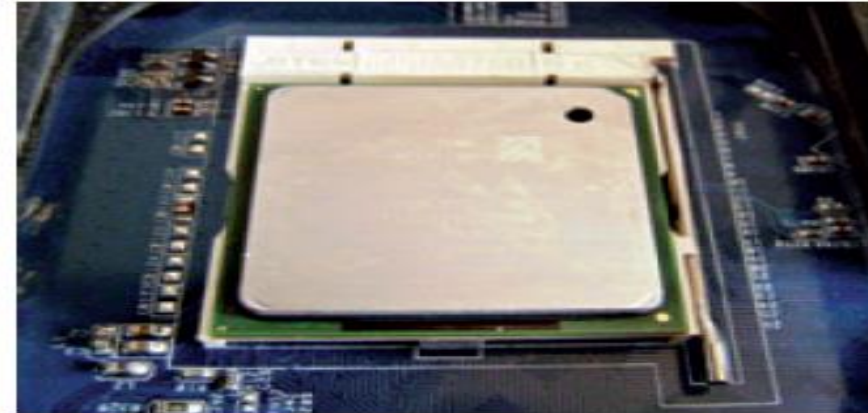
↑ Movimiento de apertura del socket (derecha y arriba) (1 y 2).



↑ Orientación y colocación del microprocesador (3 y 4).



↑ Movimiento de cierre del socket (5).



↑ Microprocesador correctamente encajado en el socket.

Para orientar correctamente el microprocesador en el socket, este tiene una pequeña marca en una esquina que coincide con otra similar situada en la superficie del socket.

UA 2.3 - Microprocesadores



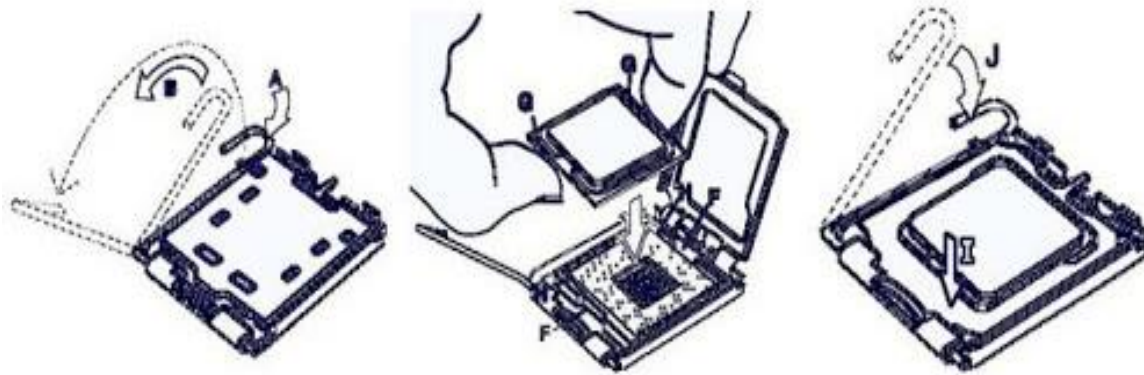
Instalación del Microprocesador

Instalación en Zócalo tipo ZIF;

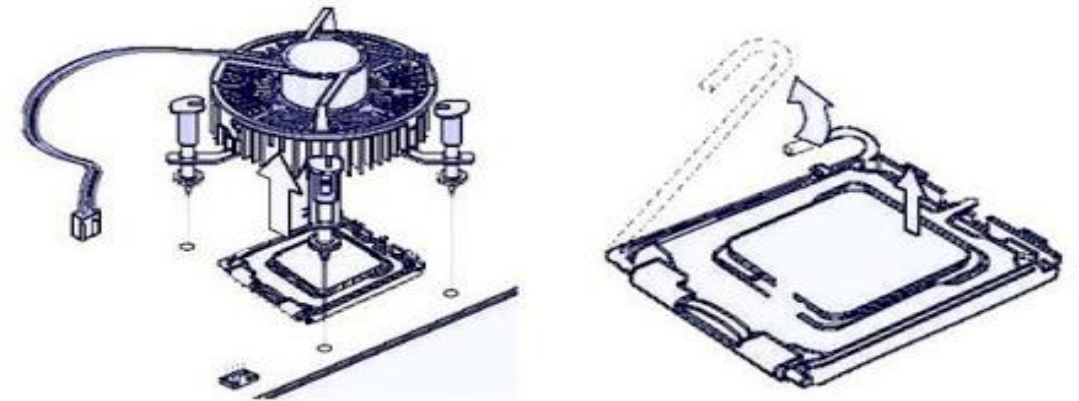
<https://www.youtube.com/watch?v=4TAGncZwmC4>

Instalación en Zócalo Slot 1 (P.II):

<https://www.youtube.com/watch?v=LKHCoZp5UWQ>



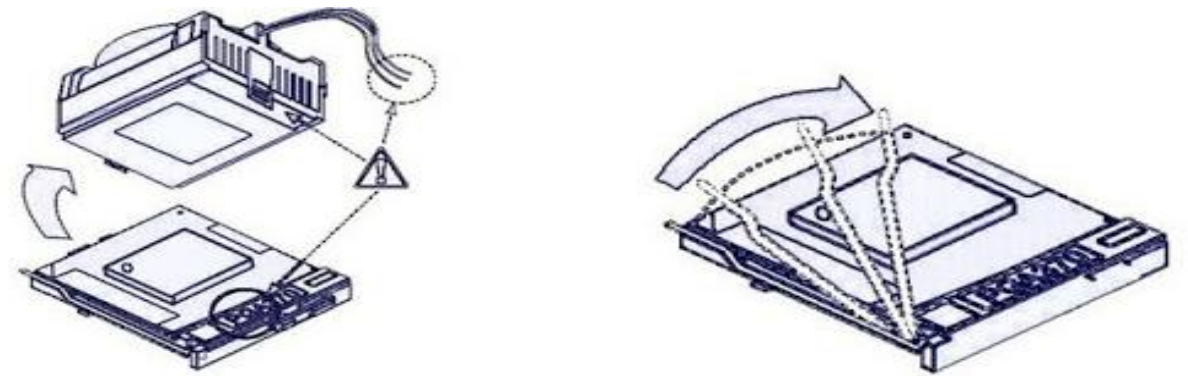
Pasos para el montaje de un procesador con encapsulado LGA en un Socket



Pasos para el desmontaje de un procesador con encapsulado LGA en un Socket T.



Pasos para el montaje de un procesador con encapsulado PGA en un Socket



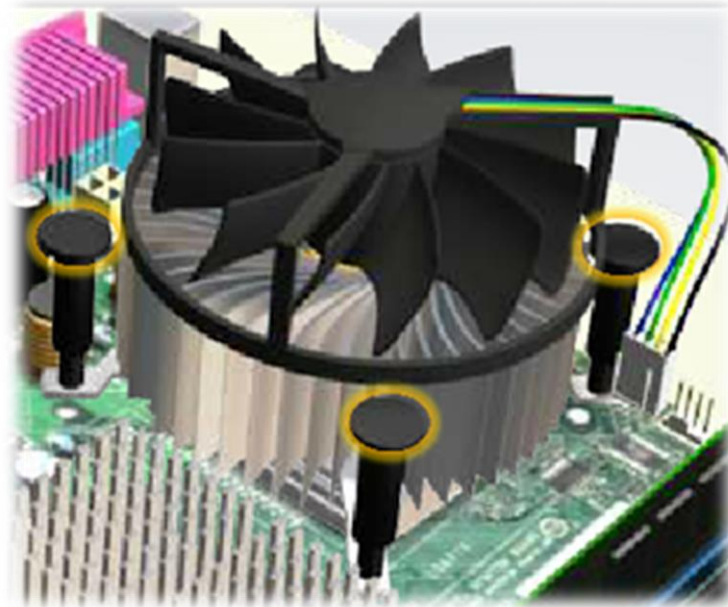
Pasos para el desmontaje de un procesador con encapsulado PGA en un Socket .370

UA 2.3 - Microprocesadores



Refrigeración del Microprocesador

- Sistema de Refrigeración: Conjunto de elementos que reducen el calor que desprenden los componentes electrónicos que se encuentran en el interior de la caja o chasis del ordenador.
- Hay dos tipos de sistemas de refrigeración:
 - ✓ Sistema de Refrigeración Pasiva
 - ✓ Sistema de Refrigeración Activa



UA 2.3 - Microprocesadores



Refrigeración del Microprocesador

- **Refrigeración pasiva:** No cuenta con elementos móviles (ventiladores, etc.) y habitualmente solo puede usarse con chips de poca potencia. Podemos distinguir los siguientes tipos.
 - ✓ **Disipador:** es el sistema de refrigeración básico, y está compuesto por un bloque de cobre o aluminio que se coloca en contacto con la superficie del microprocesador. Su forma y dimensiones siguen unos principios físicos de manera que aumentan la superficie de contacto del disipador con el aire, facilitando la transferencia de calor.



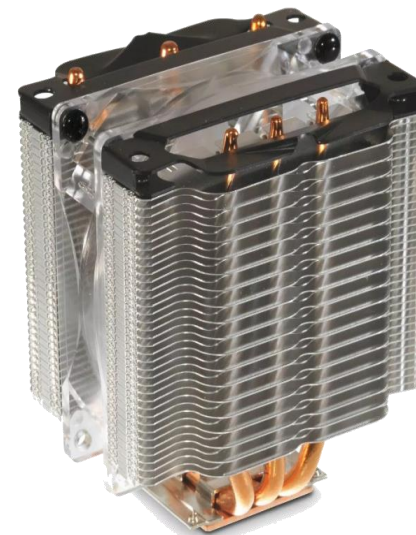
Bloque Único



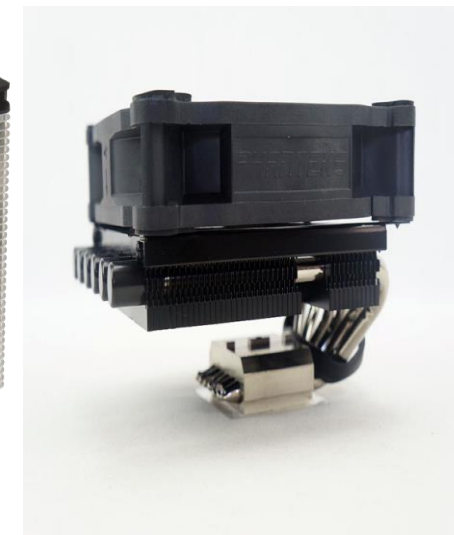
Torre o U



Doble Torre



Perfil Bajo o C



UA 2.3 - Microprocesadores



Refrigeración del Microprocesador

- ✓ **Pasta térmica:** es un compuesto que se coloca entre la cápsula del microprocesador y el disipador, y permite que entre las superficies de ambos no haya huecos, mejorando así la transmisión del calor. Esta pasta es viscosa, y su composición no solo facilita la transmisión de calor entre las superficies en contacto con ella, sino que se mantiene a lo largo del tiempo, evitando que se solidifique y disminuya su conductividad térmica. Su composición suele ser de cobre, aluminio o plata.

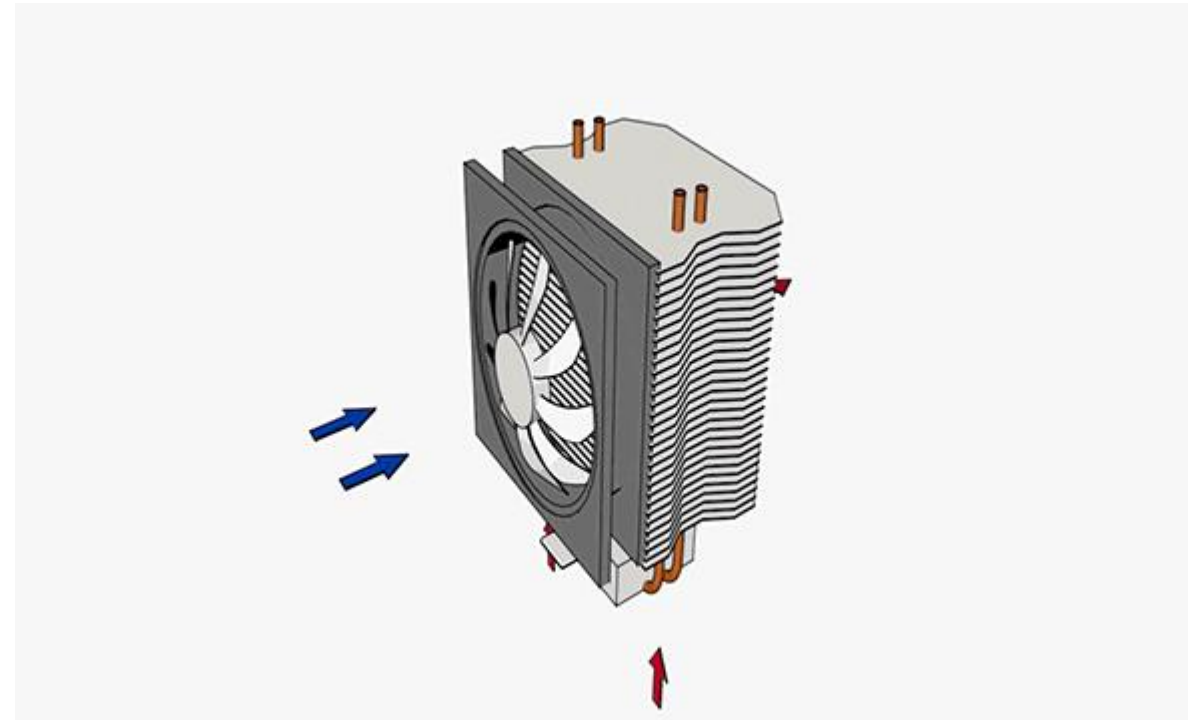


UA 2.3 - Microprocesadores



Refrigeración del Microprocesador

- **Refrigeración Activa:** Podemos distinguir dos tipos
 - ✓ **Por aire:** Es la opción más común y generalmente consiste en un bloque metálico con canalizaciones para el aire, que un ventilador se encarga de mover.



UA 2.3 - Microprocesadores



Refrigeración del Microprocesador

Características del Ventilador



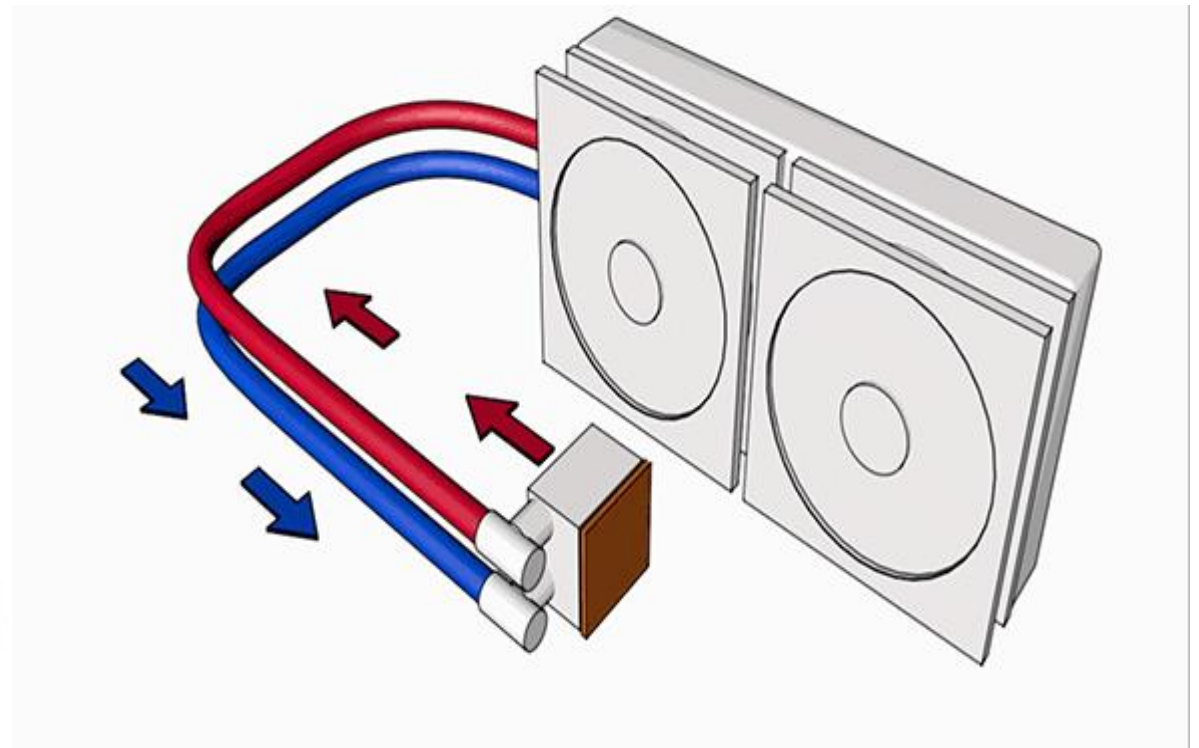
- ✓ **Velocidad de Giro:** Se mide en revoluciones por minuto (RPM) y de ella dependen en gran medida sus prestaciones.
- ✓ **Flujo de aire o Caudal:** indica la cantidad de aire en movimiento generado.
- ✓ **Presión estática:** indica la fuerza con que se mueve el aire
- ✓ **Nivel Sonoro:** Se mide en dBA y es la cantidad de ruido generado.
- ✓ **PWM:** permite regular su velocidad de giro mediante software. Incluyen un conector de 4 pines en lugar del tradicional de 3.
- ✓ **MTBF:** Es un valor en horas del tiempo medio hasta el primer fallo. Por lo general, hablamos de más de 100.000 horas de uso sin fallos en todos los modelos.
- ✓ **Energía:** Suelen funcionar a 12V con una intensidad en torno a 0.1 A y con un consumo de 1W

UA 2.3 - Microprocesadores



Refrigeración del Microprocesador

- ✓ **Por líquido:** Generalmente más cara y eficaz. Podemos distinguir entre kits de circuito cerrado, cada vez más extendidos, o soluciones personalizadas, que se escapan de un presupuesto habitual y quedan para aficionados a ese mundo.

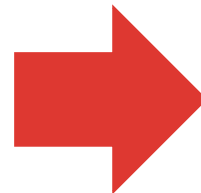


UA 2.3 - Microprocesadores

Refrigeración del Microprocesador

Características del Kit Todo en uno de Refrigeración

- ✓ **Formato:** Va en función de los ventiladores que pueden instalarse en un mismo lado del radiador. Las más comunes son simples o dobles, pero también podemos encontrar alguna triple.
- ✓ **Dimensiones:** Podemos encontrar así modelos de 120/140 mm y dobles con 240/280 mm.
- ✓ **Base:** Generalmente de cobre.
- ✓ **Bomba:** Generalmente situada sobre la base.
- ✓ **Tubos:** Son los encargados de transportar el líquido refrigerante de la base/bomba al radiador.
- ✓ **Radiador:** es el lugar donde el aire se encarga de enfriar el líquido.
- ✓ **Ventiladores:** Los kits todo-en-uno suelen incluir un o dos ventiladores en función de su formato. Estos pueden ser instalados solo en un lado del radiador o a ambos creando un mayor flujo de aire.
- ✓ **Mantenimiento:** No es necesario ya que la evaporación del líquido es mínima y el sellado es de gran calidad.



UA 2.3 - Microprocesadores

Refrigeración del Microprocesador

Funcionamiento de un Kit Refrigeración Líquida

- ✓ Consiste en una bomba que mantiene el líquido en constante circulación. El agua pasará fría por el micro enfriándolo mediante una pieza llamada waterblock.
- ✓ Posteriormente, el líquido caliente del micro pasa por un radiador que es enfriado por medio de uno o varios ventiladores. El líquido, ya frío, vuelve a la bomba para iniciar el proceso nuevamente.
- ✓ En algún punto del circuito encontraremos unas válvulas que nos permitirán rellenar, sangrar o vaciar el líquido de manera fácil y sin escapes. Lo mas seguro que estén situadas entre el radiador y la bomba de manera que saquemos el líquido frío.

Tutorial de instalación: Kit de Refrigeración Líquida Ibercool Water Blocks

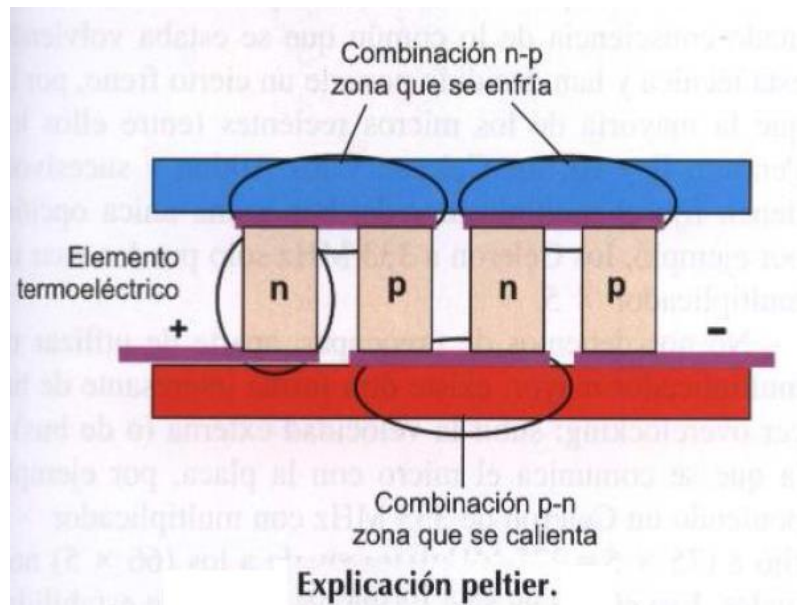
<https://www.youtube.com/watch?v=HQ9oT-k-lJs>

UA 2.3 - Microprocesadores



Refrigeración del Microprocesador

- ✓ **Refrigeración Peltier:** Es un elemento termoeléctrico, una especie de placa con dos terminales. Al introducir una diferencia de potencial entre los terminales, se produce una transferencia de calor entre ambas caras de la placa, de manera que una se enfría mucho y la otra hierve. Al hacer circular la corriente, la unión n-p se enfría y la p-n se calienta. Si se hace circular al revés la corriente, sucede al contrario. Esto provoca que por una cara se produzcan enfriamientos de T° bajo 0 y en la otra, un calor directamente proporcional al frío existente e la cara contraria.



UA 2.3 - Microprocesadores



Refrigeración del Microprocesador

- ✓ **Refrigeración por Software:** Consiste en aprovechar una serie de órdenes de ahorro energético presentes en todos los micros desde la época de los Pentium. Mediante estas órdenes ponemos a “descansar” aquellas partes del micro que no están trabajando en este momento, reduciendo mucho la temperatura del micro. Este tipo de instrucciones las incorporan de serie la familia NT de SO, siendo necesario recurrir a aplicaciones de terceros, como el veterano Rain para Windows 9x o DosIdle para MS-DOS. Desgraciadamente, el sistema tiene una limitación insalvable: cuando el micro se utiliza al máximo de su potencia en todo momento, la refrigeración no puede realizarse; por ello resulta poco eficaz si por ejemplo estamos jugando a un juego 3D muy complejos. De todas maneras, estos programas aprovechan tiempos muertos bastante más pequeños que décimas de segundo, por lo que pueden servir de apoyo para un buen ventilador.



UA 2.3 - Microprocesadores



Refrigeración del Microprocesador

- **Refrigeración Portátiles:** En los ordenadores portátiles, la refrigeración es algo muy complejo, puesto que el espacio es tan reducido. Una posibilidad es utilizar, junto con nuestro equipo portátil, **una base o alfombrilla refrigeradora:** se trata de una pequeña bandeja, por lo general ligeramente inclinada, que dispone de uno o más ventiladores que ofrecen refrigeración adicional al equipo. El continuo avance en la tecnología dedicada a los ordenadores portátiles, a dado lugar a sistemas complejos como la **refrigeración iónica**. Se trata en que se ioniza las partículas de aire neutras, creando un flujo de aire frío a través de los componentes internos del ordenador.



↑ Sistema de refrigeración iónica.

UA 2.3 - Microprocesadores



Overclocking

- El overclocking (forma inglesa compuesta por las palabras *over*=arriba y *clock*=reloj), es la práctica de aumentar la velocidad de los relojes de un componente determinado, por encima de las especificaciones del fabricante, incrementando a la vez el rendimiento del componente (sobre todo microprocesador y chipset). Estas variaciones se pueden llevar a cabo a través de la BIOS o por software, por ejemplo SoftFSB (el primero en salir) o el SetFSB (el más popular actualmente). Cada fabricante suele tener su propio software para hacerlo.
- Hay que tener en cuenta, que los microprocesadores soportan temperaturas de hasta 70° C aproximadamente, por lo que el funcionamiento a altas temperaturas de nuestro equipo puede provocar fallos irreversibles → Se necesita por lo tanto una mayor refrigeración que la que viene por defecto en nuestro equipo.
- Las consecuencias negativas del Overclocking y que hay que tener en cuenta son:
 - Que no consigamos que funcionen a más velocidad de la marcada
 - Que se estreepe (rara vez ocurre esto siempre y cuando se realice de manera escalonada y vigilando la temperatura)
 - Que funcione pero se caliente (esto ocurre en el 99% de los casos, por lo que es lo habitual).
 - Otra forma de realizar Overclocking son a través de la configuración de Jumpers o Software del Fabricante.

UA 2.3 - Microprocesadores



Links de Interés

Instalación en Zócalo tipo ZIF; <https://www.youtube.com/watch?v=4TAGncZwmC4>

Instalación en Zócalo Slot 1 (P.II): <https://www.youtube.com/watch?v=LKHCoZp5UWQ>

Refrigeración por Aire (disipador + ventilador):
<https://www.youtube.com/watch?v=VKbhuU2VQck>

Refrigeración Líquida:
https://www.youtube.com/watch?v=_ymdDS31tQ0

Tutorial de instalación: Kit de Refrigeración Líquida Ibercool Water Blocks:
<https://www.youtube.com/watch?v=HQ9oT-k-lJs>

Página sobre como hacer Overclocking en nuestro equipo paso a paso:
<http://andertorres83.blogspot.com.es/2013/01/practica-de-overclocking.html>





**Universidad
Europea**