



# CPU

***Sistemas Informáticos***  
***Tema 2***

# INTRODUCCIÓN

No hace falta que os digamos que las **CPU son la parte esencial de cualquier ordenador**. Sin ellas, sería imposible que un PC, portátil o móvil funcionase correctamente. De ahí que sea sumamente importante conocer bien qué tipo de procesador vamos a escoger a la hora de montar un ordenador nuevo.

Los más expertos, elegirán entre estos mejores procesadores gaming. Pero en general, entran en juego otros factores como qué **finalidad va a tener** (ofimática, gaming, edición de foto y vídeo...) o qué presupuesto hay disponible.

# CPU o PROCESADOR

Como bien indican sus siglas en inglés (Central Processing Unit) es la **unidad de procesamiento encargada de interpretar las instrucciones** de un hardware haciendo uso de distintas operaciones aritméticas y matemáticas.

Son como el **cerebro de un ordenador**, capaces de leer e interpretar las señales que les manda el usuario a través de los distintos componentes y resto de aplicaciones. Todo ello en cuestión de nanosegundos y en código binario. También se encarga de **generar información de salida** en formato de vídeo a través de una pantalla o un monitor.

Su enfoque **multi-propósito** y su capacidad de realizar trabajos generales es precisamente lo que define su importancia y su valor frente a otros componentes especializados, como la unidad de almacenamiento o la unidad gráfica.

Esto significa, en resumen, que por él pasan todas las cargas de trabajo del sistema, y que es el «cerebro» que se encarga de «**masticar**» **los procesos** antes de que lleguen a cada unidad especializada.

# ARQUITECTURA

Se refiere generalmente a su **estructura**, es decir, al diseño que a utilizado el fabricante para dar forma al mismo.

*Ejemplo: actualmente Intel utiliza un diseño de **núcleo monolítico**, lo que significa que todos los núcleos están integrados en un único bloque de silicio, mientras que AMD utiliza un diseño que podemos calificar como **MCM (módulo multi-chip)**, en el que los núcleos del procesador se integran en dos o más bloques de silicio, que se comunican entre sí a través del sistema Infinity Fabric.*

*Cada una tiene sus ventajas y sus desventajas. En el caso de la arquitectura de núcleo monolítico permite conseguir un **mayor rendimiento** y unas mayores frecuencias de trabajo, pero es más costosa y complicada de desarrollar, sobre todo cuando se aplican reducciones de proceso. Por contra, la arquitectura MCM es **más económica y más sencilla de producir**, y también asimila mejor los saltos de proceso, pero tiene a ofrecer un rendimiento inferior.*

Cuando hablamos de arquitectura también podemos estar haciendo referencia a la generación de un procesador. Por ejemplo, **Coffee Lake Refresh** es el nombre de la última revisión a nivel de arquitectura que han recibido los procesadores Core 9000 de Intel, y **Zen+** es su contraparte de AMD, utilizada en los Ryzen serie 2000.

# PROCESO DE FABRICACIÓN



Se refiere por lo general al tamaño de sus transistores. Los transistores son, en esencia, **el corazón del procesador**, ya que son los encargados de realizar tareas de procesamiento a un nivel muy básico y son los que en suma determinan la capacidad de trabajo de una CPU.

Un transistor se puede definir de forma simple como **un interruptor**, de hecho es el elemento que permite calificar a un procesador como semi-conductor, ya que pueden adoptar diferentes estados basándose en dejar pasar o no la corriente a través de ellos. Bien, esto nos permite establecer una regla general que indica que a más transistores más potencia bruta puede tener un procesador, pero al ser elementos que trabajan con electricidad generan calor y tienen que cumplir unas características concretas para funcionar correctamente.



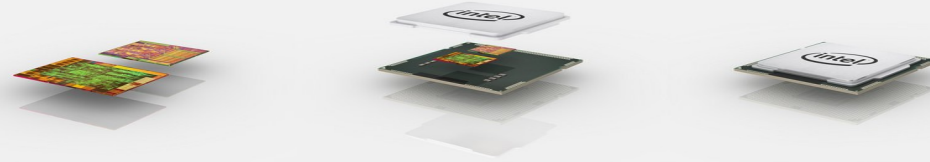
# PROCESO DE FABRICACIÓN



El tamaño del transistor define no solo la cantidad que caben en un bloque de silicio, sino también su capacidad para funcionar correctamente y alternar entre estados. Pues bien, el proceso de fabricación de un procesador define el tamaño del transistor, y determina la cantidad que podemos embutir en un chip. A menor proceso de fabricación **menor tamaño y mayor cantidad de transistores en un mismo chip**.

Esto nos permite entender de forma sencilla porqué importa tanto el proceso de fabricación cuando hablamos de procesadores, pero debemos tener en cuenta que reducir el tamaño de un transistor puede hacer que éste no sea capaz de **cambiar de estado** de forma efectiva, y que al bloquear el paso de electricidad sufra fugas que afecten a su funcionamiento. Este es uno de los problemas más importantes cuando nos acercamos al límite teórico del silicio (10 nm e inferiores).

# PROCESO DE FABRICACIÓN



10 Packaging



Copyright © 2010 Intel Corporation. All rights reserved.

Por otro lado también es importante recordar que la reducción del proceso de fabricación representa una inversión importante pero también un beneficio notable para el fabricante cuando se alcanza una tasa de fabricación determinada por cada oblea. Los chips de silicio se extraen de una oblea de silicio cuyo tamaño es, normalmente, de 300 mm.

Reducir el proceso de fabricación permite extraer **más chips por cada oblea**, pero puede que no todos sean funcionales. Una tasa de éxito por oblea aceptable es aquella en la que el número de chips funcionales por cada unidad es lo bastante alta como para que su producción en masa sea tecnológicamente y comercialmente viable.



## NÚCLEOS e HILOS

Un procesador actual está formado, al menos, por dos núcleos físicos. Cada núcleo es **una unidad de procesamiento** que es capaz de trabajar de forma independiente y que en función de la arquitectura del chip puede contar con recursos propios o compartidos, o con una mezcla de ambos.

Cuando decimos que un procesador tiene dos núcleos (o cuatro, o seis ...) estamos diciendo que tiene dos unidades de procesamiento que pueden trabajar en dos tareas diferentes de forma simultánea. El procesador nació como una solución de núcleo único, una realidad que complicó de forma notable el salto a los procesadores de dos y cuatro núcleos y que hizo que la **paralelización de grandes cargas de trabajo** todavía sea, en algunos casos, una cuenta pendiente.





## NÚCLEOS e HILOS

Tener un procesador de dos, cuatro, seis u ocho núcleos significa que disfrutaremos de un alto nivel de rendimiento siempre que utilicemos aplicaciones que puedan aprovechar ese número de núcleos. Si tenemos un procesador de ocho núcleos pero utilizamos un juego que solo puede paralelizar la carga de trabajo en cuatro núcleos la mitad del procesador **estará desaprovechada**.

Por contra los hilos son **subprocesos que aprovechan los tiempos de espera** que se producen en cada núcleo cuando se trabaja con procesos determinados. Intel y AMD han implementado esta característica en sus procesadores a través de lo que conocemos como HyperThreading y SMT, y permite que cada núcleo físico trabaje con un proceso y un subproceso, lo que equivale a dos hilos.

En procesadores con dos núcleos como los Pentium G4560 y los Core i3 7000 e inferiores la posibilidad de manejar cuatro hilos acerca su rendimiento al de algunos procesadores con cuatro núcleos físicos, lo que significa que su impacto por lo general es positivo siempre que se aproveche correctamente. Esto no siempre ha sido así por una razón muy simple, y es que el sistema de debe estar preparado para **priorizar la carga de trabajo entre procesos y subprocesos**, haciendo que sobre los primeros recaiga la carga de trabajo más intensa y sobre los segundos la más leve.



## FRECUENCIA DE TRABAJO

Se refiere a la velocidad a la que puede trabajar un procesador. Durante muchos años hemos utilizado únicamente la unidad MHz, que significa «megahercio», y que se refiere a un ciclo por segundo. Esto quiere decir que un procesador a 3.800 MHz (3,8 GHz) es capaz de realizar **tres mil ochocientos millones de operaciones por segundo**, ya sean sumar, restar, multiplicar o dividir. Siempre ha existido el mito de que a más MHz más potente es un procesador y sí, es una unidad de medida que nos sirve para determinar el potencial de una CPU, pero no es el único. A la frecuencia de trabajo debemos añadir otros elementos como la **memoria caché, las latencias, el número de núcleos e hilos, la arquitectura, las instrucciones** que integra y otros elementos que pueden afectar en mayor o menor medida a la potencia bruta del procesador.

Por ejemplo, un procesador **FX 8350 de AMD a 4 GHz** tiene ocho núcleos pero ofrecen un rendimiento inferior a un **Core i3 8100**, que tiene cuatro núcleos a 3,6 GHz. La razón es simple, el segundo utiliza una arquitectura más moderna y mejor equilibrada que le permite ofrecer una potencia superior. También está fabricado en un proceso inferior (32 nm el FX 8350 y 14 nm++ el Core i3 8100), lo que le permite integrar un mayor número de transistores y ofrecer un consumo y unas temperaturas de trabajo inferiores.





## MEMORIA CACHE

La memoria caché es un elemento fundamental en cualquier procesador. En la etapa más temprana de la informática de consumo ésta **estaba integrada en la placa base**, algo necesario por las limitaciones técnicas de la época y por razones de costes.

Al estar tan alejada del procesador **las latencias eran muy elevadas** y el rendimiento resultaba muy pobre. La integración de la memoria caché en el encapsulado del procesador ha permitido saltos de rendimiento muy grandes, y hoy es algo tan básico que una CPU sin caché L3 puede perder bastante rendimiento en aplicaciones exigentes frente a otro idéntico que sí integre dicha memoria.

Se divide en tres grandes niveles: **L1, L2 y L3**. Esa numeración señala la cercanía de la misma al procesador y el tamaño de cada una, siendo la primera la más cercana pero también la más pequeña y la tercera la más lejana pero la más grande. En ellas se almacenan los datos fundamentales para que estén lo más cerca posible del procesador, de manera que éste no tenga que recurrir a otros medios como la RAM o la unidad de almacenamiento para llevar a cabo tareas concretas. El acceso a la caché, incluso a la L3 que **es la más «lenta»**, se realiza mucho más rápido que cualquier acceso a la RAM.