



UNIDAD CENTRAL DE PROCESO

LOGRO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

- Al término de la unidad, los alumnos, enumeran características y describen el funcionamiento interno del microprocesador (CPU) cuando ejecuta los procesos, haciendo uso de programas de diagnóstico y videos.

TEMARIO

- Modos de direccionamiento de los microprocesadores
- Doble velocidad en los Microprocesadores
- Memoria cache
- Procesadores de múltiple núcleo
- Procesadores AMD

ACTIVIDADES PROPUESTAS

- Los alumnos diferencian los modos de direccionamiento del microprocesador.
- Los alumnos relacionan las características del microprocesador con su funcionamiento.
- Los alumnos determinan las diferencias entre los microprocesadores de Intel y AMD.



EVOLUCIÓN DE LOS MICROPROCESADORES INTEL

8028

8038

8048



Pentium

Core i7



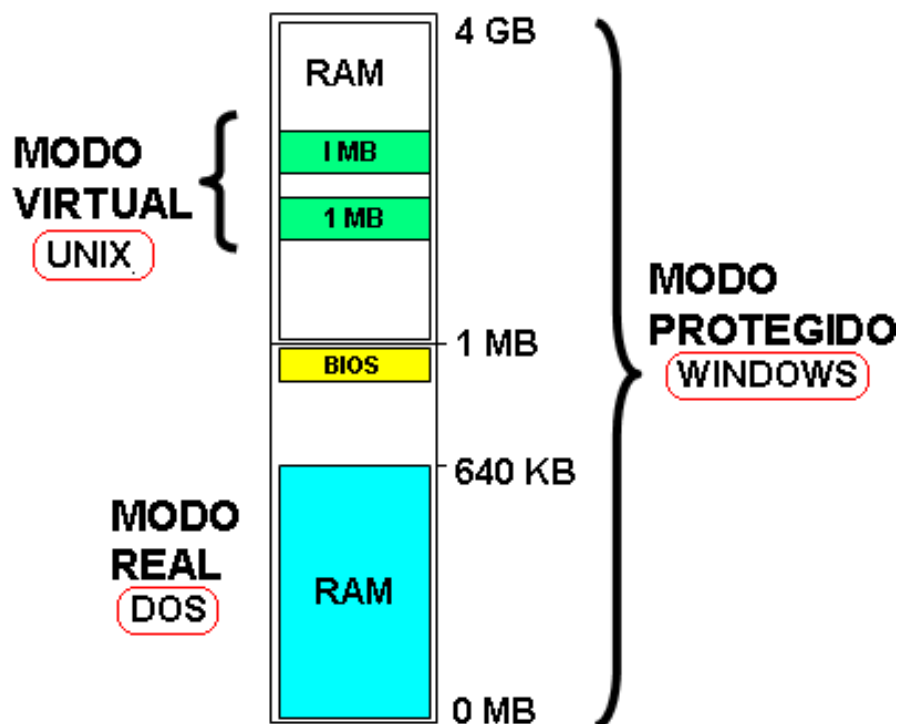
1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MICROPROCESADORES.

1.1 MODOS DE DIRECCIONAMIENTO

La PC - XT fue desplazada por la PC - AT a partir del 80286, llamado también 286, las computadoras fueron mejorando sus características a medida que evolucionaban los microprocesadores, pasamos por el 386, 486, Pentium, esta versión de microprocesador fue evolucionando en Pentium 2, Pentium 3 y Pentium 4, y aparecen finalmente los microprocesadores de múltiples núcleos.

Queremos mostrar los cambios que se han producido desde la primera PC hasta la última y comenzaremos con los modos de direccionamiento, para hacer notar que a pesar de haber pasado muchos años y haberse realizado muchos cambios, nuestra computadora actual mantiene su arquitectura similar a la primera PC, con el 8088.

Existen tres modos de direccionamiento: Modo Real, Modo Protegido y Modo Virtual, cada uno de ellos relacionado a un sistema operativo, como se puede apreciar en el gráfico siguiente.





Modo Real. Este modo de direccionamiento ocurre en el momento del encendido, en estas circunstancias el microprocesador busca sus instrucciones en la ROM BIOS, por lo que debe direccionar a la memoria ROM. De acuerdo al diseño de la PC- XT, con el micro 8088, que tiene la capacidad de direccionar hasta 1 MB, el ROM BIOS fue ubicado en las direcciones más altas, debajo de 1MB. Cuando aparecen nuevos modelos de microprocesadores, los cuales tienen capacidades de direccionamiento que superan al MB, por ejemplo, hasta 4 GB, estos microprocesadores también necesitan acceder a la ROM BIOS, y lo tienen que encontrar debajo de 1MB.

Con el 8088 el acceso al BIOS era mediante la dirección segmentada FFFF:0000, obteniéndose la dirección real FFFF0, un microprocesador moderno para poder direccionar al ROM BIOS, debe comportarse como si

fuese un 8088, y es por eso que los microprocesadores, en el momento del encendido solo pueden manejar 20 líneas de direcciones, y generan la dirección FFFF0, el resto de sus líneas de direcciones no lo pueden utilizar, si se carga el sistema operativo DOS, se mantendrá en este modo de direccionamiento llamado Modo Real.

En modo real, el micro solo puede trabajar con 640KB de memoria RAM y direccionar hasta 1MB, para salir de este modo y poder manejar todas sus líneas de direcciones se necesita de un sistema operativo, si utilizamos Windows, este sistema operativo permite que el microprocesador pase a modo protegido. En modo protegido utiliza toda la capacidad de direccionamiento.

El sistema operativo Unix creó otro modo de direccionamiento, llamado **modo virtual**, este modo se creó para asignar a cada usuario 1 MB de memoria RAM, de esta forma, los usuarios de la red puedan ejecutar programas en la memoria RAM del servidor que está usando Unix. A las computadoras que usan estos usuarios se les llama terminales tontos.



1.2 DOBLE VELOCIDAD EN LOS MICROPROCESADORES.

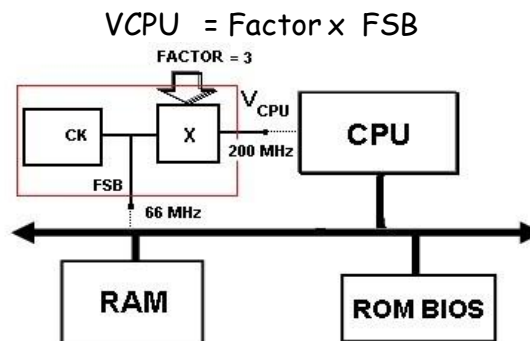
Velocidad de los buses

Las computadoras son máquinas sincrónicas, lo que significa que todas sus partes funcionan de forma acompasada, a través de una o más señales de reloj. Estas señales están presentes en el bus de control, en sesiones anteriores se hizo referencia al generador de clock, componente importante que genera algunas de estas señales de reloj, en particular el generador de clock genera pulsos para el microprocesador.

A partir de la introducción de las versiones finales de los microprocesadores 486 (486DX2 y 486DX4), algunos componentes del computador no pueden funcionar al mismo ritmo que el microprocesador, que resulta demasiado rápido para el resto de chips instalados en la mainboard, por lo que en ésta se utilizan frecuencias inferiores.

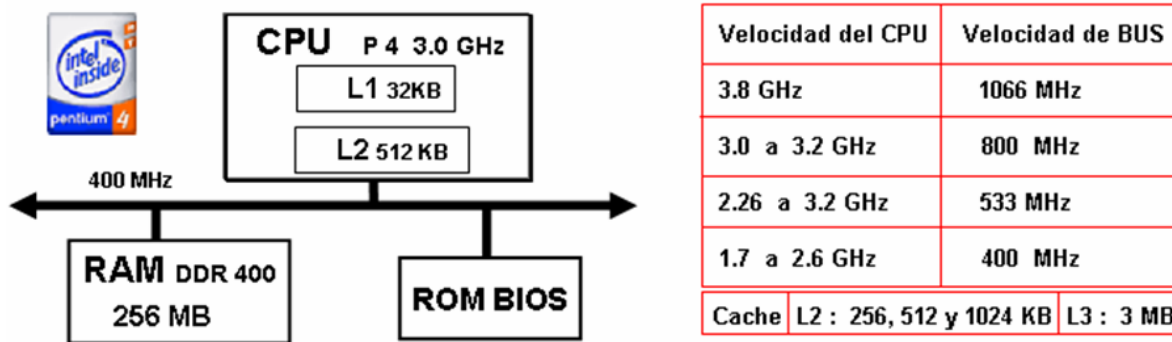
Para poder trabajar con estos microprocesadores, se debe tener en cuenta que trabajan con dos velocidades, una es la velocidad de proceso o velocidad de CPU (VCPU) y la otra es la velocidad de bus o FSB (Front Side Bus). Un CPU actual ejecuta las instrucciones bajo el control de la VCPU, pero su comunicación con la memoria RAM y demás controladores lo hace a la velocidad de bus o FSB.

Por ejemplo, un procesador trabajando a una frecuencia de reloj de 200 MHz (VCPU= 200 MHz) puede que esté trabajando con una frecuencia de 66 MHz cuando se comunica con la RAM a través del bus (FSB= 66 MHz), para lograr esto, el generador de clock debe generar dos velocidades: la primera es 66 MHz y la segunda de 200 MHz, esta última lo va a generar en base a la primera (FSB) multiplicándole por un factor, para este caso el factor debe ser 3 (factor = 3). Se debe tener en cuenta la siguiente relación:





Un ejemplo interesante para analizar la características de doble velocidad, lo podemos tener con el microprocesador Pentium 4, Intel ha fabricado diferentes modelos de Pentium 4, con diferentes velocidades, tal como lo muestra la tabla del siguiente gráfico, note que hay modelos de diferentes velocidades de CPU y FSB. Si por ejemplo se tiene un Pentium 4 de 3 GHz y el FSB es de 400 MHz, el factor que se debe establecer es de 7.5, ya que $7.5 \times 400 = 3000$.



Hay que tener en cuenta que el CPU podría trabajar a 800 MHz en el bus, pero si le ponemos una RAM DDR 400, implica que esta trabaja a 400 MHz y por lo tanto la velocidad del bus debe ser de 400 MHz.

En los procesadores actuales se fija la velocidad del CPU y el FSB en base una frecuencia de reloj menor, por ejemplo, en el caso anterior necesita un FSB de 400 MHz, esto lo puede generar en base a una señal de reloj de 200 MHz, de esta forma, el FSB se obtiene del producto 2×200 ; por otro lado el CPU necesita 3000 MHz, esta frecuencia se obtiene del producto 15×200 .

Otro ejemplo lo podemos apreciar de los resultados mostrados por el programa Everest, el cual permite ver las características de los componentes del computador, en particular apreciamos al procesador Sempron de AMD, el cual trabaja a 1600 MHz, esta frecuencia se obtiene en base a la frecuencia de 200 MHz y el factor igual a 8.



EVEREST v3.00.630

Placa base	
Tipo de procesador	Mobile AMD Sempron, 1600 MHz (8 x 200)
Nombre de la Placa Base	Hewlett-Packard HP Compaq nx6315 (RG985LA#ABM)
Chipset de la Placa Base	ATI Radeon Xpress 200M, AMD Hammer
Memoria del Sistema	1152 MB (DDR2-667 DDR2 SDRAM)

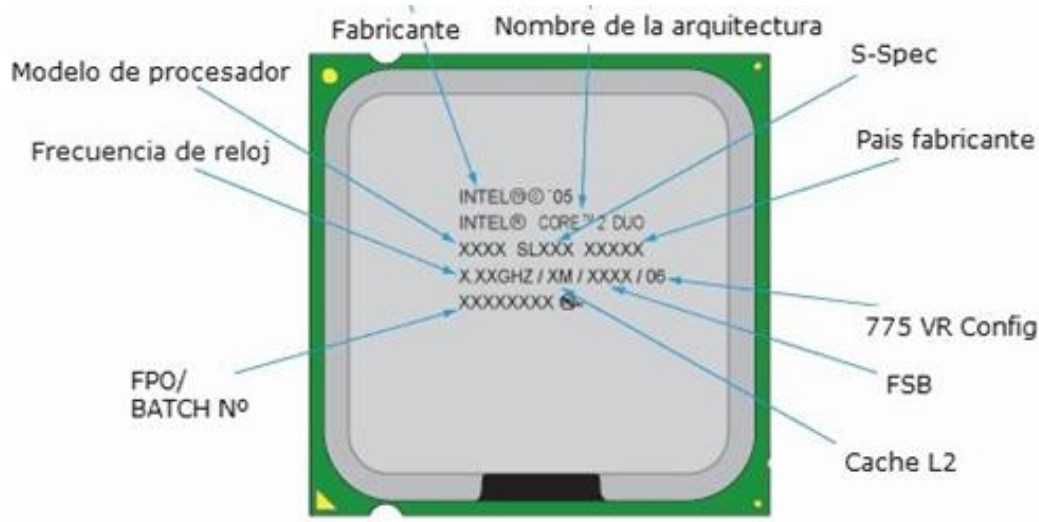
Para un procesador Core 2 Quad presentamos su tabla de configuración de velocidades, donde apreciamos que hay algunos modelos de procesadores que trabajan con una frecuencia base de 333 MHz y otros con 400 MHz. También notamos sus dos valores posibles de FSB, 1333 MHz y 1600 MHz. Para conseguir las diferentes velocidades de CPU se trabaja con diferentes factores. Los factores posibles son: 6, 7, 7.5, etc.

Core Frequency to FSB Multiplier Configuration

Multiplication of System Core Frequency to FSB Frequency	Core Frequency (333 MHz BCLK/ 1333 MHz FSB)	Core Frequency (400 MHz BCLK/ 1600 MHz FSB)
1/6	2 GHz	2.6 GHz
1/7	2.33 GHz	2.8 GHz
1/7.5	2.50 GHz	3.0 GHz
1/8	2.66 GHz	3.2 GHz
1/8.5	2.83 GHz	3.4 GHz
1/9	3 GHz	3.6 GHz
1/9.5	3.16 GHz	3.8 GHz
1/10	3.33 GHz	4.0 GHz
1/10.5	3.50 GHz	4.2 GHz
1/11	3.66 GHz	4.4 GHz
1/11.5	3.83 GHz	4.6 GHz

INTEL® CORE™2 Quad 2.83GHZ/2M/1333/05A

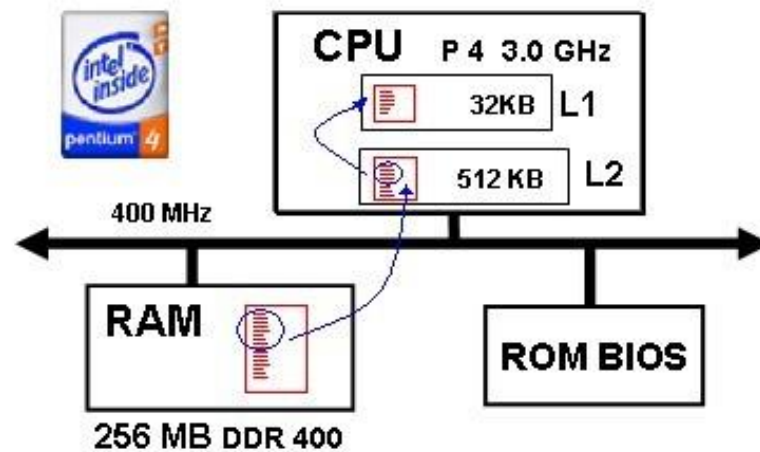
Para poder interpretar los códigos que aparecen en el CPU y en particular conocer su velocidad y el FSB, tenemos el siguiente gráfico que identifica cada código.



1.3 MEMORIA CACHE

Como hemos analizado anteriormente, en la memoria RAM, deben estar los programas a ser ejecutados por el CPU, en el ejemplo anterior, el CPU es de 3 GHz, por lo que puede ejecutar tres mil millones de instrucciones simples en un segundo, las instrucciones deben ser extraídas de la memoria RAM, pero de ella se puede extraer solo 400 millones de instrucciones en un segundo, concluimos que el CPU no podría ejecutar las 3 mil millones de instrucciones. Este inconveniente fue solucionado agregando memorias de alta velocidad, entre el CPU y la RAM, a esta memoria se le llama memoria cache.

Gracias a la memoria cache el CPU puede trabajar a su velocidad, ya que, estas memorias pueden trabajar a la misma velocidad del CPU, siempre y cuando la memoria esté fabricada dentro del mismo chip del microprocesador. Se dice que la memoria cache es un almacén temporal e alta velocidad, pero de baja capacidad. Por el contrario, la memoria RAM es una memoria de alta capacidad, pero, de baja velocidad.



Como se ve en el gráfico anterior, el CPU ejecuta sus instrucciones desde la memoria cache L1 o nivel 1; cuando se acaban estas instrucciones, son repuestas con nuevas instrucciones desde L2 y si se terminan las instrucciones de L2, las siguientes son extraídas de la RAM principal.

Algunos procesadores tienen memoria cache L3, como es el caso de algunos modelos de Pentium 4, el cual tiene 3MB; los valores de L1 son, en la mayoría de los casos de 32KB, los valores de L2 varían entre 128KB a 1MB y en los últimos modelos de Core 2 se incrementan mucho más, tal como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

Intel® Core™2 Extreme Processor

Processor Specifications:

CPU Speed: 3.20 GHz	Package Type: LGA771
Bus Speed: 1600 MHz	Technology: 45 nm
Bus/Core Ratio: 8	CPUID String: 10676h
L2 Cache Size: 12 MB	Voltage Range: 1.212V
L2 Cache Speed: 3.2 GHz	



1.5. PROCESADORES DE MÚLTIPLE NÚCLEO.

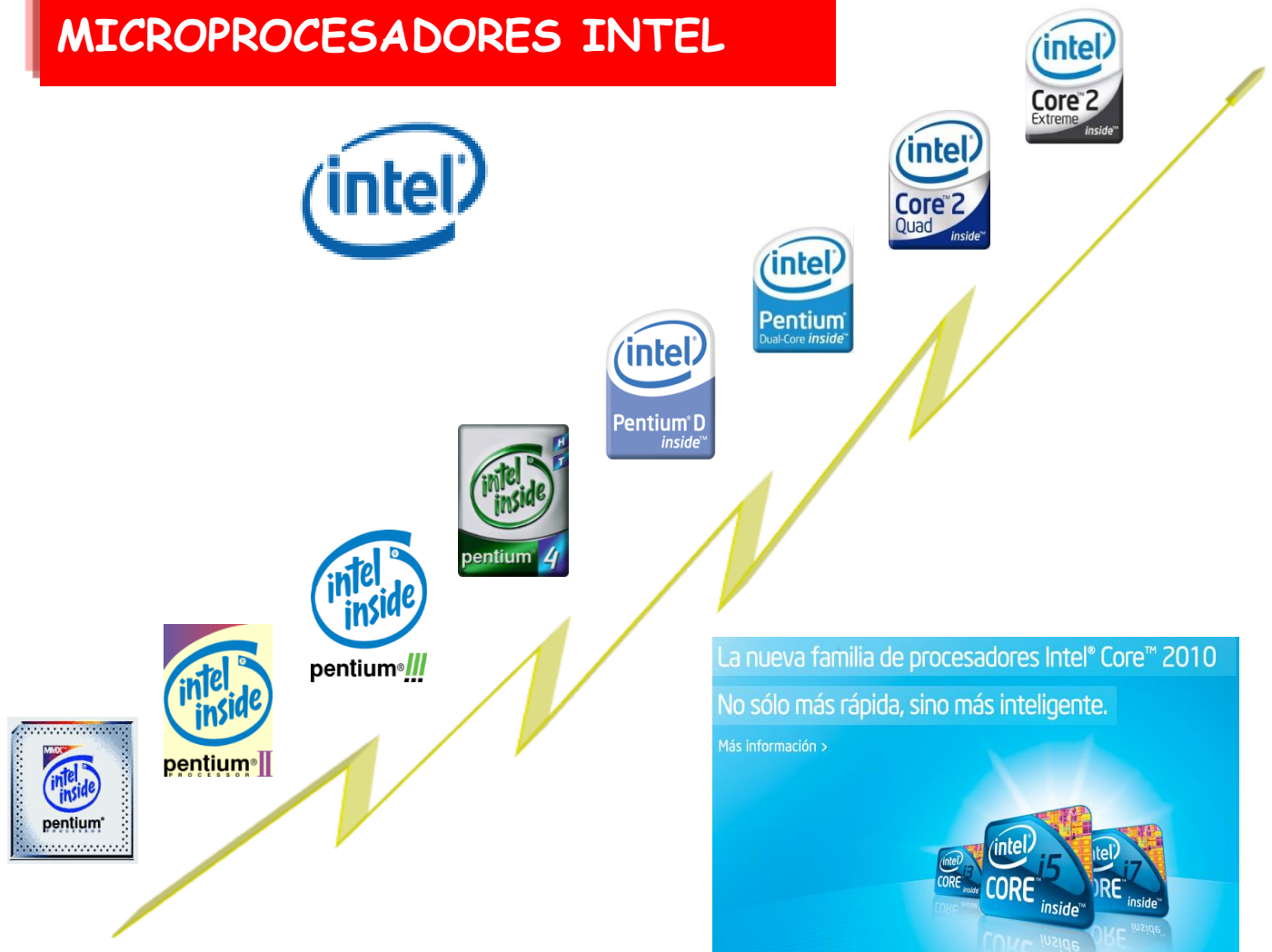
El fabricante principal de microprocesadores es Intel, esta empresa genera los cambios importantes en el diseño de los microprocesadores, uno de estos cambios es el los procesadores de núcleo múltiple, Intel está trabajando en el desarrollo de estos procesadores y fabricándolos para todas las gamas de plataformas, incluyendo sistemas de comunicaciones, servidor y cliente. Un procesador de núcleo múltiple para servidores cuenta con dos o más núcleos de ejecución por procesador físico, permitiendo que las plataformas de servidor realicen más tareas, subprocesos de software o aplicaciones al mismo tiempo. Estas prestaciones presentarán una nueva era de rendimiento y flexibilidad de los servidores, ofreciendo a las empresas plataformas que pueden gestionar volúmenes de trabajo escalables.

Los procesadores Intel de doble núcleo representan el primer paso de esta transición. El primer procesador Intel de núcleo doble se incorporó a los equipos de escritorio en el 2005. Intel ya está trabajando en una arquitectura de núcleo múltiple que a la larga podría incluir decenas o incluso cientos de núcleos de procesador en un único chip. Asimismo, hay planes para desarrollar núcleos especializados y configurables que ofrecerán un rendimiento optimizado para algunas tareas fundamentales del mañana, como extracción de datos, imágenes avanzadas y procesamiento de voz.

Un procesador de múltiple núcleo presenta dos o más unidades de ejecución completas o núcleos en un único procesador físico. Todos los núcleos funcionan a la misma frecuencia y están conectados en un único zócalo de procesador. También comparten la misma interfaz de plataforma, la que los conecta con la memoria, con la E/S y con los recursos de almacenamiento. Un ejemplo de este tipo de procesadores es el Core 2 Extreme, el cual tiene cuatro núcleos que comparten 8MB de memoria cache L2.



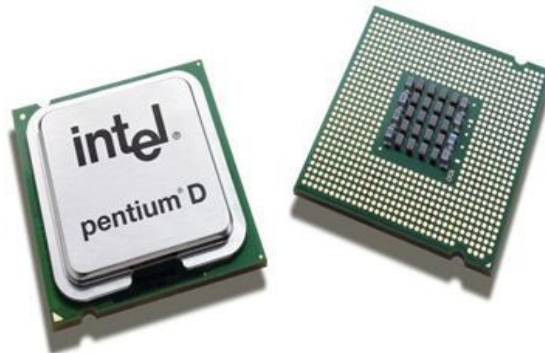
CARACTERÍSTICAS DE LOS MICROPROCESADORES INTEL





PENTIUM D

- Posee dos procesadores Pentium IV con tecnología Hyper Threading.
- Bus de datos de 64 bits
- Bus de direcciones de 36 bits
- Memoria Caché L2 hasta de 4 MB
- Frecuencias hasta de 3.6 Ghz. Con FSB de 800 Mhz



PENTIUM DUAL CORE Y CORE 2

Características	Pentium Dual Core	Pentium Dual Core 2
Núcleos	2	2
Velocidad	2.4 Ghz	3.16 Ghz
FSB	800 Mhz	1.33 Ghz
Caché L1	64 Kb	64 Kb
Caché L2	1 Mb	6 Mb





PENTIUM QUAD CORE Y CORE 2 EXTREME

Características	Pentium Quad Core	Pentium Core 2 Ex
Núcleos	4	4
Velocidad	2.83 Ghz	3.20 Ghz
FSB	1.33 Ghz	1.60 Ghz
Caché L1	64 Kb	64 Kb
Caché L2	12 Mb	12 Mb



INTEL CORE I7

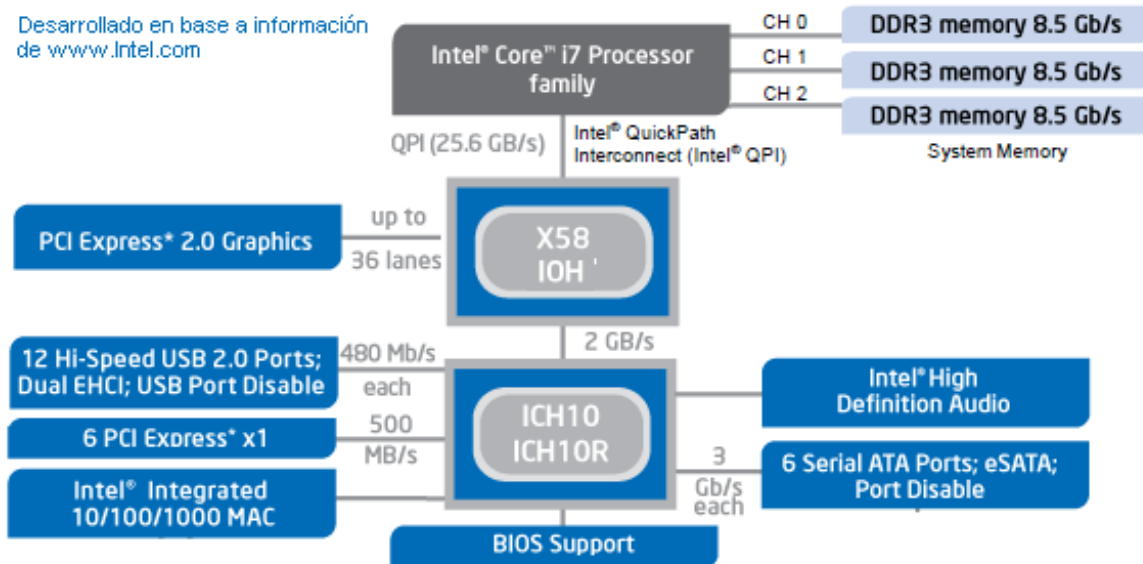
Es uno de los últimos procesadores de 4 núcleos Intel x86-64, representa un gran cambio de diseño. Reemplazo del FSB por la interfaz QuickPath, la cual es una conexión punto a punto de los controladores con el CPU, esta tecnología compite con el Hypertransport (tecnología AMD).

- Velocidades de núcleo de 2,93 y 2,66 GHz.
- 8 MB de caché Intel® inteligente.
- La tecnología Intel® Hyper-Threading.
- La controladora de memoria integrada tiene tres canales DDR3 a 1066 MHz, proporcionando un ancho de banda de memoria de hasta 25,6 GB/seg.





Desarrollado en base a información
de www.intel.com



INTEL ITANIUM

- Procesadores de bajo consumo de energía destinado para servidores.
- Velocidad hasta 1.66 Ghz.
- FSB hasta 800 Mhz.
- Memoria Caché L3 hasta de 24 MB.





INTEL XEON

- 3.66 2 1.60GHz,
- 1.50 1.40GHz
- BUS 400 MHz
- Level 1: 32KB
- Level 2: 256 / 1MB
- Level 3: 8MB, 1MB



1.6. PROCESADORES AMD.

Advanced Micro Devices, Inc. (AMD) es la segunda compañía mundial productora de microprocesadores compatibles x86 (detrás de Intel) y uno de los más importantes fabricantes de CPU's, chipsets y otros dispositivos semiconductores.

En 1982 AMD firmó un contrato con Intel, convirtiéndose en otro fabricante licenciario de procesadores 8088. IBM quería usar Intel 8088 en sus IBM PC, pero las políticas de IBM de la época exigían al menos dos proveedores para sus chips. AMD produjo después, bajo el mismo acuerdo, procesadores 286, pero Intel canceló el contrato en 1986.

En 1991 AMD lanza el Am386, su clon del procesador Intel 80386. En menos de un año AMD vendió un millón de unidades. El 386DX-40 de AMD fue muy popular entre los pequeños fabricantes independientes. Luego, en 1993 llegó Am486 que, al igual que su antecesor se vendió a un precio significativamente menor que las versiones de Intel.

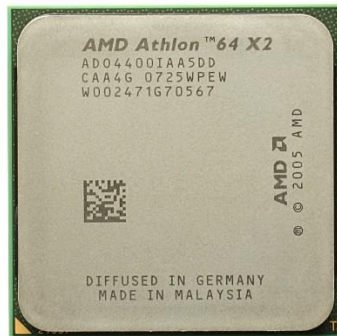
CARACTERÍSTICAS DE LOS MICROPROCESADORES AMD





AMD ATHLON 64 x2

El AMD Athlon 64x2 es un microprocesador de 64 bits de múltiple núcleo producido por AMD. Emplea un bus de tecnología HyperTransport de 2000 Mhz y soporte de memoria DDR2.



AMD ATHLON 64

- La tecnología AMD64.
- Tecnología 3DNow! Professional.
- Bus del sistema de hasta 2000 MHz mediante la tecnología HyperTransport.

Mejora el rendimiento de gráficos multimedia 3D, acelera los juegos. Y Es una conexión punto a punto de alta velocidad para mejorar la velocidad entre los circuitos integrados.



AMD SEMPRON

- Es la versión de bajo consumo de Athlon64.
- Salió en reemplazo de los AMD Duron.
- Diseñados para competir con la tecnología Celeron de Intel.
- Su diferencia con Athlon es que su Caché L2 solo puede llegar a 512 KB.



AMD TURION

- Es la versión de bajo consumo para portátiles
- Destinada a competir con los procesadores Centrino de Intel.
- Velocidad hasta 2.4 Ghz con FSB de 800 Mhz.
- Caché L2 hasta 1 MB.



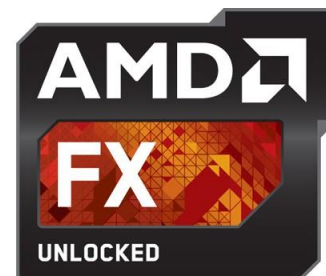
AMD PHENOM & PHENOM II

- Es el equivalente al procesador Quad Core de Intel
- Velocidad hasta 2.6 Ghz
- FSB hasta 1.8 Ghz con HyperTransport.
- Caché L2 hasta 2 MB.



AMD VISHERA o FX BULLDOZER

La principal motivación de diseño en Bulldozer reside en la reducción de tamaño de los cores de enteros (INT cores) y en la compartición entre cada pareja de INT cores del resto de circuitería del módulo (la caché L1i de 64 KB, la caché L2 de 2 MB y la unidad SIMD FPU).





ARQUITECTURA DE HARDWARE Y SOFTWARE
5to. SEMESTRE
UNIDAD 2 SEMANA 8

Modelo	FX-8170	FX-8150	FX-8120	FX-8100	FX6200	FX-6120	FX-6100	FX-4120	FX-4100	FX-4170
Nombre en clave	Zambezi									
Núcleos/Módulos	8/4				6/3			4/2		
Freq. de reloj	3,9 GHz	3,6 GHz	3,1 GHz	2,8 GHz	3,8 GHz	3,6 GHz	3,3 GHz	3,9 GHz	3,6 GHz	4,2 GHz
Freq. Turbo	4,5 GHz	4,2 GHz	4,0 GHz	3,7 GHz	4,1 GHz	4,2 GHz	3,9 GHz	4,1 GHz	3,8 GHz	4,3 GHz
L2 Caché	8MB				6MB			4MB		
L3 Caché	8MB									
TDP	125W		95W		125W	95W			125W	
Memoria	1866MT/s									
Black Edition	✔ Si									
Turbo Core	✔ Si									
Zócalo	AM3+									
Tecnología del proceso	32 nm SOI									