



Instituto Tecnológico Argentino Técnico en Hardware de PC		
Plan THP2A03B	Reservados los Derechos de Propiedad Intelectual	
Tema: Tendencias Tecnológicas	Archivo: CAP2A03BTHP0135.doc	
Clase N°: 35	Versión: 1.2	Fecha: 31/5/04

TENDENCIAS TECNOLÓGICAS

MÓDULO 01

1 OBJETIVO

Cuando nos preguntan cual será el próximo procesador o la próxima memoria, realmente pensamos que tecnológicamente hablando es muy difícil predecir el futuro. Sin embargo podemos ver como fue creciendo la tecnología a través de todos estos años y si bien no podremos “adivinar el futuro”, podremos entender la tecnología actual y la venidera estudiando los componentes desde el pasado hasta la fecha.

El estudio de los componentes es también muy importante por que al conocer la tecnología desde su nacimiento y posteriores mejoras hará de nosotros un técnico más competitivo a la hora de realizar actualizaciones de equipos.

2 HISTORIA DE LOS PROCESADORES

Cuando mencionamos a un microprocesador o a un chipset para el ambiente de PC no tenemos más alternativa que hablar de Intel ya que esta compañía es el líder absoluto e indiscutido. Si bien sabemos que compañías como AMD u otras permanentemente intentan destronar tecnológicamente a Intel, hemos observado que muy pocas veces esto a ocurrido y solo fue por un corto periodo de tiempo ya que el gigante de los microprocesadores toma la delantera inmediatamente.

Por este motivo es que basaremos el estudio de todos los adelantos tecnológicos que se han realizado desde el primer procesador a la fecha mencionando casi exclusivamente los productos de Intel y los compararemos con los de AMD u otro competidor cuando esto se justifique.

En el año 1971 Intel introduce al mercado su primer procesador llamado 4004. Este procesador, ampliamente utilizado en una calculadora muy popular llamada Busicom, fue el camino de entrada para lo que se conoce como Inteligencia embebida en objetos inanimados como podría ser una computadora personal. En la figura 35A.01 podemos observar a ambos.



Figura 35A.01

En el año 1972 sale a la venta el procesador 8008 que básicamente duplica las capacidades del 4004. En 1974 una revista llamada *Radio Electronics* saca en su tapa una novedad llamada Mark-8 que utilizaba el 8008. El Mark-8 es conocido como una de las primeras computadoras para el hogar aunque era muy difícil de ensamblar, mantener y operar si se la compara con las computadoras que conocemos hoy en día.

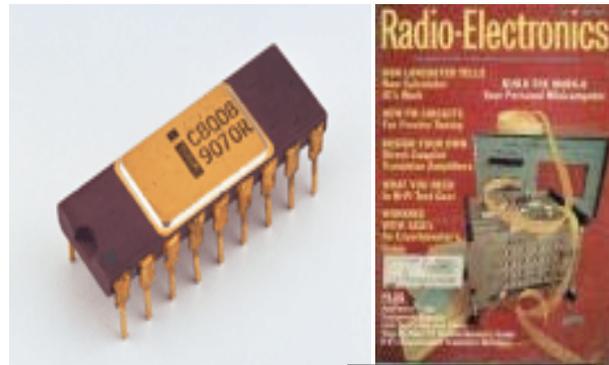


Figura 35A:02

En 1974 se libera al mercado el 8080, “cerebro” de la primera computadora personal llamada Altair, en la figura 35A.03 podemos ver al conjunto de microprocesador y la Altair. Supuestamente, el nombre de la computadora está relacionado con el destino (la estrella Altair) de la nave espacial Enterprise de la serie televisiva Viaje a las Estrellas en esa semana, muy popular en aquel entonces. Los aficionados a la computación compraron el kit de armado por USD 395 llegando en pocos meses a venderse decenas de miles y convirtiéndose en la primera PC por encargo.



Figura: 35A.03



Figura: 35A.04

En el año 1978 y por un giro comercial en las ventas de IBM, la nueva división Computadoras Personales, hace que el procesador 8088 sea el cerebro del nuevo hit de la empresa, la IBM PC, ambos productos los podemos ver en figura 35A.04. El éxito del 8088 fue tan rotundo que propulsó a Intel al puesto número uno del ranking de empresas triunfadoras de los años 70 según datos de la revista *Fortune 500* y *Fortune Magazine*.

En la figura 35A.05 podemos ver el microprocesador 286, también conocido como 80286, fue liberado al mercado en 1982 y es el primer procesador de Intel capaz de correr todo el software escrito para sus predecesores. Durante los 6 años que estuvo en el mercado, se estiman que se vendieron alrededor de 15 millones de computadoras en todo el mundo.



Figura: 35A.05

En 1985 sale al mercado el 386, formado por 275.000 transistores, multiplicando 100 veces la cantidad del 4004. El 386 es un procesador de 32Bit y posee la capacidad de “Multitarea” es decir que es capaz de correr múltiples programas al mismo tiempo.



Por 1989 sale a la venta el 486DX transformando la computación, de comandos en un entorno de texto, a un nivel de computación de apuntar y hacer clic en un entorno grafico. El 486DX fue el primer procesador en integrar dentro de su encapsulado un coprocesador matemático que mejoró el procesamiento integral debido a que las funciones matemáticas complejas dejan de estar a cargo del procesador central y ahora son resueltas por el coprocesador matemático. En la figura 35A.06 podemos ver tres variantes de la familia, el 486, el 486DX4 y el 486DX2.



Figura: 35A.06 Vista de los tres microprocesadores I 486



Figura: 35A.07

En 1993 el procesador Pentium (figura 35A.07) le permitió a las computadoras incorporar con mas facilidad, audio, video, fotografía, reconocimiento de voz, gracias a la incorporación de 57 nuevas instrucciones denominadas MMX (Multi Media eXtensions).

A finales de 1995 se libera al mercado el procesador Pentium Pro figura (35A.08), diseñado como el “motor” de 32 bits para las aplicaciones de servidores y estaciones de trabajo, permitiendo un incremento en la velocidad para aplicaciones de diseño asistido por computadora y en la computación aplicada a la ingeniería mecánica y científica. A partir del Pentium Pro los procesadores incluyen dentro del encapsulado la memoria cache de segundo nivel conocida como L2, con lo cual el Pentium Pro llega a contener 5,5 millones de transistores.

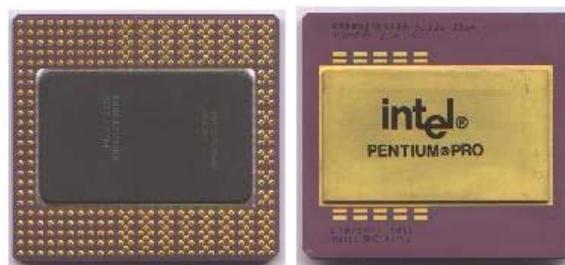


Figura: 35A.08



Figura: 35A.09

Internet.

En 1998 el Pentium II Xeon (figura 35A.10) es introducido al mercado con el propósito de reunir en un procesador los requerimientos del mercado de rango medio y alto de servidores. Los sistemas basados en este procesador son capaces de soportar 1, 2, 4 y 8 procesadores en una sola motherboard.



Figura: 35A.10



Figura: 35A.11

También en 1999 se lanza al mercado el Pentium III que se destaca con respecto a los procesadores anteriores por las 70 nuevas instrucciones, conocidas como Internet Streaming SIMD Extensions, que realizan dramáticamente el funcionamiento de la proyección de imágenes avanzadas de 3-D y de las aplicaciones del reconocimiento del audio y del video. Fue diseñado para mejorar la experiencia en el uso de Internet, permitiendo que los usuarios hagan tareas tales como visitas a través de museos y shopping's en línea y descargar vídeo de alta calidad. El procesador Pentium III mostrado en la figura 35A.12 incorpora 9.5 millones de transistores, y fue introducido usando la tecnología 0.25-micrones.

Para 1999 Intel continúa con la estrategia de diseñar un procesador para un segmento específico del mercado como la había hecho con el Xeon y justamente por el éxito que obtuvo con esta política, introduce en el mercado el procesador Celeron (figura 35A.11) que está diseñado para las PC de rango económico conocidas como "Value PC". Este tipo de PC les da a los consumidores un gran rendimiento a un excepcional costo para usuarios que utilicen software de juegos o educación.



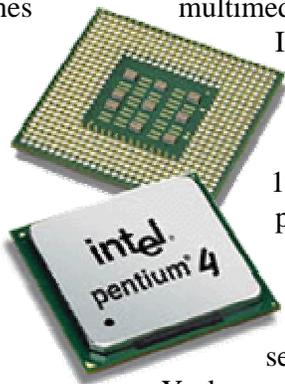
Figura: 35A.12



Figura: 35A.13

Otro procesador que fue introducido en 1999 es el Pentium III Xeon, en figura 35A.13. El procesador Pentium III Xeon amplía las ofertas de Intel a los segmentos de mercado de la estación de trabajo y del servidor, proporcionando funcionamiento adicional para las aplicaciones del comercio electrónico y computación avanzada para negocios. Estos procesadores incorporan las 70 instrucciones SIMD del procesador Pentium III, por lo cual se realizan las aplicaciones multimedia y video. Este procesador se ha diseñado para sistemas con configuraciones de múltiple procesador.

En el 2000 se introduce en el mercado el procesador Pentium 4, figura 35A.14. Los usuarios de PC basadas en el procesador Pentium 4 pueden crear películas de calidad profesional, comunicarse con vídeo y voz en tiempo real debido al alto desempeño del procesador en gráficos 3D, codificar rápidamente música para los reproductores de MP3 y simultáneamente ejecutar varias aplicaciones multimedia mientras que se está conectado a



Internet. El procesador debuta con 42 millones de transistores y líneas del circuito son de 0.18 micrones. El primer microprocesador de Intel, el 4004, corría a 108 kilociclos (108.000 Hertz), y el primer procesador Pentium 4 a 1.5 Gigahertz (1.5 mil millones Hertz). Una forma de poder tomar noción del

incremento de velocidad en los microprocesadores es compararla con la velocidad del automóvil y si hubiera aumentado en forma semejantemente ahora podríamos conducir de San Francisco a Nueva York en cerca de 13 segundos.



Figura: 35A.14

El procesador Itanium, introducido en el 2001 en la figura 35A.15, es el primero en una familia de productos 64-bit de Intel y ha sido diseñado para los servidores high-end de las empresas. El procesador fue construido enteramente desde cero con una nueva arquitectura basada en una tecnología llamada Explicitly Parallel Instruction Computing (EPIC). Este procesador, de alta performance, es utilizado para las tareas de computación de alto rendimiento que deban realizar trabajos como transacciones de seguridad de e-commerce, bases de datos grandes, ingeniería automatizada mecánica, computación científica e ingeniería sofisticada.



Figura: 35A.15

3 ¿QUE SON LAS EXTENSIONES?

Otra característica importante que hay que tener en cuenta son las que se conocen como Extensiones del procesador. Tal vez hemos escuchado hablar de MMX, SIMD, SSE2 o inclusive de Net Burst. ¿Pero que es todo esto?

3.1 MMX

La tecnología **M**ulti **M**edia **E**Xtensions está diseñada para acelerar aplicaciones multimedia y de comunicaciones. Esta tecnología incluye nuevas instrucciones y tipos de datos para los procesadores que permite a las aplicaciones, que utilicen este set de instrucciones, lograr un nuevo nivel de performance. El principio de funcionamiento se basa en sacar provecho al paralelismo que tienen los algoritmos matemáticos inherentes a muchas aplicaciones multimedia y de comunicaciones.

3.2 SIMD

Single **I**nstruction **M**ultiple **D**ata consiste en 70 nuevas instrucciones. La característica fundamental de esta tecnología es que con una sola instrucción de procesador se pueden poner muchos datos en el punto flotante del coprocesador.

Adicionalmente SIMD se aplica a los números enteros y a la posibilidad de poder escribir en cache del control de las instrucciones del procesador.

El beneficio de esta tecnología es la posibilidad de manipular y ver imágenes de alta resolución, audio de alta calidad, video MPEG2, decodificación y codificación MPEG2 simultánea, tiempo reducido del procesador en los procesos de reconocimiento de voz y ver imágenes de alta resolución con una alta exactitud y rápida respuesta.

3.3 SSE2

Internet **S**treaming **S**IMD **E**xtensions es una extensión diseñada para reducir el promedio de instrucciones requeridas para ejecutar una determinada tarea.

Como resultado de esta tecnología se puede acelerar el desempeño de un amplio rango de aplicaciones que pueden ser desde video, audio, procesamiento de fotos e imágenes, encriptación, aplicaciones científicas e ingeniería.

La micro arquitectura Net Burst adiciona 144 nuevas instrucciones SSE y por tal motivo se la conoce como SSE2.

3.4 SSE3

Internet **S**treaming **S**IMD **E**xtensions 3 son 13 nuevas instrucciones diseñadas para mejorar la performance en temas tales como:

- Manejo de números enteros y operaciones aritméticas avanzadas.
- Codificación de Video.
- Manejo avanzado de gráficos.
- Sincronización de tareas concurrentes.

Además corrige ciertos Bugs o fallas existentes en versiones anteriores de instrucciones.

3.5 MICRO ARQUITECTURA NET BURST

La micro arquitectura Net Burst es un conjunto de nuevas características que se incluye con el procesador Pentium 4 y las características son las siguientes:

Hyper Pipelined Technology, Execution Trace Cache, Rapid Execution Engine, Advanced Transfer Cache, Advanced Dynamic Execution, Enhanced Floating Point and Multimedia Unit y Streaming SIMD Extensions 2

3.6 HYPER PIPELINED TECHNOLOGY

Para comprender que es esta tecnología debemos primero saber que significa en informática el termino Pipelined. Podríamos decir que pipelined son los caños o tubos del trayecto por donde se desplazan los datos dentro del procesador.

Ahora que sabemos que es este término podemos decir que esta tecnología duplica la profundidad del pipelined de la micro arquitectura P6 del Pentium III, incrementando hasta 20 veces la predicción de una bifurcación.

La profundidad del pipelined permite encolar las instrucciones del procesador para que sean ejecutadas a la mayor velocidad posible incrementando la velocidad del mismo.

3.7 LEVEL 1 EXECUTION TRACE CACHE

Además de los 8KB del cache de datos el microprocesador Pentium 4 incluye un Execution Trace Cache que acumula hasta 12KB de micro operaciones en el orden que el programa las va a ejecutar.

Esto incrementa la preformase por que se remueven las predicciones de las bifurcaciones erróneas del decodificador del procesador y además de que se logra un alto envío de instrucciones a la unidad de ejecución del procesador, se baja el promedio del tiempo que necesita el mismo después de una instrucciones de bifurcación errónea.

3.8 RAPID EXECUTION ENGINE

El microprocesador posee dos unidades lógicas aritméticas que poseen relojes que funcionan al doble de la frecuencia del núcleo del procesador permitiendo así que instrucciones de número entero como la adición, substracción, AND lógico u OR lógico, se ejecuten a la mitad de un ciclo de reloj. Esto da como resultado que el Rapid Execution Engine de un procesador Pentium 4 de 1,5GHz corra a 3Ghz.

3.9 L2 ADVANCED TRANSFER CACHE

El cache que tienen los procesadores actuales es una zona de almacenamiento donde se colocan los datos que el procesador necesitará en poco tiempo. Por tal motivo podemos verlo como un mecanismo de almacenamiento. En los Pentium 4 esta memoria tiene una característica que le permite transferir una mayor cantidad de datos entre la cache L2 y el núcleo del procesador. En los procesadores Pentium 4 anteriores a los procesos de fabricación de 0,13 micrones, el L2 cache ATC es de 256KB y en los posteriores es de 512Kb.

Las características del ATC incluyen: Cache de segundo nivel sin bloqueos, sincrónico con la velocidad del procesador y montado sobre la pastilla del mismo, bus de 256 o 512 bits de datos hacia el cache de segundo nivel, y por último podemos mencionar que los datos son puestos y sacados de la cache en cada ciclo de reloj.

3.10 ADVANCE DYNAMIC EXECUTION

Es un algoritmo perfeccionado de predicción de bifurcaciones que acelera el flujo de trabajo del procesador ayudando a los pipelines.

3.11 ENHANCED FLOATING POINT AND MULTIMEDIA UNIT

Otro beneficio más de la arquitectura Net Burst del Pentium 4 es que expande el registro de punto flotante a 128 bits, además de incluir un registro adicional de movimiento de datos, que mejoran la performance del punto flotante y de las aplicaciones multimedia.

4 LOS PROCESADORES ACTUALES

Una vez conocidas las distintas extensiones de los procesadores podemos comenzar a conocer un poco más en profundidad cada uno de ellos.

4.1 PROCESADOR CELERON

El procesador Celeron siempre fue diseñado para el mercado de la “value pc” es decir obtener un buen rendimiento pero a un precio bajo. Este procesador (figura: 35A.16) lanzado en el año 1988 ha sido la opción económica para cada tope de línea de cada procesador. Existieron modelos que fueron lanzados paralelamente con el Pentium II, Pentium III y actualmente con Pentium IV y que comparten su tipo de zócalo o slot.

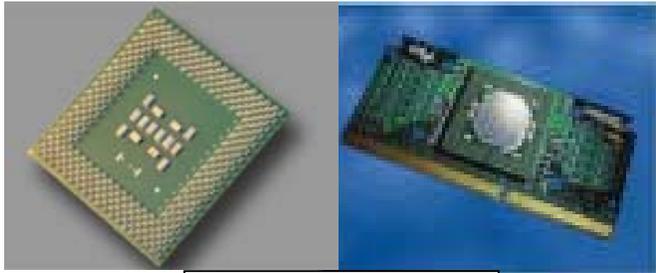


Figura: 35A.16

En la actualidad los procesadores Celeron van desde los 850MHz hasta los 2.8Ghz. y sus características mas importantes son las siguientes:

- Bus de sistema de 100MHz. Para procesadores de frecuencias entre 850MHz. Y 1.4Ghz.
- Bus de sistema de 400 MHz. Para procesadores de frecuencias entre 1,7 y 2,8 GHz.
- Dynamic Execution Technology.
- Incluyen Intel MMX™ Media Enhancement Technology.
- Intel Streaming SIMD.
- Integrated Level 1 cache.
- Integrated Level 2 cache. Los procesadores Intel Celeron están disponibles en encapsulado Flip-Chip Pin Grid Array (FC-PGA) y Flip-Chip Pin Grid Array 2 (FC-PGA2) que incluye una superficie metálica muy amplia para permitir una mejor disipación (Ver Figura XXX).
- Un pipelined Floating-Point Unit (FPU) para soportar los formatos de 32-bit y 64-bit especificados en IEEE con el estándar 754, como así también el formato de 80-bit.
- Construidos con tecnología Built-in Self Test (BIST), que provee una estructura simple para cubrir el micro código como así también el testeo de la cache de instrucciones y la cache de datos.
- Cumplen con la norma IEEE 1149.1 que establece un Puerto de testeo de acceso estándar y un mecanismo de escaneo limitado permitiendo el testeo del procesador a través de una interfaz estándar.

- Incluyen contadores internos de performance que pueden ser usados, tanto para monitorear performance, como contadores de eventos.

4.2 PROCESADOR PENTIUM III

El procesador Pentium III que vemos en la figura 35A.17 integra la micro arquitectura P6 de ejecución dinámica, la arquitectura Dual Independent Bus, un bus multi transaccional, y MMX. Además el Pentium III incluye Streaming SIMD Extensions, o sea esas 70 instrucciones nuevas que permiten imágenes avanzadas, Flujo de imágenes y video 3D como así también el reconocimiento de voz que permite tener una experiencia mejorada sobre Internet.

Algunas versiones incluyen Advanced Transfer Cache y Advance System Buffering que nos da un apropiado ancho de banda de datos apropiado para los requerimientos de hoy en día.



Figura: 35A.17

Las características más sobresalientes son las siguientes:

- Disponible en un amplio rango de velocidades que va desde los 450MHz. hasta los 1.4Ghz.
- Existen versiones disponibles con 100 ó 133 MHz de bus de sistema
- Disponibilidad de versiones que incorporan 256 KB de Advanced Transfer Cache on-die, full-speed level 2 (L2) cache con Error Correcting Code (ECC) o versiones que incorporan una cache discreta half-speed, 256 KB in package L2 cache con ECC.
- Hay versiones que incorporan Data Prefetch Logic (DPL), que anticipan el dato necesitado por la aplicación y lo precarga dentro del Advance Transfer Cache
- Incluyen 32 KB (16 KB/16 KB) sin bloqueo, level 1 (L1) cache.
- P6 Dynamic Execution micro architecture que incluye múltiple predicción de bifurcaciones, análisis del flujo de datos y ejecución especulativa.
- Internet Streaming SIMD Extensions.
- Intel® MMX™ media enhancement technology.
- Dual Independent Bus (DIB) architecture incrementa el ancho de banda y la performance con respecto a los procesadores de bus simple.
- Capacidad para funcionar en configuraciones de simple o dual procesador.
- Versiones basadas en tecnología Intel de 0.13, 0.18 y 0.25 micrones para incrementar la frecuencia del núcleo del procesador y bajar el consumo de energía.
- Un pipelined Floating-Point Unit (FPU) para soportar los formatos de 32-bit y 64-bit especificados en IEEE con el estándar 754, como así también el formato de 80-bit.
- Construidos con tecnología Built-in Self Test (BIST), que provee una estructura simple para cubrir el micro código como así también el testeo de la cache de las instrucciones y la cache de datos.

Hemos mencionado P6 Dynamic Execution Micro architecture, Dual Independent Bus (DIB), Non-Blocking Level 1 Cache, 256 KB Level 2 Advanced Transfer Cache, Non-Blocking Level 2 Cache y Advanced System Buffering. Pero que es esta tecnología? En las líneas siguientes explicaremos cada uno de esos términos.

La micro arquitectura **P6 Dynamic Execution Micro architecture** es una serie de características que pasamos a detallar:

- **Múltiple branch prediction:** predice en la ejecución de programas múltiples bifurcaciones acelerando el flujo del trabajo hacia el procesador.
- **Dataflow analysis:** optimiza y reordena la cola de instrucciones a ejecutar analizando la dependencia entre datos e instrucciones.
- **Speculative execution:** saca de la cola de instrucciones del procesador a aquellas instrucciones que no se ejecutaran basado en el proceso especulativo, aumentando así la performance general del mismo.

4.2.1 DUAL INDEPENDENT BUS (DIB)

El procesador tiene incorporado 2 buses, un bus para la cache L2 y el otro bus que comunica al procesador con la memoria.

4.2.2 NON-BLOCKING LEVEL 1 CACHE

El procesador Pentium III incluye 2 caches separados de 16Kb. Cada uno. Uno esta destinado a cachear instrucciones y el otro a cachear datos. Por lo tanto el L1 provee un rápido acceso a los datos más usados recientemente incrementando la performance del sistema.

4.2.3 256 KB LEVEL 2 ADVANCED TRANSFER CACHE

Esta característica no esta disponible en todos los Pentium III, pero en aquellos que lo disponen, ATC consiste de una mejora en la micro arquitectura que entre otras cosas permite que la velocidad de la cache sea igual a la velocidad del procesador y además tienen un bus de datos de 256 bits que la conecta al microprocesador.

4.2.4 NON-BLOCKING LEVEL 2 CACHE

Esta característica tampoco esta incluida en todos los Pentium III pero en aquellos que tengan una cache discreta fuera del núcleo del procesador, pero integrada al encapsulado tiene un non-blocking L2 cache. Este sistema es mejor que el utilizado por el K6-III de AMD que tiene la cache L2 sobre la motherboard por que no utiliza el bus del sistema para acceder a la L2 por lo tanto el Pentium III reduce el promedio de acceso a la memoria L2 del sistema debido a que la cache del Pentium III tiene un bus dedicado de 64 bits.

4.2.5 ADVANCED SYSTEM BUFFERING

El Advanced System Buffering consiste en la optimización del tamaño de buffer del bus del sistema y en la cantidad de entradas de la cola del bus resultando en un incremento en la utilización de la disponibilidad del ancho de banda en los procesadores de 100 y 133 MHz. de bus de sistema.

4.3 PROCESADOR PENTIUM 4

El procesador Pentium 4 que vemos en la figura 35A.18 es el procesador más avanzado y más poderoso existente en el mercado y fue creado para cubrir las necesidades de PC desktop y estaciones de trabajo de nivel de entrada. El procesador se basa en la micro arquitectura Net Burst lo que le permite entregar la mayor performance a través de una gran cantidad de aplicaciones como son las de audio y flujo de video en Internet (streaming), procesamiento de imágenes, creación de contenido de video, reconocimiento del habla, 3D, CAD, juegos, y

multimedia. Actualmente estos procesadores incorporan la novedosa tecnología denominada Hyper-Threading, que permite que un sistema operativo vea al procesador como si fueran dos procesadores, de esta forma se manipulan los datos entrantes desde dos hilos de instrucciones diferentes o múltiples subprocesos, parecido a una persona que escucha y responde simultáneamente a dos llamadas telefónicas.



Figura: 35A.18

Las características más sobresalientes son las siguientes:

- Disponible en velocidades que van desde 1.60 GHz en adelante.
- 800-MHz de bus de sistema en versiones desde los 2.4 GHz.
- 533-MHz de bus de sistema en versiones 2.26 GHz, 2.40B GHz y 2.8 GHz.
- 400-MHz de bus de sistema para los que van desde 1.60 GHz a 2.40 GHz
- 512-KB L2 Advanced Transfer Cache disponible con los de 2A GHz a 2.80 GHz. de velocidad
- 256-KB L2 Advanced Transfer Cache disponible con de 1.60 GHz a 2 GHz de velocidad
- Disponibles en encapsulado mPGA-478
- Todos incluyen la micro arquitectura Net Burst
- Soportado por los chipset Intel® 875, 865, 850 y 845.
- Incluyen instrucciones Streaming SIMD Extensions 2 (SSE2)
- Incluyen Intel® MMX™ media enhancement technology
- Los cache integrados incluyen 12-K de micro-op trace cache y 8-KB L1 data cache como elementos extra a la cache L2 de memoria
- Diseñado para uniprocador
- Basados en la tecnología de fabricación Intel de 0.13 y 0.18 micrones.

La velocidad que pueden alcanzar los Pentium 4 es desde los 1.60 Ghz hasta los 3.4 Ghz y fueron diseñados para lo que conocemos como “desktop PC”, como así también para “entry-level workstations”.

Otra característica que podemos mencionar es la micro arquitectura Net Burst que fue comentada en párrafos anteriores.

También debemos comentar que el procesador Pentium 4 soporta tres tipos bus de sistema, uno de 800 MHz cuyo FSB puede transferir 6.4 GB de datos por segundo, uno de 400 MHz que es capaz de entregar 3.2 GB de datos por segundo y otro de 533 MHz que es capaz de entregar hasta 4.2 GB de datos por segundo hacia o desde el procesador.

Esto es posible a través de un esquema cuadrangular de señalización física que “bombea” la transferencia de datos y un diseño de buffering que permite mantener en forma sostenida la transferencia.

Para simplificar la explicación de esta tecnología podríamos decir que el Pentium 4 simula tener 4 buses de sistema de 100, 133 o 200 MHz.

Otra característica sobresaliente es que el procesador Pentium 4 tiene dos unidades lógicas aritméticas que corren al doble de la frecuencia del núcleo por lo tanto las instrucciones como adición, sustracción, AND lógico, OR lógico, etc. se ejecutan en la mitad de un ciclo.

Como ejemplo podríamos decir que la tecnología Rapid Execution Engine en un Pentium 4 de 2.8Ghz corre a 5.6 GHz

También debemos destacar que el Advanced Transfer Cache tiene una interfase 256Bit (32bytes) que son transferidos en cada clock del núcleo. Como resultado el Pentium 4 de 2.8Ghz puede alcanzar una tasa de transferencia de datos de 89.6GB/s. Otras características sobresalientes del ATC son las siguientes:

- Level 2 cache dentro del chip corriendo a la velocidad del micro.
- Bus de datos de 256-bit hacia el cache L2.

Además podemos decir que cumplen con la norma IEEE 1149.1 que establece un puerto de testeo de acceso estándar y un mecanismo de escaneo limitado permitiendo el testeo del procesador a través de una interfase estándar.

Incluyen contadores internos de performance que pueden ser usados para monitorear performance y como contadores de eventos

Incorporan en el encapsulado del núcleo un diodo que puede ser usado para monitorear la temperatura del mismo.

El procesador Pentium 4 tuvo al poco tiempo de salir, un cambio muy importante, cambió el encapsulado de 423 pines por el de 478 pines por lo cual todos las motherboards de la primera serie no podrán ser mejoradas por que el nuevo procesador no entra en aquellos equipos.

4.4 PENTIUM 4 PRESCOTT

La última versión del procesador Pentium 4 es la denominada Prescott que se fabrica utilizando tecnología de 0.09 Micrones. Esta nueva tecnología permite un procesador de alta performance, menor consumo de energía al incorporar transistores de bajo consumo y nuevas técnicas de fabricación tales como procesos especiales sobre el silicio e interconexiones de cobre de alta velocidad, reunidas todas ellas por primera vez en un solo procesador.

Las características más significativas del producto son:

- Caché L1 de 16Kb (para datos)
- Cache L2 de 1 MB funcionando a la velocidad del procesador.
- 13 nuevas instrucciones denominadas SSE3.

Por el momento hay versiones de hasta 3.4 GHz en socket 478, pero los proyectos de Intel para esta línea de procesadores es migrar el formato del zócalo a uno nuevo denominado Socket LGA775 (Land Grid Array) también llamado Socket T, cuyo cambio fundamental será que ahora los pines estarán en el zocalo y no en el procesador (ver figura). Gracias a este nuevo zócalo será posible desarrollar toda la potencia del procesador.



4.5 PENTIUM 4 EXTREME EDITION

Apuntando a mercados específicos con necesidades especiales Intel ha desarrollado una nueva versión del procesador Pentium 4 con Hyper-treading denominado Extreme Edition. Este nuevo procesador viene en velocidades de 3.2 y 3.4 GHz, Bus de sistema de 800 MHz y Caché L2 de 2 MB. Este procesador está basado en la arquitectura Netburst de Intel y es fabricado con tecnología de 0.13 micrones. La alta performance y velocidad que desarrolla este procesador satisface las demandas de los usuarios avanzados que solicitan gran poder de procesamiento o los que utilizan juegos de última generación. Viene encapsulado para el socket 478.

Si se ingresa al siguiente link será posible verificar los diferentes procesadores hay para cada tipo de encapsulado, junto con las velocidades, velocidades de FSB y el código correspondiente para procesadores en caja.

<http://processorfinder.intel.com/scripts/list.asp?ProcFam=483>

Debido a la diferencia de encapsulado es muy importante saber como estos procesadores se integran y por tal motivo incluimos en este capítulo un pequeño espacio para poder ver estas diferencias de integración.

4.5.1 PENTIUM 4 DE 423 PINES

El procesador Pentium 4 esta encapsulado en OOI de 423 pines (OLGA On Interponer). El núcleo del Organic Land Grid Array (OLGA) es cubierto por un disipador de calor integrado (Integrated Heat Spreader – IHS) que ayuda a la disipación del calor cuando se adjunta un disipador con ventilador.



Figura: 35A.19

El procesador que viene en caja incluye un ventilador de velocidad variable que al aumentar la temperatura aumenta las revoluciones.

Debemos cuidar que la temperatura alrededor del disipador para no exceder los máximos y los mínimos permitidos según la tabla 35A.07.

Tabla 35A:07 Temperaturas

Temperatura interna del chasis (°C)	Description
36 ¹ o menos	Ventilador girando a la menor velocidad posible. Esta temperatura es la recomendada para un entorno de trabajo ideal.
40	Temperatura máxima interna del chasis recomendada para los sistemas basados en Pentium 4
45 ¹ o mas	Ventilador girando a la máxima velocidad. Evitar esta condición bajo toda circunstancia

¹ Variación de ± 1 °C.

Por lo antepuesto y como queda claro, debemos escoger un chasis que soporte los requerimientos térmicos del procesador además de que posea fuente ATX12V.

El interior del gabinete tendrá los orificios típicos para la instalación del motherboard y además contendrá cuatro orificios mas para la instalación de las torretas metálicas que soportaran a los mecanismos de retención del procesador que se instalarán luego del motherboard.



Figura: 35A.20

En la figura 35A:20 podemos observar al chasis antes y después de colocarles las torretas metálicas.

En la esta figura 35A.21 es posible observar el mecanismo de retención, este se instalará sobre la placa madre una vez que la misma este instalada sobre el chasis.

Es importante verificar que estos hayan sido entregados en el momento de adquisición de la placa madre por que no se incluyen con el procesador.

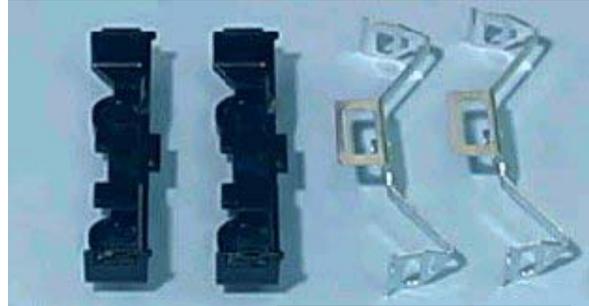


Figura: 35A21x

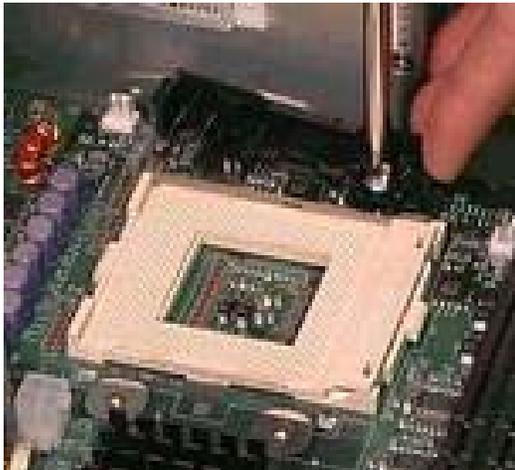


Figura: 35A.22

En la figura 35A.23 ya tenemos los mecanismos de retención instalados y el zócalo abierto, listo para introducir el procesador.

En este paso el montaje la figura 35A.22 imagen puede verse la placa madre instalada dentro del gabinete y también se puede ver el conector ATX 12V en el borde inferior izquierdo.

Además podemos observar como se instalan los mecanismos de retención del procesador, teniendo en cuenta que los orificios la placa madre coinciden con las torretas para poder realizar el montaje de los mecanismos de retención.



Figura: 35A.23



Figura: 35A.24

Aquí en la figura 35A.24 podemos observar el procesador instalado y el zócalo cerrado, como así también la aplicación de grasa siliconada para mejorar la conducción térmica entre el disipador integrado del microprocesador y el disipador del ventilador.



Figura: 35A.25

Este es el último paso del montaje de un microprocesador Pentium 4 y en la figura 35A.25

En esta imagen se observa el disipador térmico ya instalado y los clips del ventilador que se introducirán sobre los mecanismos de retención del procesador

4.5.2 PENTIUM 4 DE 478 PINES

El procesador Pentium 4 en encapsulado 478 que se puede ver en la figura 35A.26 se refiere al encapsulado Flip Chip Pin Grid Array (FC-PGA2) que incluyen un disipador térmico integrado (Integrated Heat Spreader - IHS) que colabora con la disipación del calor cuando un disipador con ventilador es correctamente instalado sobre el disipador del procesador.

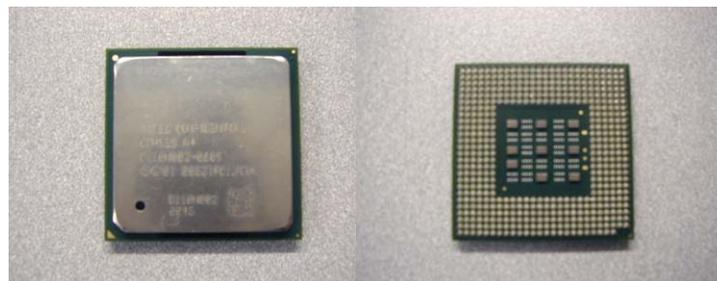


Figura: 35A.26

Dentro de la caja del procesador se deben incluir los siguientes elementos:

- Procesador Intel Pentium 4 de 478-pines
- Solución térmica diseñada por Intel (incluye un ventilador de velocidad variable de alta calidad y clips para el ensamblado)
- Interfase de material térmico (aplicado sobre el disipador térmico)
- Instrucciones de instalación y certificado de autenticidad
- Etiqueta con el logo “Intel® Inside”

El procesador que viene en caja incluye un ventilador de velocidad variable que al aumentar la temperatura aumenta las revoluciones.

Debemos cuidar que la temperatura alrededor del disipador para no exceder los máximos y los mínimos permitidos según la tabla 35A.07

Tabla 35A:08 Temperaturas

Temperatura Interna del chasis (°C)	Descripción
33 ¹ menos	Ventilador girando a la menor velocidad posible. Esta temperatura es la recomendada para un entorno de trabajo ideal.
40	Temperatura máxima interna del chasis recomendada para los sistemas basados en Pentium 4
43 ¹ o mas	Ventilador girando a la máxima velocidad. Evitar esta condición bajo toda circunstancia

¹ Variación de $\pm 1^\circ$

Podemos notar que las temperaturas extremas han sido reducidas por lo cual los requerimientos térmicos para el Pentium 4 de 423 pines no son iguales al de 478 pines. Esto es muy importante por que todos los Pentium 4 incluyen un sistema de seguridad que se activa cuando excedemos el límite superior de temperatura y hace que baje considerablemente la velocidad para proteger el micro.

Para instalar el procesador previamente se deberá instalar el mecanismo de retención que se ve en la figura 35A.27 en la placa madre antes de que esta sea instalada en el gabinete.

**Figura: 35A.27**

En la figura 35A.28 se observan las trabas del mecanismo de retención del procesador.

Nótese que las trabas marcadas como "A" son de color blanco y se insertan en las trabas marcadas como "B" que son las de color negro.

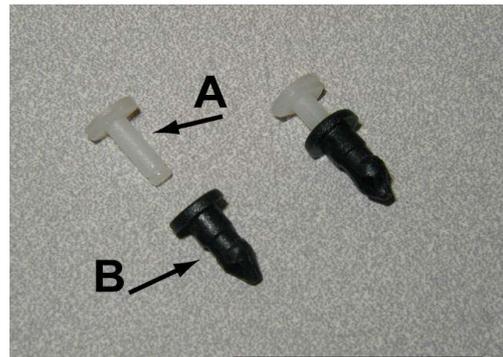
**Figura: 35A.28**



Figura: 35A.29

Esta figura 35A.29 muestra en detalle del mecanismo de retención, mostrando el orificio que contiene para insertar las trabas de color negro “B” mostradas en la figura 35A.28

La figura 35A.30 muestra como se debe alinear el mecanismo de retención con el zócalo del procesador haciendo coincidir las perforaciones que posee el motherboard contra el mecanismo de retención.



Figura: 35A.30



Figura: 35A.31

En la imagen 35A.31 se observa como se deben introducir las trabas de color negro por el orificio del mecanismo de retención haciéndolo también coincidir con los orificios que tiene el motherboard.

Finalmente para fijar firmemente el mecanismo de retención a la placa madre deberemos insertar ahora las trabas de color blanco dentro de las trabas de color negro y presionar fuertemente.



Figura: 35A.32

En la figura 35A.32 se puede observar claramente como se introduce la traba de color blanco dando por finalizado el montaje.

Ya en la figura 35A.33 podemos ver el mecanismo de retención instalado y el zócalo ya abierto para poder realizar el montaje del microprocesador.

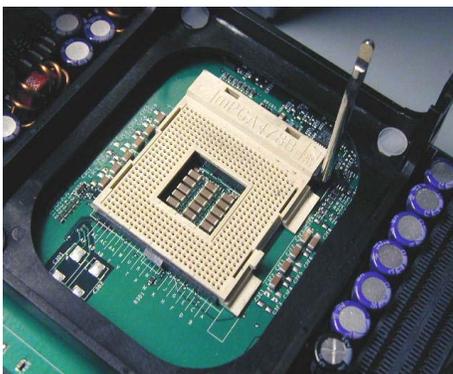


Figura: 35A.33



Figura: 35A.34

En la figura 35A.34 podemos ver al microprocesador correctamente motado y listo para colocar la grasa siliconada y finalmente motar el disipador con el ventilador

4.6 PROCESADOR PENTIUM PRESCOTT Y TEJAS DE 775 PINES

Los nuevos procesadores de INTEL llamados Prescott y un desarrollo futuro llamado Tejas serán lanzados en encapsulado LGA775, cuyo desarrollo distintivo es la inexistencia de pines sobre el procesador, quedando los mismos ubicados en el zócalo, como se ve en la figura 35A.35.



Figura 35A.35

Como primera medida y observando la figura, puede verse que deberá elevarse la palanca lateral y levantar el protector metálico que recubre el zócalo.

Luego como indica la figura 35A.36 debe insertarse el procesador, que posee dos chanfles para evitar su incorrecta inserción



Imagen 35A.36



Imagen 35A.37

Por último se bajará el protector metálico y la correspondiente palanca lateral, quedando correctamente fijado el procesador. (ver figura 35A.37) Posteriormente será necesario colocar un disipador y un cooler adecuado para este tipo de procesador.

4.7 PROCESADORES XEON

La familia de procesadores Xeon en la figura 35A.38 ha evolucionado mucho desde que Intel lanzó al mercado el primer integrante de la familia.

El primero de ellos fue el Pentium II Xeon, luego vino el Pentium III Xeon y por ultimo la familia adopta definitivamente el nombre de Xeon.

Este procesador fue diseñado desde sus orígenes para satisfacer la demanda de servidores y estaciones de trabajo de alta performance. En la actualidad solo dos procesadores Xeon existen en el mercado y son el Xeon DP y el Xeon MP

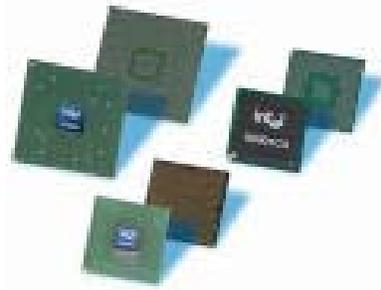


Figura: 35A.38

4.7.1 XEON DP

La familia de procesadores Intel Xeon provee una sobresaliente performance para las estaciones de trabajo y servidores de doble procesador, en la figura 35A.xx tenemos dos vistas del microprocesador. Existen dos versiones con distinta cantidad de memoria cache L2, 256KB y 512KB. La versión con 512 KB de cache L2 es utilizada para estaciones de trabajo o servidores de doble procesador. Estos procesadores Incluyen como características sobresaliente la micro arquitectura Intel Net Burst y la tecnología Hyper-Threading. La micro arquitectura Net Burst ya fue explicada en la sección 4.4, pero la característica mas sobresaliente de esta tecnología es la incorporación de un bus de sistema de 400 MHz. A continuación podemos ver en la tabla 35A.10 un resumen de los datos más importante de ambos microprocesadores.



Figura: 35A.39

Procesador Xeon™ con 256 KB L2 Cache	Procesador Xeon™ con 512 KB L2 Cache
Diseñado para soportar estaciones de trabajo de dos procesadores.	Diseñado para soportar estaciones de trabajo y servidores de dos procesadores
Utiliza chipset Intel® 860 o compatible.	Utiliza el nuevo chipset Intel® E7500 para Servidores o el Intel® 860 para estaciones de trabajo.
Cache L2 de 256Kb	Cache L2 de 512 KB.
Velocidades de 1.40, 1.50, 1.70 y 2 GHz.	Velocidades de 1.80, 2, 2.20, y 2.40 GHz.
Intel® Net Burst™ Micro architecture.	Intel® Net Burst™ Micro architecture.
No incluye tecnología Hyper-Threading	Incluye tecnología Hyper-Threading
Incluye Streaming SIMD Extensions 2.	Incluye Streaming SIMD Extensions 2.
Compatible con la arquitectura de software existente.	Compatible con la arquitectura de software existente.

Tabla: 35A09

4.7.2 XEON MP

La gama de procesadores Intel® Xeon™ MP está diseñada específicamente para servidores de nivel medio y "back-end" que realicen funciones clave para la empresa, como servicio de aplicaciones, procesamiento de transacciones, gestión de bases de datos y gestión de la cadena de suministros. El procesador Intel® Xeon™ MP que se ve en la figura 35A.37 incluye tecnología de múltiples subprocesos "Hyper-Threading" y micro arquitectura Intel® Net Burst™ para ofrecer flexibilidad, potencia y fiabilidad a las plataformas de servidores actuales.



Figura: 35A.40

Las características más sobresalientes podemos verlas resumidas en la tabla 35A.40

Velocidades disponibles	1,60 GHz, 1,50GHz y 1,40GHz
Chipset	Server Works GC-HE Chipsets personalizados por los OEM
Características	Tecnología de múltiples subprocesos o multi hilos (Hyper-Threading) Arquitectura caché de nivel tres integrada Micro arquitectura Intel® Net Burst™ Sistema de ejecución rápida Extensiones Internet Streaming SIMD 2 (SSE2)
Caché	Nivel 1: Caché para seguimiento de ejecución Nivel 2: 256 KB de caché de transferencia avanzada Nivel 3: 512 KB o 1 MB
Memoria RAM	DDR de canal dual
Frecuencia del bus	Bus de sistema de 400 MHz

Tabla: 35A10

4.7.2.1 LA TECNOLOGÍA HYPER-THREADING

Las aplicaciones actuales y emergentes de bases de datos, servicios de Internet, multimedia fluido (streaming), motores de búsqueda, juegos 3D y otras aplicaciones que hacen un uso intensivo de la PC y demandan continuamente un incremento del rendimiento de los procesadores.



Figura: 35A41

Hasta la fecha, esta necesidad se satisfacía agregando más transistores por procesador y aumentando la frecuencia del mismo (aumentando su capacidad de procesamiento).

Luego de un estudio profundo, y tras reconocer que un único subproceso (una parte de un programa) sólo utiliza aproximadamente el 35% de los recursos de ejecución de un procesador, los laboratorios de Intel pusieron manos a la obra para buscar una solución. Como resultado se obtuvo una función pionera conocida como tecnología de múltiples subprocesos "Hyper-Threading", que mejora el rendimiento hasta en un 30%, en función de la configuración del sistema y de la aplicación, mediante el incremento de la utilización del procesador.

Hemos visto que tanto los procesadores XEON como algunos Pentium 4 introducen la tecnología Hyper-Threading, pero la pregunta es ¿cómo funciona esta tecnología?

Los procesadores de Intel son superescalares y, por lo tanto, pueden ejecutar más de una instrucción por ciclo de reloj. La tecnología de múltiples subprocesos "Hyper-Threading" amplía esta capacidad haciendo que un único procesador físico actúe como dos procesadores lógicos capaces de ejecutar dos subprocesos en paralelo como se muestra en la figura 35A.10 de la publicidad de Intel. Desde la perspectiva del software, los programas y sistemas operativos pueden programar procesos o subprocesos como si se estuvieran ejecutando en dos procesadores físicos. Desde el punto de vista en una micro arquitectura, las instrucciones de dos procesadores lógicos se ejecutan simultáneamente en los recursos compartidos de un procesador físico, con lo que se incrementa la utilización general de los recursos.

Los entornos operativos pueden beneficiarse de la tecnología de múltiples subprocesos "Hyper-Threading" de dos formas distintas:

En primer lugar, las aplicaciones pueden repartirse en subprocesos múltiples, lo que permite ejecutar cada aplicación en subprocesos paralelos del procesador al mismo tiempo. Los sistemas operativos como Windows 2003 Server* y XP*, junto con aplicaciones de gran rendimiento como motores de bases de datos, programas de computación científica y software de diseño multimedia, disponen de subprocesos múltiples y se ejecutan normalmente en entornos de dos o varios procesadores.

En segundo lugar, los subprocesos múltiples se pueden emplear en un entorno multitarea en el que el sistema ejecuta más de una aplicación en paralelo. En este caso concreto, cada aplicación se ejecuta como un subproceso independiente en el mismo procesador, incrementando la utilización de las unidades de ejecución y el rendimiento general de la plataforma.

La familia de procesadores Intel Xeon, excepto los de 256Kb. de cache, incorporan las técnicas de diseño multi-hilo de la tecnología Hyper-Threading. Esta innovación permite a un sistema operativo ver a un procesador físico único como si fuera dos procesadores lógicos, lo que incrementa de forma significativa el tiempo de respuesta del servidor, las transacciones y las prestaciones de la carga de trabajo. Para conseguir esto, los procesadores que disponen de la tecnología Hyper-Threading manipulan los datos entrantes desde dos hilos de instrucciones diferentes o múltiples subprocesos, parecido a una persona que escucha y responde simultáneamente a dos llamadas telefónicas.

4.8 PROCESADORES ITANIUM

La familia de procesadores Itanium es la primera en integrar la micro arquitectura IA64 de 64 bits de Intel y ha sido diseñada para cubrir las necesidades de los servidores que incluyen entre 2 y 64 procesadores. Si bien por el momento el chipset E8870 solo permite como máximo 16 procesadores, OEM's como Hewlett Packard ya han desarrollado servidores con 64 procesadores.

Esta familia está compuesta por el momento por dos procesadores. Uno prácticamente en desuso llamado **Itanium** y otro, donde Intel tiene puestas todas sus fichas, llamado **Itanium 2** que tiene aproximadamente 2 veces más performance que su antecesor.

La arquitectura Itanium, aporta mucho más que la ampliación de 64 bits, ya que incluye la arquitectura EPIC (informática de instrucciones en paralelo explícitamente), que ofrece el mayor rendimiento posible mediante nuevos niveles de paralelismo para aplicaciones técnicas y empresariales.

4.8.1 ITANIUM

El procesador Intel® Itanium® que observamos en la figura 35A.42 ofrece protección de la inversión con un gran rendimiento, escalabilidad, disponibilidad y variedad. Esta nueva línea de potentes procesadores lleva a las empresas la informática basada en estándares abiertos, y ofrece flexibilidad, variedad y rentabilidad en comparación con otras soluciones patentadas.



Figura: 35A.42

Un resumen de sus características las presentamos en la tabla 35A.11

Velocidades disponibles	733 MHz, 800 MHz
Chipset	Chipset Intel® 460GX o Chipsets personalizados por los OEM's
Características	Basado en la arquitectura EPIC Escala hasta 64 procesadores Direccionamiento de 64 bits
Caché	Nivel 1: 32 KB Nivel 2: 96 KB Nivel 3: 2 MB, 4 MB
RAM	Memoria del chipset PC100
Ancho de banda de E/S	PCI-66 MHz
Frecuencia del bus	266 MHz

Tabla: 35A.11

El rendimiento de coma flotante de primer nivel mejora las aplicaciones de visualización y las de diseño analítico y científico. El direccionamiento de 64 bus y los enormes recursos se combinan para proporcionar una plataforma que puede gestionar gran cantidad de Terabytes de datos con una mejor latencia de memoria y menos pérdidas de bifurcación para mejorar aún más el rendimiento de las bases de datos. La gran disponibilidad y escalabilidad, así como el gran número de aplicaciones y sistemas operativos para empresas garantizan protección de la inversión durante años.

La arquitectura Itanium actual incluye capacidad de primera categoría para aplicaciones concretas, entre las que se incluyen:

- Bases de datos grandes
- Inteligencia empresarial.
- Transacciones de seguridad
- Informática de alto rendimiento
- Diseño mecánico por computadora
- Análisis de ingeniería

4.8.2 ITANIUM 2

En la figura 35A.43 podemos ver al procesador Intel® Itanium® 2 que es el segundo de la familia Itanium, una línea de procesadores de clase empresarial de Intel, que ofrece el desempeño y la economía de volumen de la arquitectura Intel para aplicaciones técnicas y de negocios, con las mayores exigencias en procesamiento de datos. La familia de procesadores Itanium hace posible una amplia variedad de plataformas y software confiables para servidores y estaciones de trabajo de alto rendimiento, con un costo significativamente más bajo y mejor desempeño que las ofertas propietarias. Aprovechando la escalabilidad (la capacidad de vincular procesadores para crear sistemas multiprocesador) y el poder para crecimiento de Itanium 2, varios OEMs planean ofrecer sistemas a gran escala basados en éste, desde 8 a 64 o más procesadores, durante el próximo año



Figura: 35A.43

Los sockets para Itanium 2 son compatibles con dos generaciones futuras de procesadores de la misma familia de procesadores, lo cual permite su reemplazo sin problemas en sistemas existentes basados en Itanium 2. Esto incrementa el valor y la longevidad de inversiones de OEMs y clientes en plataformas basadas en este tipo de procesadores. Además, Intel tiene cinco productos futuros de ésta familia en desarrollo, con diseños ya en proceso que llegarán hasta la segunda mitad de la década.

La familia de procesadores Itanium cuenta con el soporte de más sistemas operativos que ninguna otra plataforma empresarial de alto rendimiento. Los sistemas operativos que funcionan actualmente con el procesador Itanium 2 incluyen a Microsoft Windows* 2003 Advanced Server, Limited Edition, y Windows XP 64-Bit Edition; HP-UX de Hewlett-Packard*; y Linux de Caldera, MSC Software, Red Hat, SuSE y Turbo Linux. Además, Microsoft planea presentar versiones de Windows.NET* Data Center y Enterprise Server para el procesador Itanium 2; y cabe señalar que HP trasladará sus sistemas operativos Open VMS* y Non Stop Kernel* a la familia de procesadores Itanium para su lanzamiento a futuro.

Cientos de compañías de todo el mundo están logrando progresos con diseños piloto y la implantación de la familia de procesadores Itanium como parte de sus ambientes de tecnología de información, entre otras el National Center for Supercomputing Applications (NCSA, Centro Nacional de Aplicaciones para Supercomputadoras), el Pacific Northwest National Laboratory (PNNL) del Departamento de Energía, la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN) y el Instituto de Bioinformática de Singapur, en el terreno de la computación de alto desempeño; el National Crash Analysis Center (NCAC, Centro Nacional de Análisis de Desastres) y Daimler Chrysler que utilizan aplicaciones de ingeniería asistida por computadora y aplicaciones personalizadas con grandes exigencias de poder de procesamiento.

El procesador Itanium 2 permite el procesamiento de grandes volúmenes de transacciones, cálculos complejos y vastas cantidades de datos y usuarios. El diseño Explicitly Parallel Instruction Computing (EPIC) y la caché Level 3 (L3) integrada de 1.5, 3, 4 o hasta 6 MB del procesador hacen posibles altos índices de desempeño para agilizar el procesamiento de transacciones en línea, análisis de datos y simulación y generación. Asimismo, el procesador ofrece características de confiabilidad avanzadas, incluidas detección y corrección de errores avanzados en todas las estructuras de datos principales del procesador, además una avanzada Machine Check Architecture (arquitectura de revisión de la máquina) para la administración inteligente de errores y la recuperación de plataforma para prevenir la pérdida, daño e interrupciones en los datos.

El procesador Intel Itanium 2 cuenta con el respaldo del chipset Intel E8870, que puede admitir sistemas con 2 a 16 procesadores, y más por sistema utilizando switches personalizados de OEMs. El chipset E8870 ofrece recursos de confiabilidad, disponibilidad y escalabilidad (RAS, por sus siglas en inglés) de alto rendimiento e importantes innovaciones como el Scalability Port (puerto de escalabilidad), bus punto a punto bidireccional de alta velocidad, con ancho de banda de 6.4 GB/s. Además, varios OEMs planean la producción de sus propios chipsets personalizados para el procesador Itanium 2.

Los procesadores Itanium 2 tienen 6, 4, 3 y 1.5 MB de caché L3 integrada y velocidades de frecuencia de 900 MHz a 1.5 GHz.

Las características más sobresalientes de este microprocesador están la siguiente tabla.

Velocidades disponibles	Desde 900 Mhz a 1.5 GHz.
Características	Basado en la arquitectura EPIC Escala hasta 512 procesadores Direccionamiento de 64 bits
Caché	Nivel 1: 32 KB Nivel 2: 256 KB Nivel 3: 6, 4, 3 ó 1,5 MB
Frecuencia del bus	Bus de sistema 400 MHz, 128-bit 6,4 GB/s de ancho de banda

Por último debemos mencionar que existe la posibilidad de saber en forma detallada las características de cada procesador en un sitio de Intel ubicado en <http://Processorfinder.Intel.com> donde se pueden encontrar los datos más relevantes de todos los procesadores.

CUESTIONARIO CAPITULO 35 MÓDULO 01

1.- *¿A partir de que modelo de microprocesador se introdujo la tecnología IA32 y qué significa?*

2.- *¿Cuál fue el primer microprocesador que incluyó la tecnología caché L2?*

3.- *¿Cuál es el objetivo de reducir los tamaños en la tecnología de proceso?*

4.- *¿Qué es la tecnología DIB y donde se encuentra?*

5.- *¿Como se llama la tecnología de cache L2 que utiliza la misma velocidad que el microprocesador?*

6.- *¿Cuál es la tecnología mas sofisticada que se utiliza en servidores y que características destaca?*
