

Indice de contenidos

1. Descripción breve del sistema.....	3
2. Análisis y estudio de parámetros influyentes en el rendimiento de mi equipo.....	4
2.1. Procesador	
- Las principales magnitudes.....	4
- Arquitectura.....	6
- Estudio del rendimiento.....	9
2.2. Memoria principal	
- Descripción.	16
- Estudio del rendimiento.....	17
2.3. Resto de equipamiento	
-Placa base.....	19
-Tarjeta gráfica.....	21
Estudio del rendimiento.....	22
-Tarjeta de sonido.....	24
Estudio del rendimiento.....	25
-Memoria secundaria.....	26
Estudio del rendimiento.....	27
-Fuente de alimentación.....	28
Estudio del rendimiento.....	29
-Monitor.....	31
-Caja.....	32
-Teclado y ratón.....	33
2.4. Incidencias de funcionamiento del PC en régimen estacionario.....	35
3. Perfil de usuario.....	35
-Sistema operativo.....	36
-Número medio de horas diario de uso del equipo.....	36
4. Puntos fuertes de mi configuración	
Conjunto procesador-memoria.....	36
Una tarjeta gráfica con excelente relación calidad/precio.....	37
Sistema de alimentación energética.....	38
Sistema refrigeración.....	39
Solución acústica.....	40
Conjunto de periféricos (monitor, teclado, ratón).....	41
5. Puntos débiles de mi configuración.....	42
6. Donde gastaría 150€ mas y por qué.....	43
7. Dónde gastaría 400 € más para ampliar mi PC y por qué.....	45
8. Qué PC me compraría hoy con un presupuesto de 1000 €.....	47
9. Información que he detectado que no se corresponde con los contenidos de clase y causas a las que puede ser debido	56
10. Consideraciones finales.....	56
11. Apéndice.....	58

1. Descripción breve del sistema

Mi equipo es un ordenador de corte doméstico para plataforma PC compuesto por una semitorre *Antec P180* que alberga los siguientes componentes:

Placa base *ASUS A8N-E* para socket 939 y con formato ATX.
Procesador *AMD Athlon64 3700+* a 2200MHz con núcleo San Diego.
Memoria principal *Gskill F1-3200USU2* PC3200 de 2x1 Gbytes DDR-400.
Tarjeta gráfica *ATi x800GTO²* de *Sapphire* con interfaz PCI Express.
Tarjeta de sonido *Sound Blaster Live 5.1* con interfaz PCI.
Memoria secundaria compuesta por un disco duro *Seagate Barracuda ST3200822AS* de 200GB con interfaz SerialATA y un disco duro *Seagate Barracuda ST380021A* de 80 Gbytes para interfaz IDE, heredado del anterior equipo.
Fuente de alimentación modular *Antec Neo HE* de 550w.

A esta torre van conectados los siguientes periféricos:

Monitor TFT *LG 1919S-SF* de 19" con interfaz SUB-15.
Teclado *Microsoft Comfort Curve2000* con interfaz USB.
Ratón óptico *Logitech MX-518* con interfaz USB.
Lector de DVD-ROM *LG GDR-8164B* de 16x/52x con interfaz IDE.
Regrabadora de DVD *Pioneer DVR-109*.
Rehobus *Coolermaster Aerogate II* para bahía de 5.25".
Rehobus *Akasa fan control Jr* para bahía de 3.5".
Altavoces *Creative I-trigue 3200* con disposición 2.1 de 70w RMS.
Impresora *Epson Stylus C44 plus*.
Volante *Logitech Formula Vibration Feedback* con interfaz USB.

La fecha concreta de adquisición de este equipo no puedo establecerla exactamente, pues frecuentemente he ido renovando piezas. No obstante, las actualizaciones mas numerosas y significativas se produjeron en Febrero de 2006, por lo que situaremos ahí la fecha de partida.

El presupuesto de este equipo está en **1.586** euros y gracias a las facturas de compra que conservo podemos descomponer la suma de la siguiente manera:

Elemento	Precio €	Fecha compra
Caja	134	01/02/2006
Placa base	101.88	15/02/2006
Procesador	228.75	10/02/2006
Memoria principal	180	03/04/2006
Tarjeta gráfica	190	01/03/2006
Tarjeta de sonido	30	Desconocida
Disco duro SATA	89.55	14/06/2005
Disco duro	Heredado	Desconocida

IDE		
Fuente alimentación	115.32	06/03/2006
Refrigerador CPU	35	12/02/2006
Monitor	200.51	17/11/2006
Teclado	23.21	12/01/2007
Ratón	54.30	15/06/2005
Lector DVD	18.5	07/07/2006
Regrabadora DVD	47.85	02/08/2005
Rehobus Coolermaster	25 (2ªmano)	10/02/2006
Rehobus Akasa	13.03	15/06/2006
Altavoces	60.18	06/03/2005
Impresora	Heredada	Desconocida
Volante	39.10	17/07/2006
Total	1586.18	

2. Análisis y estudio de parámetros influyentes en el rendimiento de los componentes de mi equipo

Una vez presentados de forma breve los componentes de mi equipo vamos a estudiarlos en profundidad, analizando en detalle las características que influyen en su rendimiento.

Realizaremos un estudio en el que someteremos el dispositivo a diversas pruebas a fin de establecer una cota de su rendimiento.

También se irán exponiendo cuales fueron las causas que orientaron la compra de cada componente. Se sacarán a la luz sus ventajas e inconvenientes para tratar de hacer el estudio lo mas completo posible.

2.1. Procesador

- Las principales magnitudes

No se me ocurre mejor manera de estudiar los rasgos influyentes en el rendimiento del procesador que a través del análisis de las cinco magnitudes visto en clase.

Tecnología de integración

Este procesador pertenece a la octava generación en la que únicamente AMD ha estado presente aportando su k8. El núcleo *San Diego* está construido a una escala de integración de 90 nanómetros, lo cual es ya una clara ventaja con respecto a otros procesadores con los que compartió en su día cota de mercado. Como sabemos, una reducción de la distancia de integración permite albergar una mayor cantidad de transistores en el mismo área (lo que le lleva a poder integrar una caché de segundo nivel de 1 Mbyte), el voltaje desciende

desde los 1.50 v (NewCastle y ClawHammer) a los 1.40 v, que implica una menor potencia disipada (62 w frente a 89 w) y menor generación de calor. El resto de mejoras las veremos en las magnitudes que nos quedan pues, como en su día estudiamos, la tecnología de integración era la base en la que se apoyaban las demás.

De las lecturas realizadas por programas como CPU-Z he obtenido que pertenece a la familia F, *stepping* 2 y revisión 6. Pese a que un stepping 2 pueda parecer inmaduro, el núcleo San Diego no es más que una ampliación del Venice, al que se le ha incorporado una caché de segundo nivel de 1024 Kbytes, lo cual ya es un dato a tener en cuenta. El otro apartado relevante es la revisión a la que pertenece, la sexta; por lo que, en suma, se puede considerar un producto bastante maduro en el que se han depurado posibles errores que hayan podido surgir en núcleos precedentes, lo que sin duda se transmite en un extra de fiabilidad.

Otro apunte a tener en cuenta es que los San Diego suelen ser especialmente buenos para la sobreaceleración. Es relativamente frecuente encontrar a usuarios que han logrado cotas de 2700 y hasta 2900MHz¹ con estos núcleos sin tener que hacer muchos malabarismos con el voltaje y el sistema de refrigeración; otro detalle que nos hace sospechar que este procesador se deja querer bastante pese a todas las “pillerías” que le realicemos.

Frecuencia

La frecuencia nominal de este procesador es de 2200 MHz, se consigue a través de un multiplicador de 11x sobre una frecuencia base de 200Mhz que rige casi todos los diálogos del k8. La frecuencia quizá es el parámetro que menos se ve mejorado con respecto a otros procesadores construidos a una escala de integración mayor, pero no olvidemos que AMD no usa un cauce de procesamiento tan segmentado como pueda usar Intel, por lo que no invierte en elevadas cotas de frecuencia.

No obstante, aunque AMD no siga esa senda, las mejoras sobre facilidad de aumento de frecuencia otorgadas por un descenso en la escala de integración afloran cuando buscamos el procesador con mayor número de Megahercios, curiosamente un núcleo San Diego consigue la mayor cota, 2800 MHz, frecuencia nominal del Athlon FX-57.

Paralelismo a nivel de instrucción

Dada la lograda armonía entre segmentación y superescalaridad en el k7, este rasgo apenas se ve alterado en los procesadores de octava generación, resultando un cauce de 14 etapas de segmentación y 5 de superescalaridad.

Memoria Caché

Este fue el apartado que me condujo a la elección de este procesador. De entrada ya conocía que AMD gustaba poco de buscar esquemas muy segmentados y con altos valores de frecuencia, por lo que, haciendo caso

¹ Referencia: <http://www.darkclockers.com/foros/printthread.php?t=1920&pp=40>

omiso a las insistentes recomendaciones del frutero de mi barrio, decidí posar mi atención en otro valor que fuera mas significativo.

Fijarme en la memoria caché no fue casualidad, el dicho *mas cerca mas rápido* ya lo tenía asimilado desde hace bastante tiempo, por lo que apliqué el siguiente razonamiento: *“si el procesador tiene que salir fuera en busca de los datos, tardará mas en poder procesar por lo que de nada servirá lo rápido que sea; busquemos entonces la manera de minimizar los accesos fuera de su propia área de integración”*. El núcleo San Diego reunía una apetecible caché de segundo nivel de 1 Mbyte frente a los 512 Kbytes de núcleos como Venice, Manchester, New Castle, etc. En cuanto al precio, creo recordar que estaba en unos 30 euros más de incremento para conseguir el San Diego.

En cuanto al resto del sistema de memoria caché de este procesador, consta de la sempiterna caché de 64Kbytes con asociatividad de dos vías para datos y la misma cantidad y asociatividad para instrucciones. El valor de asociatividad en la caché de segundo nivel también es el casi estándar factor de 16 que ha usado AMD. Todos estos valores pueden consultarse en la correspondiente captura del programa CPU-Z del apartado 11.

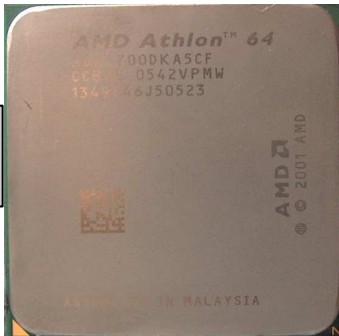
Conjunto de instrucciones

Al igual que todos los Athlon64 así como todos los k8, este procesador incorpora el juego de instrucciones x86-64 extensión del 3DNow!Professional que ya incluía el AthlonXP. Con la ampliación del conjunto de instrucciones el procesador puede manejar direcciones de 64 bits, motivadas por tratar de superar el techo de los 4 Gbytes de memoria, situándose ahora en los 256 Terabytes.

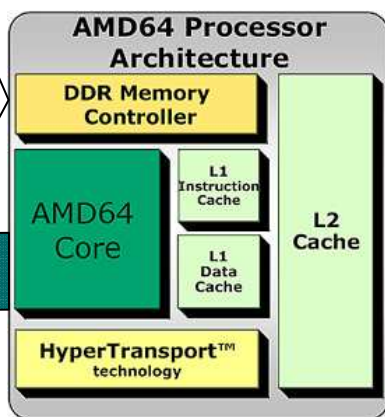
La diferencia entre San Diego y otros núcleos es la incorporación del conjunto de instrucciones SSE3, extensión a su vez del juego SSE2 que ya incorporaba Pentium4. SSE3 añade 32 nuevas instrucciones a fin de mejorar la velocidad de ejecución de los procesos.

Otra característica reseñable es la incorporación del bit NX, cuya utilidad es dotar al sistema operativo de potestad para prohibir la ejecución del código en área de datos, lo que conlleva una mejora en seguridad.

- Arquitectura

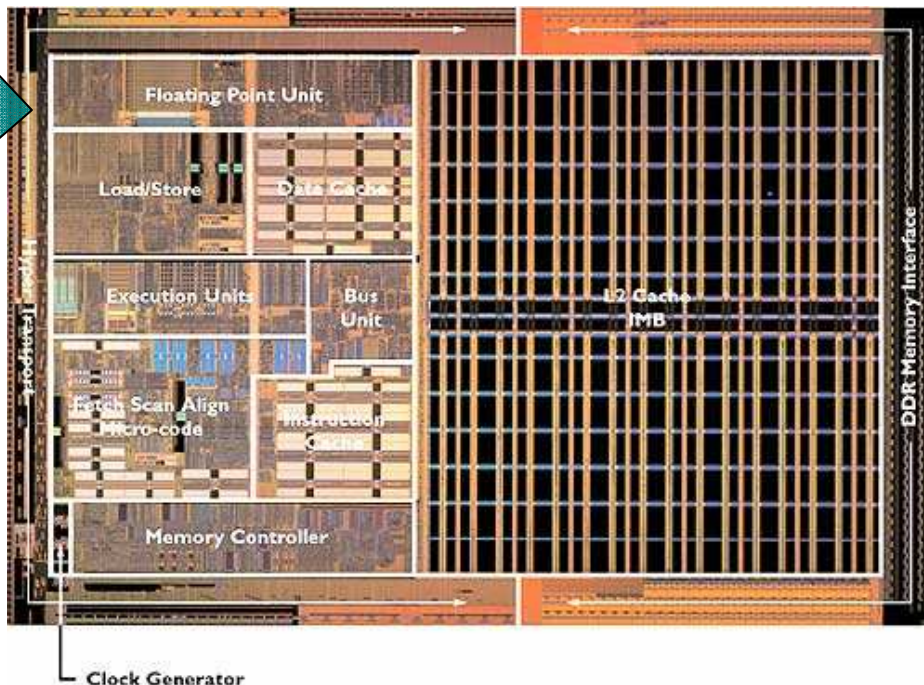


El k8 introduce cambios bastante notables en cuanto a la disposición de los elementos que interactúan con el procesador, aunque debiéramos conocer de clase cual es la organización, conviene recordarla brevemente para situarnos y no perdernos en los sucesivos apartados.



- El *Hypertransport*

- El controlador de memoria



Detalle, del núcleo del procesador AMD64 en el que destaca el espacio ocupado por la caché de segundo nivel así como el controlador de memoria principal integrado.

- *Hypertransport*

El k8 rompe la tradicional disposición del bus local presente en todos los diálogos que el procesador establecía con el resto de componentes. De una **distribución en anillo** donde el puente norte del juego de chips hacía de nexo, se pasa a una organización en la que el núcleo del procesador y la memoria principal dialogan por un **bus exclusivo** a través de un controlador ubicado en el propio procesador, y por otra parte, los diálogos con el resto de dispositivos (e incluso con otros núcleos) se establecen a través de un bus de interconexión, el bus *Hypertransport*.

De cara al estudio del rendimiento lo que mas nos importa es que este bus establece una frecuencia de comunicación que se incrementa o decrementa a través de multiplicadores y divisores respectivamente. En mi caso la frecuencia máxima de *Hypertransport* se sitúa en 1GHz que se obtiene a partir de una frecuencia base de 200MHz a la que se le aplica un multiplicador x5, el LDT (**L**ightning **D**ata **T**ransport). Esto determina un ancho de banda de comunicación entre el puente norte y el procesador de $1000 \text{ MHz} \times 16 \text{ bits}/8 = 2 \text{ Gbytes/s}$, que sin duda se agradecerá en los diálogos con el bus gráfico, cuyo tope en PCI Express se sitúa en:

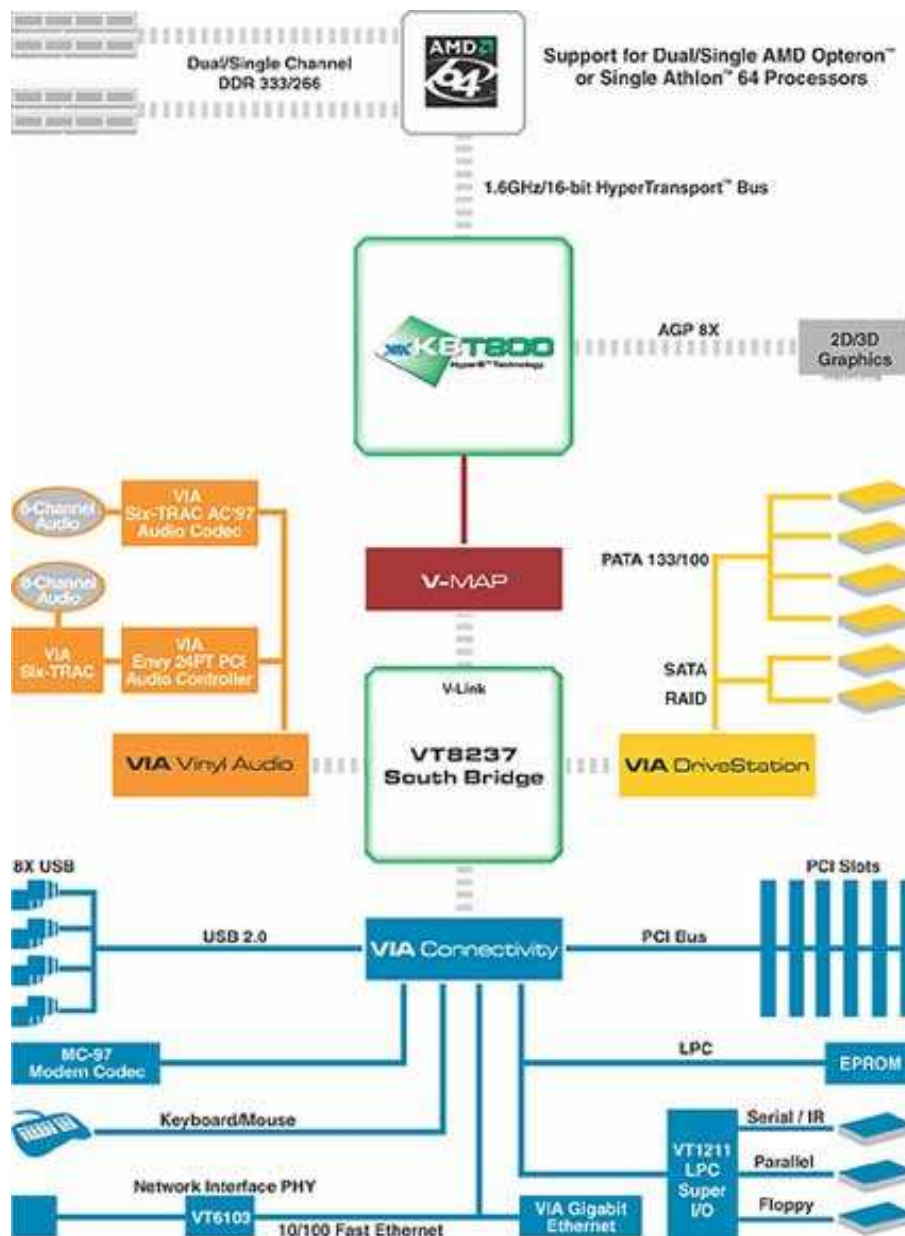
$$\frac{x16 \times 2 \text{ Gbits} / s}{8} = 4 \text{ Gbytes} / s$$

- Controlador de memoria

Al estar **integrado** en el propio procesador los diálogos procesador-memoria están estrechamente relacionados, por lo que se hace necesario equilibrar los anchos de banda entre ambos componentes para que ninguno quede infrautilizado.

En mi caso, la frecuencia base de 200 MHz que le llega al procesador se mantiene en el controlador de memoria ya que poseo módulos DDR400 (2x200MHz).

El procesador, aplica un multiplicador interno de 11x para llegar así a los 2200MHz de frecuencia nominal que dispone el núcleo.



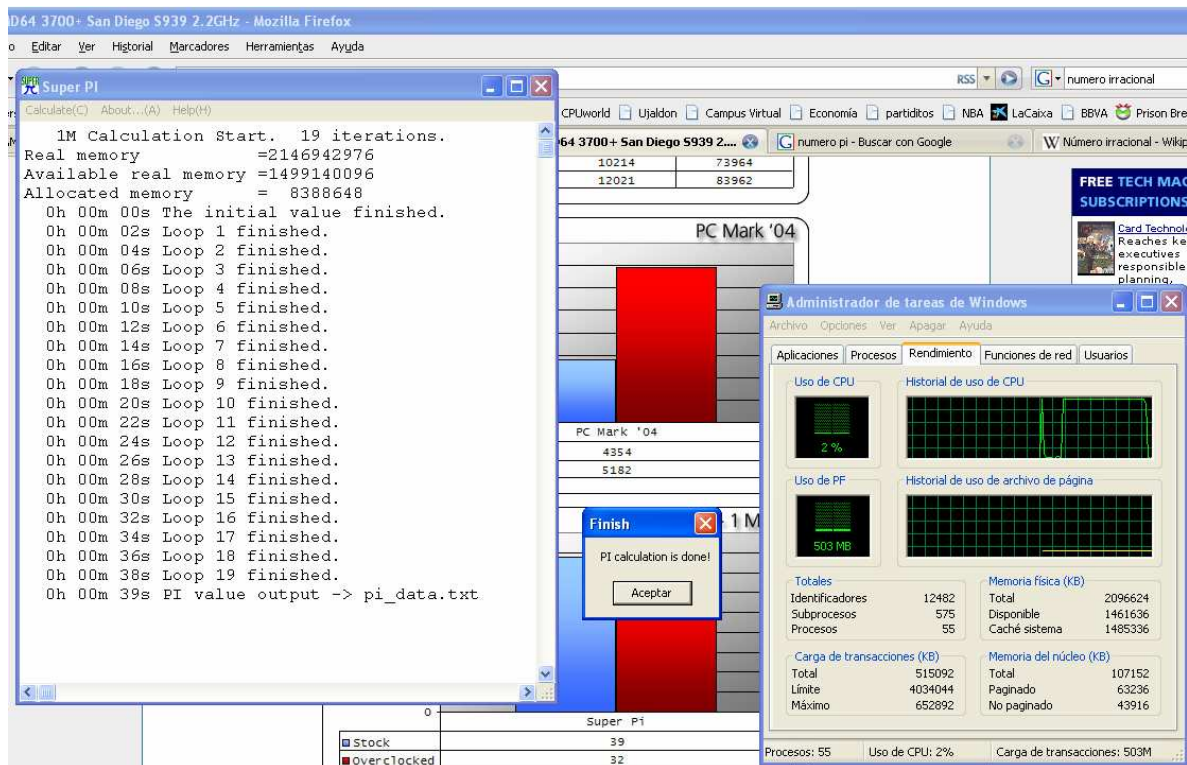
Estructura típica de buses de una configuración con procesador k8, en el que se pueden apreciar las distintas conexiones y diálogos que se establecen entre los elementos que integran el equipo.

- Estudio del rendimiento

Vamos a realizar una serie de bancos de pruebas (o benchmarks) centradas en el procesador para tratar de medir el rendimiento que este ofrece, realizaremos también monitorización de temperaturas para corroborar las mejoras de una tecnología de 90 nanómetros.

- **Superpi.** Se trata de una aplicación que va calculando el número de dígitos decimales del número π que como sabemos es un número irracional (infinitos dígitos decimales). Podemos configurar la cantidad de dígitos decimales que el programa calculará dedicando mayor o menor memoria. Este benchmark se basa principalmente en la capacidad de

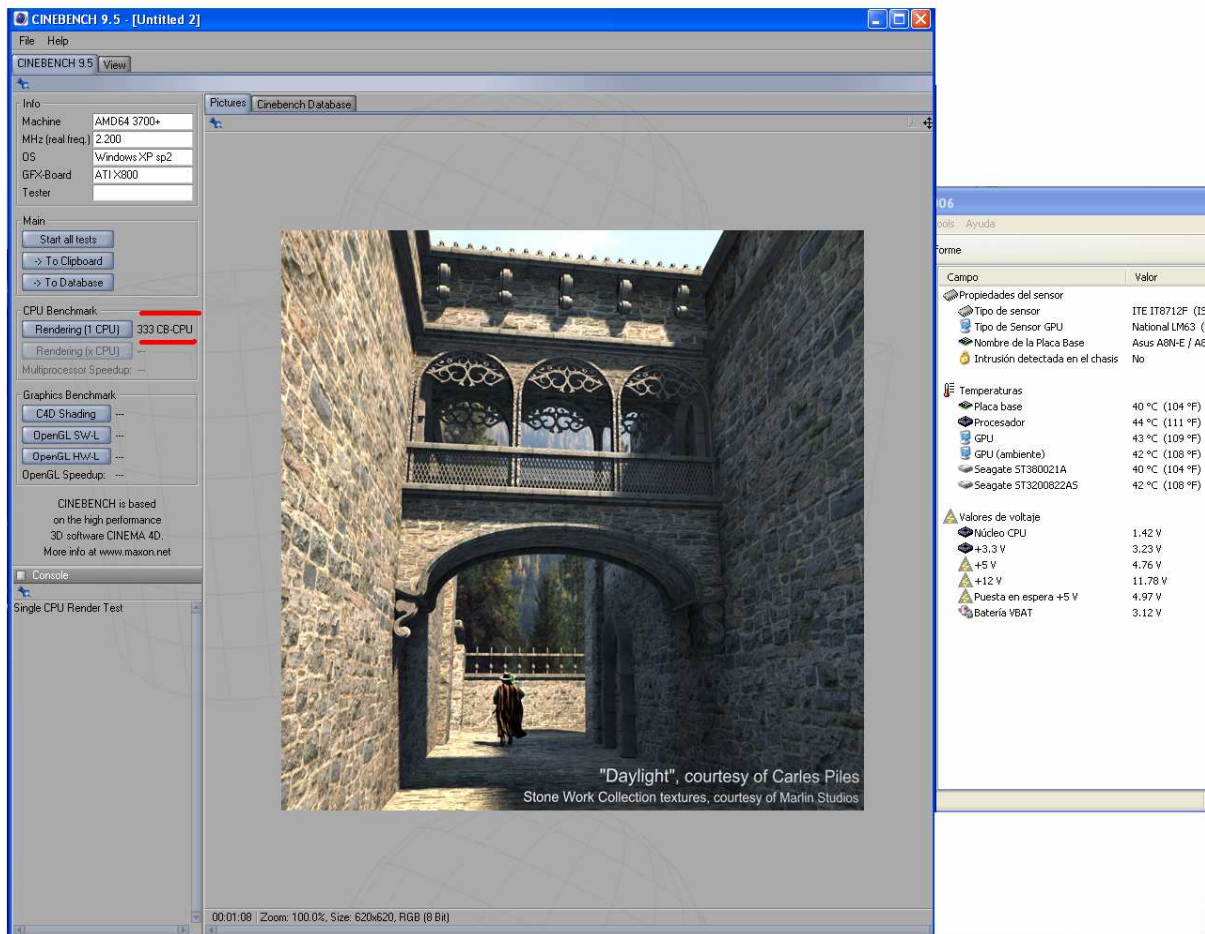
procesamiento del procesador, por lo que la frecuencia es un parámetro importante.



Captura de la aplicación súper PI al término del cálculo de un millón de dígitos decimales del número PI. En la página web que queda en segundo plano se observa que el resultado se corresponde exactamente con el obtenido por el equipo de [techgauge](http://techgauge.com)². La coincidencia de resultados radica, como apostillábamos antes, en que esta aplicación se centra fundamentalmente en la capacidad de cálculo exclusiva del procesador, por lo que no intervienen elementos como los diálogos con memoria principal. Como curiosidad el dígito 1 millón es un cuatro.

- **Cinebench.** Se trata de una aplicación basada en CINEMA 4D. Es un benchmark basado en procesamiento y renderizado de imágenes. La aplicación permite configurar el test de tal manera que sea el procesador quien realice todo el procesado.

²Referencia: http://techgauge.com/article/amd64_3700_san_diego_s939_22ghz/2



Captura de la aplicación Cinebench al término de su ejecución usando solo la CPU como procesador de renderizado. En la imagen se puede apreciar la diferencia de texturas, iluminación sombras y efectos que han debido ser procesados.

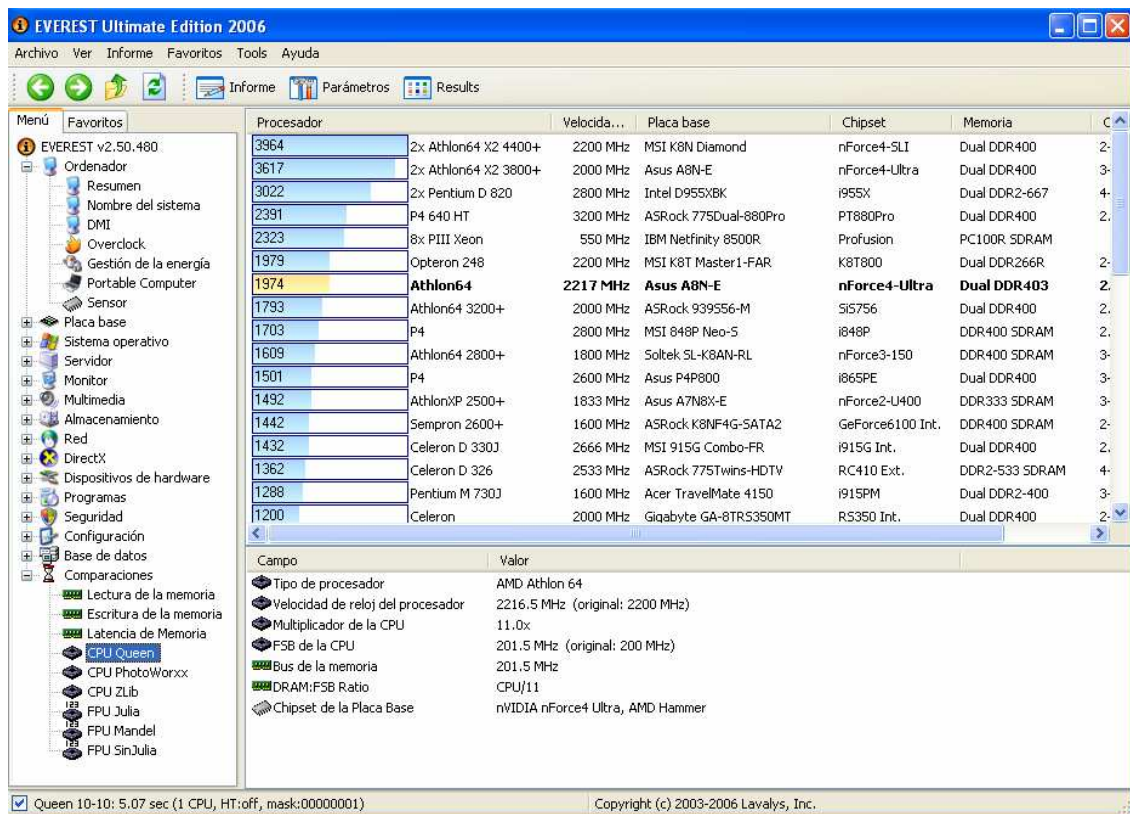
Se ha resaltado la puntuación obtenida, 333 puntos, comparando este resultado con otros obtenidos por los usuarios de la red y considerando que no se ha alterado la frecuencia del procesador podemos concluir que es un excelente resultado³.

Se ha monitorizado la temperatura que ha alcanzado el procesador en la mientras realizaba el test no llegando esta a superar los 44 grados (este programa toma las lecturas a partir del sensor que incorpora la placa base).

-Everest Ultimate Edition. El mismo programa que usamos para monitorizar las temperaturas incorpora una sección de benchmarks bastante interesantes:

CPU Queen: Se centra en medir la capacidad de predicción de saltos así como las consecuencias de los fallos en predicción. Para llevar este test a cabo el procesador debe calcular las soluciones al clásico problema de las reinas de ajedrez, donde hay que situar un número determinado de reinas en el tablero de tal manera que ninguna se ataque. El test usa un tablero 10x10 y las necesidades de memoria son de apenas un Megabyte por lo que, de nuevo se centra en las capacidades de procesamiento.

³ Referencia: <http://foro.noticias3d.com/vbulletin/showthread.php?t=133150>



Captura de la aplicación Everest Ultimate Edition al término de la ejecución del test CPU Queen. El procesador obtiene una elevada posición habida cuenta de que su no tiene un profundo cauce de segmentación que pueda provocar gran pérdida de ciclos cuando se produce un fallo en predicción y hay que “resetear” el cauce de ejecución, de ahí que las primeras posiciones en la lista las ocupen procesadores de AMD. Se observa también como la incorporación del Hyperthreading mejora muchísimo esta carencia de Intel (el tener varias dos hebras activas permite que una tome el control en caso de que otra quede atascada por dependencias), razón por la cual encontramos un Pentium4 640 HT en la cuarta posición.

CPU Zlib. Este test mide el rendimiento entre el procesador y el sistema de memoria recurriendo para ello a la compresión de la librería Zlib⁴.

⁴ Referencia: <http://www.zlib.net/>

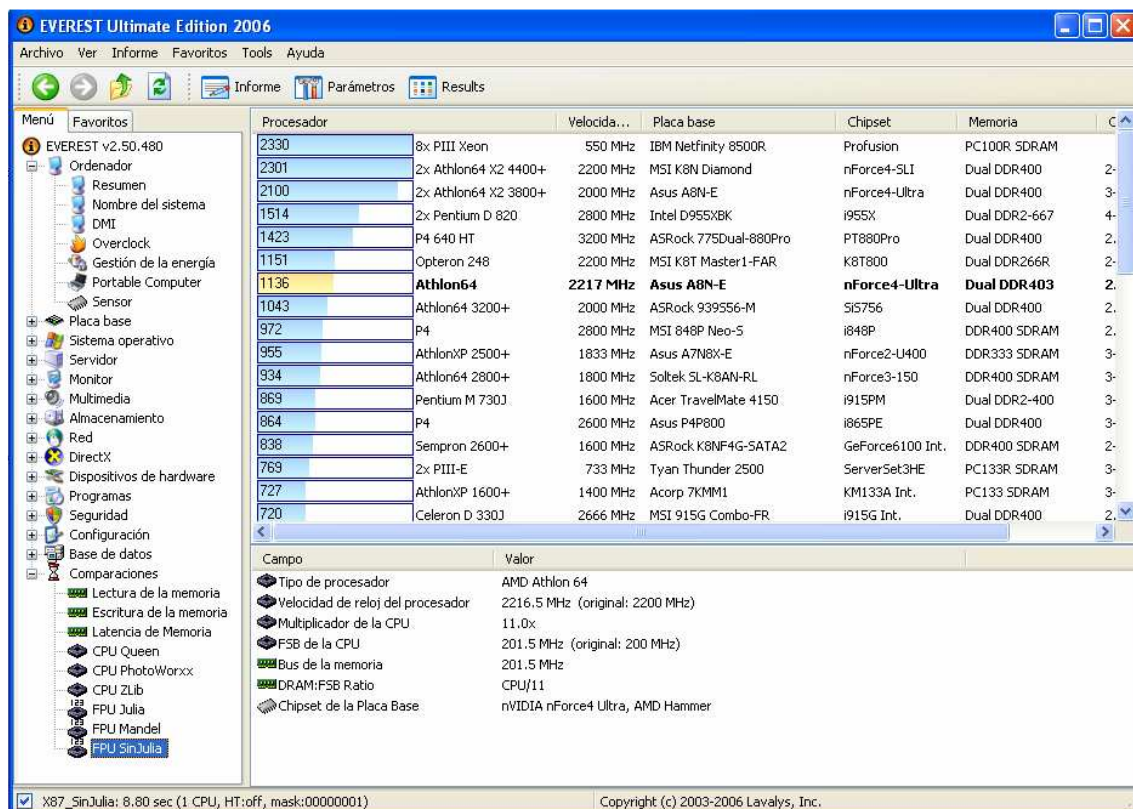
Procesador	Velocidad...	Placa base	Chipset	Memoria
26524 KB/s	2x Athlon64 X2 4400+	2200 MHz MSI K8N Diamond	nForce4-SLI	Dual DDR400
24124 KB/s	2x Athlon64 X2 3800+	2000 MHz Asus A8N-E	nForce4-Ultra	Dual DDR400
23492 KB/s	2x Pentium D 820	2800 MHz Intel D955XBK	i955X	Dual DDR2-667
23055 KB/s	8x PIII Xeon	550 MHz IBM Netfinity 8500R	Profusion	PC100R SDRAM
15492 KB/s	P4 640 HT	3200 MHz ASRock 775Dual-880Pro	PT880Pro	Dual DDR400
13253 KB/s	Athlon64	2217 MHz Asus A8N-E	nForce4-Ultra	Dual DDR403
12787 KB/s	Opteron 248	2200 MHz MSI K8T Master1-FAR	K8T800	Dual DDR266R
12379 KB/s	P4	2800 MHz MSI 848P Neo-S	i848P	DDR400 SDRAM
12023 KB/s	Athlon64 3200+	2000 MHz ASRock 939S56-M	Si5756	Dual DDR400
10709 KB/s	P4	2600 MHz Asus P4P800	i865PE	Dual DDR400
10361 KB/s	Athlon64 2800+	1800 MHz Soltek SL-K8AN-RL	nForce3-150	DDR400 SDRAM
10352 KB/s	Pentium M 730J	1600 MHz Acer TravelMate 4150	i915PM	Dual DDR2-400
10334 KB/s	Celeron D 330J	2666 MHz MSI 915G Combo-FR	i915G Int.	Dual DDR400
9934 KB/s	AthlonXP 2500+	1833 MHz Asus A7N8X-E	nForce2-U400	DDR333 SDRAM
9760 KB/s	Celeron D 326	2533 MHz ASRock 775Twins-HDTV	RC410 Ext.	DDR2-533 SDRAM
8496 KB/s	Sempron 2600+	1600 MHz ASRock K8NF4G-SATA2	GeForce6100 Int.	DDR400 SDRAM
8424 KB/s	Celeron M 320	1300 MHz DFI 855GME-MGF	i855GME Int.	DDR333 SDRAM

Campo	Valor
Tipo de procesador	AMD Athlon 64
Velocidad de reloj del procesador	2216.5 MHz (original: 2200 MHz)
Multiplicador de la CPU	11.0x
FSB de la CPU	201.5 MHz (original: 200 MHz)
Bus de la memoria	201.5 MHz
DRAM:FSB Ratio	CPU/11
Chipset de la Placa Base	nVIDIA nForce4 Ultra, AMD Hammer

Captura de la aplicación Everest Ultimate Edition al término de la ejecución del test CPU ZLib. Esta vez hemos conseguido subir un escalón en la lista y situarnos muy cerca del Pentium 4 640 HT.

FPU SinJulia. Terminamos realizando un test que mide el rendimiento del procesamiento en punto flotante de precisión extendida (80-bits). El test realiza la computación del fractal Julia⁵.

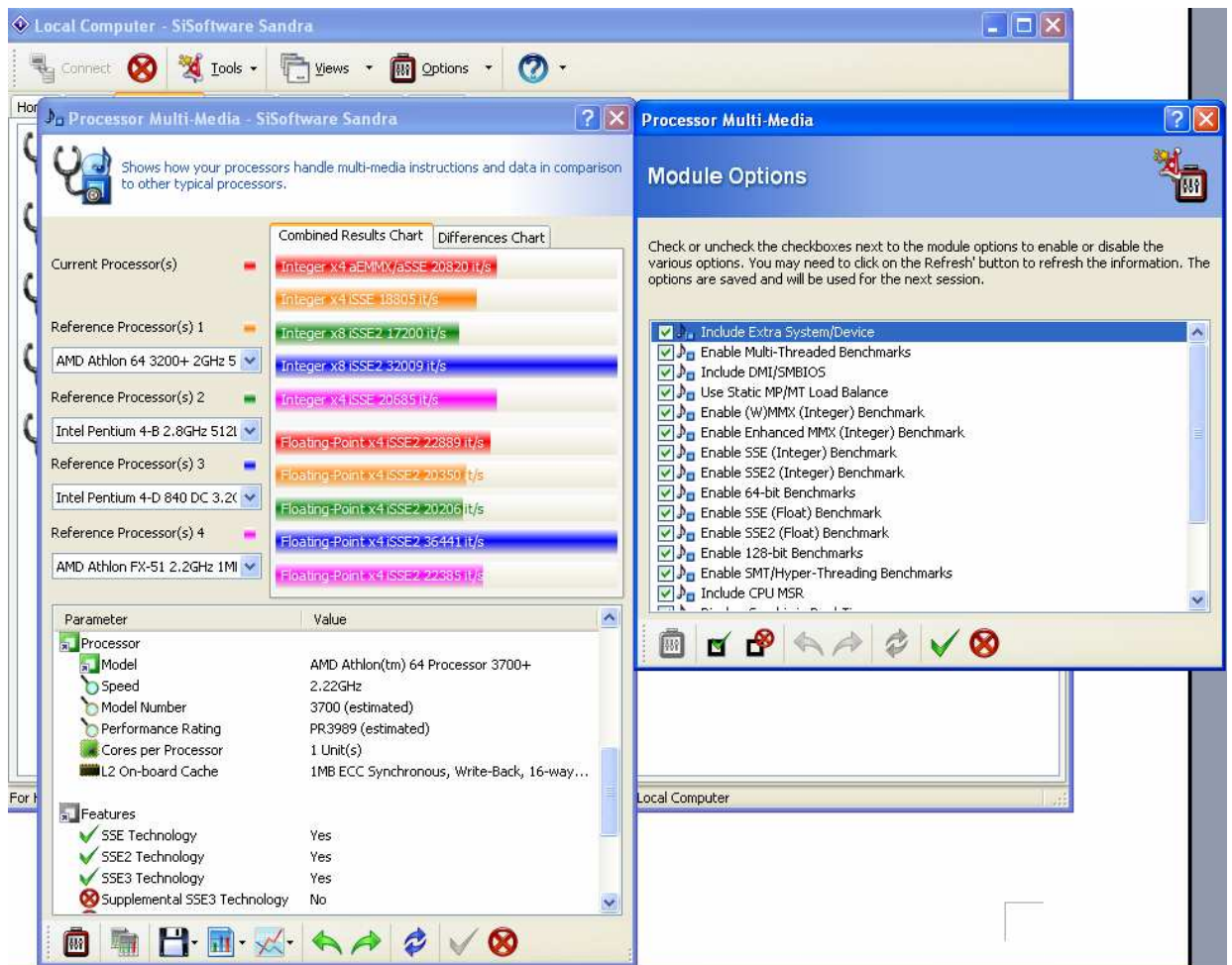
⁵ Referencia: <http://mathworld.wolfram.com/JuliaFractal.html>



Captura de la aplicación Everest Ultimate Edition al término de la ejecución del test FPU Sin Julia. El procesador vuelve a situarse entre las primeras posiciones.

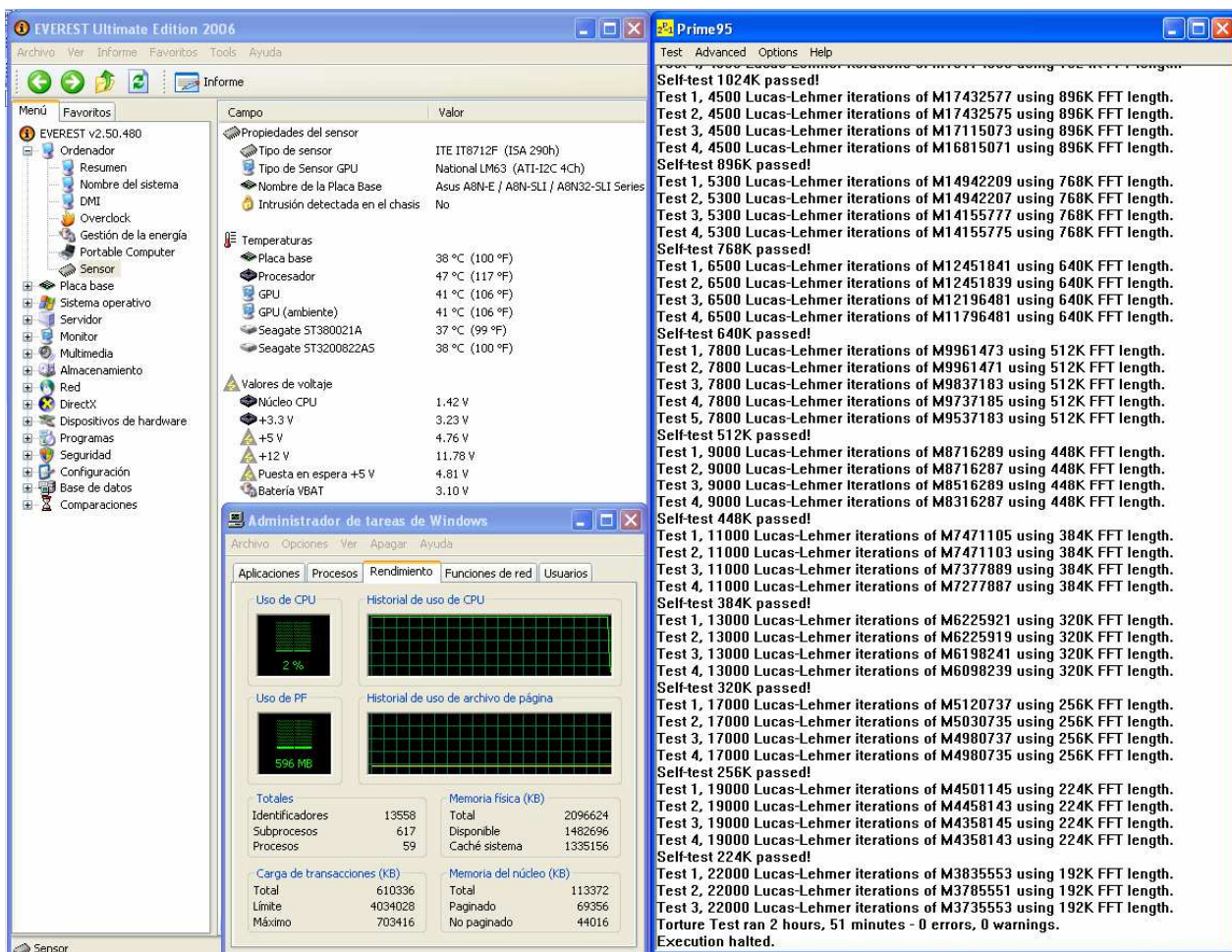
No se han realizado monitorización de temperaturas porque los tests han sido bastante rápidos, sin llegar nunca a superar el minuto de procesamiento. No obstante, durante la realización de dichos tests no se observaron picos de temperatura provocados por los súbitos cambios de actividad del procesador, lo cual indica que la tecnología de integración ayuda bastante las labores de refrigeración.

Sisoftware Sandra –Procesor Multimedia-. Para poner a prueba la parte del conjunto de instrucciones multimedia del procesador lo sometemos a uno de los bancos de pruebas de la aplicación Sisoftware Sandra.



Captura de pantalla de la aplicación SiSoftware Sandra al término de la ejecución del banco de pruebas destinado al conjunto de instrucciones multimedia del procesador. No sorprende que mi procesador haya obtenido una puntuación mayor que el Athlon64 3000+ o que el Pentium4 a 2.8GHz, lo que si sorprende es haber superado al Athlon FX-51, quizá por una mejor configuración de memoria principal que acelera el procesado. El procesador Pentium4 840 dotado de doble núcleo marca una clara diferencia de puntuación superándolo en más de un 50%, sin duda, las ventajas del HyperThreading lo han llevado en volandas a la primera posición.

Prime95. Para ver la estabilidad térmica del procesador así como la eficiencia del sistema de refrigeración vamos a realizar una prueba de estrés térmico usando lo que la aplicación denomina *Torture Test*, se basa en la realización de sucesivos tests de Lucas-Lehmer orientados a la consecución de números primos de Marin Mersenne. A través de este test se llegó a la consecución del entero primo mas grande conocido: $2^{11213}-1$. Al margen de su interés para la comunidad científica este test es usado para ver la estabilidad de un procesador pues consume el 100% de sus recursos y suele generar un estrés térmico bastante elevado. Además es un test infinito, podemos tenerlo ejecutándose tanto tiempo como queramos por lo que es un excelente modo de probar la estabilidad de nuestro sistema de forma continuada.



Captura de la aplicación Prime 95 al término de 2 horas y 51 minutos de la ejecución de uno de sus Torture test que somete al procesador a una carga del 100% (como se puede apreciar en el historial de uso de la CPU del administrador de tareas). La temperatura del procesador se ha mantenido en 47 grados.

2.2. Memoria principal

Se trata de un kit para doble canal del fabricante G.Skill compuesto por dos módulos del estándar DDR-400 o también PC3200, con una capacidad de 1 Gigabyte por módulo. Consultando el chip SPD se nos revelan unas latencias de 3-3-3-8 a un tiempo de ciclo de 200 MHz o 2.5-3-3-6 para 133 MHz (ver la captura de CPU-Z correspondiente en el apartado 9). El orden de estos valores corresponde al ya visto en clase, es decir, CL-RCD-Precharge-Tras.



Con respecto a la distinta configuración de las latencias observamos una incongruencia pues tanto en la etiqueta del chip como en la propia página web del fabricante se nos indica que las latencias a 200MHz de tiempo de ciclo son precisamente las que el SPD articula para un tiempo de 133MHz; por tanto, el SPD viene mal establecido de

fábrica. Esto no tiene mayores consecuencias que acceder a la BIOS y establecer las latencias correspondientes.

El voltaje de funcionamiento de estas memorias se establece en el rango 2.5-2.7v. Son módulos no *registered* y tampoco incorporan mecanismos de paridad/ECC; como ya sabemos, los mecanismos de detección y corrección de errores se encuentran de capa caída en esta década.

Inspeccionando los módulos se observan 16 chips, por lo que cada chip proporciona $64/16 = 4$ bits de datos. Como cada módulo tiene 1Gbyte nos queda:

$$\frac{1024Mbytes \times 8bits / byte}{16chips} = 512Mbits / chip$$

Considerando el acho de cada chip obtenemos 128M palabras de 4 bits, por lo que su estructura en filas y columnas queda de la siguiente manera:

$$16Kfilas \times 8Kcolumnas \times 4bits$$

Se necesitan 14 patillas para el direccionamiento ($128M$ palabras de 4 bits = 2^{27} palabras de 4 bits).

Cuando repasamos la arquitectura del procesador k8, advertimos que las condiciones para lograr un buen equilibrio de rendimiento entre la memoria y el procesador es mas acusada que en la clásica topología de anillo que podemos encontrar en el k7 o en los procesadores de Intel. Atendiendo a la formula vista en clase vamos a comprobar si efectivamente hay un buen ambiente de trabajo.

La frecuencia del procesador se obtenía a través de un multiplicador de 11x sobre la frecuencia base de 200MHz.

El controlador de memoria mantenía esa frecuencia base pues los módulos son DDR-400 (2x200).

Consultando el manual de la placa base se nos indica que el estándar máximo de memoria soportado es de DDR-400, esto quiere decir que la frecuencia máxima del controlador es de 200MHz, lo cual no está diciendo que el máximo divisor aplicable a la frecuencia base es 1.

$$Frec_{DDR} = \frac{Frec_{CPU}}{\left[\frac{MULT}{DIV} \right]} = \frac{2200MHz}{\frac{11}{1}} = 200Mhz$$

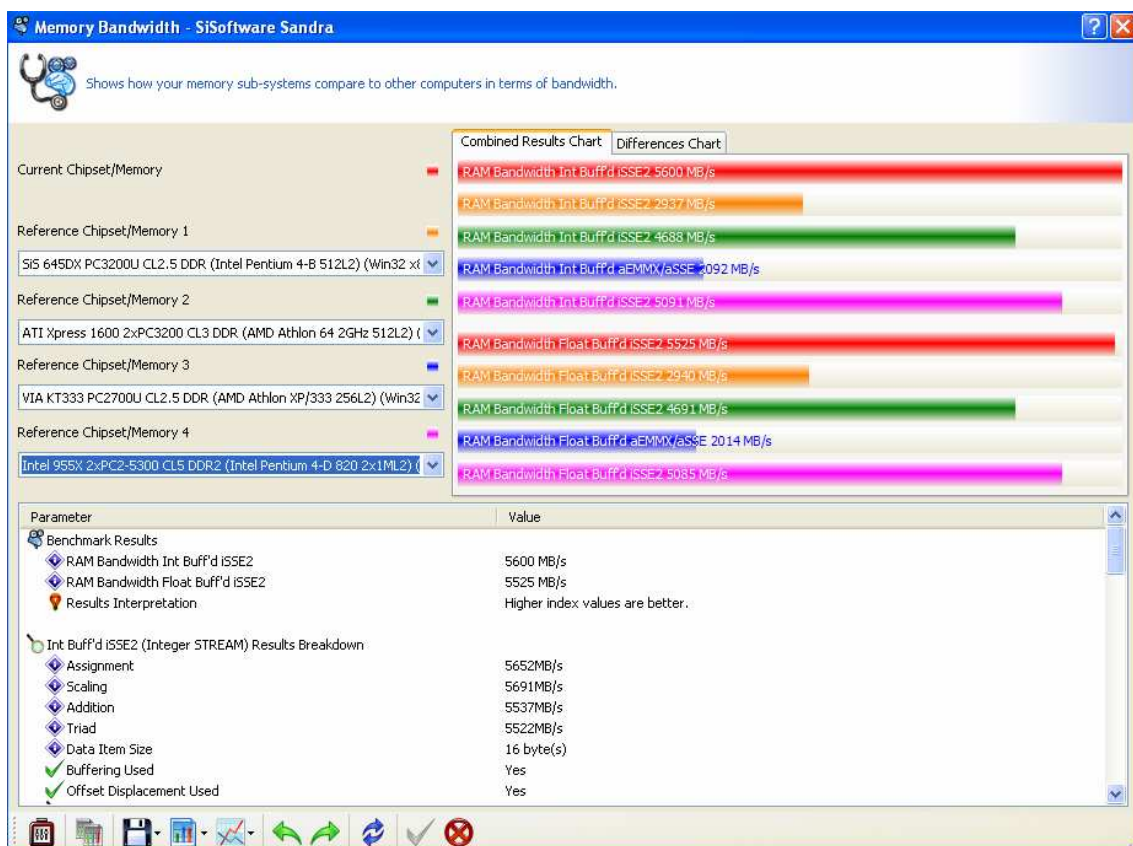
Como se aprecia, hay un absoluto equilibrio entre la memoria principal y el procesador.

-Estudio del rendimiento

Al igual que en el caso del procesador, vamos a llevar a cabo una serie de pruebas que nos permitan catalogar el rendimiento que ofrecen estos módulos de memoria.

-**Sisoftware Sandra.** A través de esta aplicación vamos a analizar las dos magnitudes principales vistas en clase, en ancho de banda y la latencia.

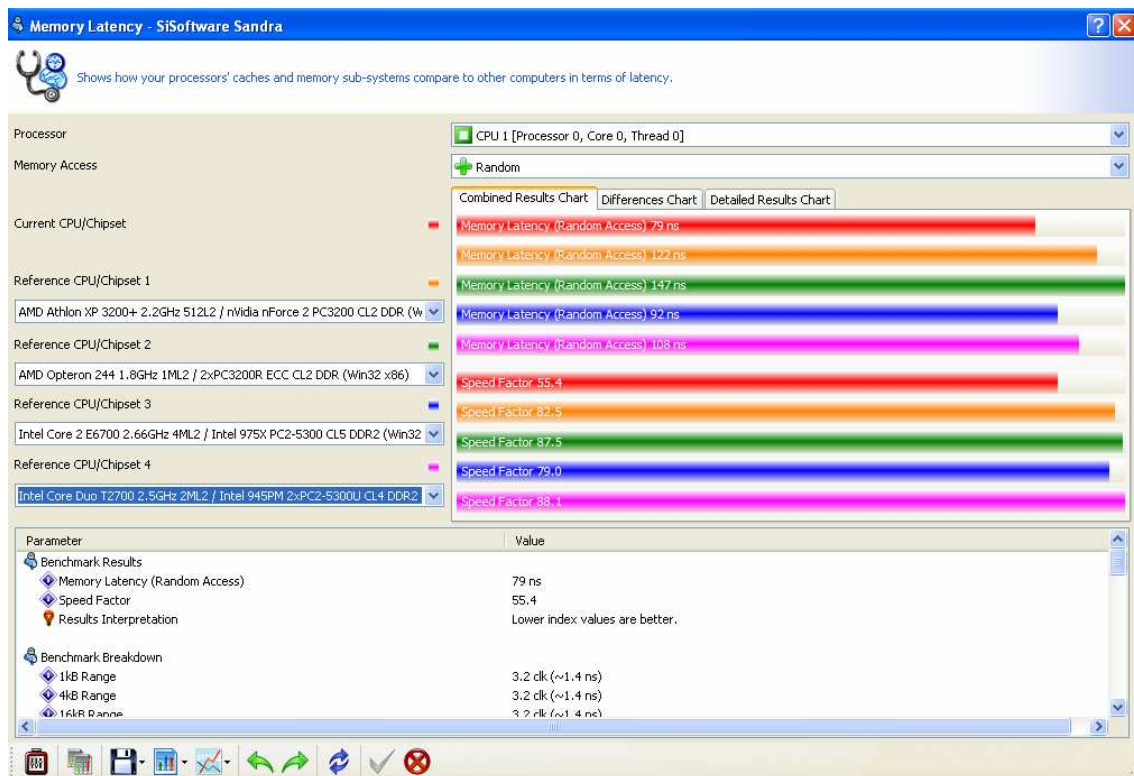
- **Memory Bandwidth.** Vamos a analizar el ancho de banda que proporcionan mis dos módulos en doble canal funcionando a su frecuencia base y con latencias 2.5-3-3-6.



Captura de la aplicación SiSoftware Sandra al término de la ejecución del banco de pruebas sobre el ancho de banda de memoria principal. Destaca la gran ventaja que obtienen los módulos dispuestos en doble canal frente a los que se encuentran en simple canal. Por otro lado, sorprende que mis módulos queden por delante de una configuración que en principio otorga mayor ancho de banda como puede ser la referencia 4, compuesta por módulos DDR2-666 PC-5300, lo cual es indicativo de la excelente convivencia que existe entre mi procesador, memoria y placa base.

Destacar también, que el ancho de banda real esta en todos los casos algo lejos del que debiera obtenerse en teoría, fruto del resto de elementos que interceden en un equipo.

- **Memory Latency.** Realizamos las pruebas ahora sobre las latencias de las memorias. Como ya sabemos, cuanto menor sea el valor en nanosegundos mejor rendimiento presenta el sistema de memoria.



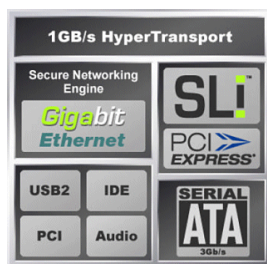
Captura de la aplicación SiSoftware Sandra al término de la ejecución del benchmark sobre la latencia de memoria. En este caso, mis módulos de memoria ofrecen el mejor resultado obteniendo unas latencias en acceso aleatorio de 79ns. 147 y 122ns obtienen las configuraciones mas parecidas con estandares DDR PC3200 y CL de 2. Estos resultados sorprenden gratamente, pues hay que considerar además que cada módulo tiene una capacidad de 1 Gigabyte lo que suele suponer un handicap en las latencias.

2.3. Resto de equipamiento

Placa Base

Es una ASUS A8N-E para socket 939 con formato ATX, soporta procesadores Athlon64, Athlon64 FX y Athlon64 X2. Lleva implementada la tecnología *Cool'n'quiet* que incorporan los procesadores de octava generación de AMD. Además, debido a la convivencia actual entre las arquitecturas de 32 y 64 bits, esta placa incorpora soporte simultáneo de ambas estructuras.

El juego de chips del puente norte es el nForce 4 Ultra de nVidia, comparte la misma arquitectura que los modelos nForce 4 SLI y nForce 4 a secas situándose entre ambos, pues la variante SLI está orientada a los usuarios de gama alta dándoles soporte trabajar con dos tarjetas gráficas y el modelo sin variante en su denominación se encamina en el segmento mas económico del mercado, restringiendo algunas funcionalidades que presentan las gamas superiores como puede ser la gestión RAID en los discos duros o la optimización del protocolo TCP/IP en las comunicaciones vía Ethernet.



Organización esquemática de los distintos aspectos que engloba el chip nForce 4. En el caso de los modelos nForce4 Ultra y nForce 4, la funcionalidad SLI no está activada.

	Intel ICH6R	VIA VT8251	ATI Radeon Xpress 200	NVIDIA nForce4 Ultra
PCI Express lanes	4	2	0	N/A (Single chip)
SATA ports	4	4	4	4
SATA peak data rate	150MB/s	150MB/s	150MB/s	300MB/s
Native Command Queuing	Y	Y	N	Y
SATA RAID 0/1	Y	Y	Y	Y
SATA RAID 0+1	N	Y	N	Y
SATA Matrix RAID	Y	N	N	N
ATA channels	1	2	2	2
ATA RAID support	N	N	N	Y
Max audio channels	8	8	8	8
Audio standard	HD/AC97	HD/AC97	AC97	AC97

Comparativa entre distintos chipsets coetáneos al nForce4.

La placa esta dotada de 4 zócalos DIMM de 184 pines para memorias DDR-SDRAM a una frecuencia máxima de 2x200MHz. La capacidad total de memoria se sitúa en los 4GB; admite módulos con y sin corrección de errores o ECC.

En cuanto al número de ranuras de expansión, la placa ofrece un total de 7 organizadas de la siguiente manera:

- 1x PCI Express x16
- 2x PCI Express x1
- 1x PCI Express x4
- 3x PCI estándar.

A estas ranuras hay que sumarles otras 4 para interfaz serial ATA, 2 para interfaz IDE y un máximo de 7 puertos para conexiones USB 2.0, sin olvidar que la placa base lleva tarjeta de sonido (Realtek ALC850) y Ethernet (10/100) integrada.

En conjunto, vemos que se trata de una placa base muy versátil y con gran capacidad de expansión, de hecho, actualmente solo tengo ocupadas la ranura PCI Express x16 para la tarjeta gráfica, una ranura PCI con una tarjeta de sonido, una conexión Serial ATA para mi disco duro principal y las dos conexiones IDE, una con los dispositivos ópticos y la otra con el disco duro auxiliar. En cuanto a los puertos USB, tengo ocupados de forma permanente 4 de los 7 que ofrece.

Aparte de la funcionalidad hardware, la placa ofrece también una excelente cobertura opciones de BIOS que permiten configurar parámetros de voltaje, frecuencia, multiplicadores, etc. Todo ello aderezado con sistemas de sobreaceleración automáticos (en los que lo único que tenemos que hacer es

especificar el porcentaje de sobreaceleración con respecto a la frecuencia nominal que queremos) y aplicaciones software de monitorización de frecuencias, voltajes, velocidad de ventiladores; así como herramientas de actualización y recuperación del firmware de la BIOS.

Tarjeta gráfica

Se trata de una ATi x800GTO², es una edición limitada del fabricante Sapphire que incorpora como GPU el chip R480 (propio de las x850) en lugar del tradicional R420 de las X800. El R480 alberga en su interior 160 millones de transistores ensamblados a una escala de integración de 130 nanómetros. Esta dotado de 16 procesadores de píxeles y 6 procesadores de vértices.

Alimentando al núcleo, se dispone una memoria GDDR3 de 256 Mbytes en cuádruple canal con una frecuencia nominal de 500MHz y formada por chips Samsung, concretamente los K4J55323QF, con un voltaje de funcionamiento de 2.0 v, entrada de reloj diferencial (CK, \overline{CK}), latencia CAS variable entre 5 y 9 ciclos y longitud de ráfaga de 4 palabras. La máxima frecuencia soportada por estos chips está en los 700MHz y el ancho de banda en los 1.4Gbps/pin.

El bus de comunicación entre las memorias y la GPU es de 256bits y se conecta a la placa base a través del bus PCI Expres x16. La frecuencia de RAMDAC es de 2x400MHz.
Tiene doble salida DVI.



Vista de la ATI X800GTO². Se le ha retirado el refrigerador para poder apreciar el detalle de los disipadores de aluminio dispuestos sobre los chips de la memoria de video. La disposición de los chips de memoria se reparte entre las dos caras de la tarjeta.

En lo que respecta a la capa que conecta con el software nos encontramos la versión 9.0 de DirectX Vertex Shaders y Extended Píxel Shaders. Los modos de filtrado Antialiasing y Anisotrópicos se establecen en un máximo de 6x y 16x respectivamente.

La resolución máxima en pantalla es de 2048x1536 píxeles y en monitor de televisión de 1024x768 píxeles.

-Estudio del rendimiento



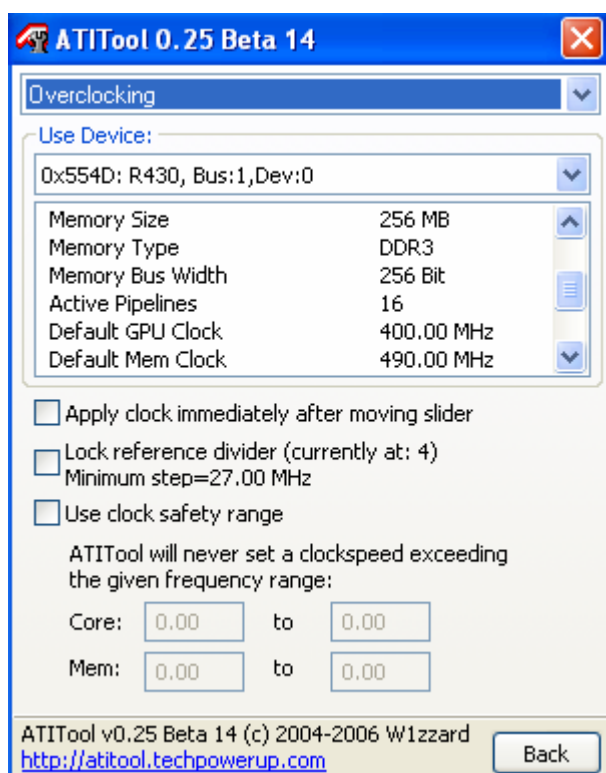
El estar dotada de un chip de una generación superior fue, sin duda, lo que me inclinó a decidirme por esta tarjeta gráfica. No es que el fabricante se equivocara a la hora de ensamblar la tarjeta, el mercado está plagado de tarjetas gráficas que comparten el mismo chip pero que pertenecen a gamas distintas, tal es el caso de las x800 y las x850.

El primer detalle que salta a la vista es el estar construidas con la misma tecnología de integración (130 nanómetros concretamente). Por otro lado, se observa que ambos modelos de tarjetas tienen el mismo número de transistores y los procesadores de vértices y píxeles no están fabricados sino con transistores, lo que poco a poco comienza a confirmar las sospechas sobre la igualdad de GPUs en ambas tarjetas.

Fijándome en las especificaciones de ambos modelos advertí una reducción de 16 a 12 en los procesadores de píxeles (que dicho sea de paso, juegan un papel determinante en la calidad final de las texturas). Así pues, solo se trataba de probar suerte y ver si a través de herramientas software era capaz de activar esos cuatro procesadores latentes.

Cual fue mi sorpresa cuando examiné a través de la aplicación ATI Tool el número de procesadores de mi entonces recién adquirida tarjeta gráfica y descubrí que los procesadores de píxeles estaban activados. El fabricante, Sapphire, estaba tan convencido de que sus tarjetas podían funcionar como x850 que ya de fábrica traían activados los 16 procesadores.

Ahora solo nos quedaba por comprobar los límites de frecuencia de la tarjeta gráfica que terminarían de configurar el rendimiento y lo cerca que estaría de modelos de gama alta como la x850 XT, con frecuencias de 520MHz para la GPU y 560 para la memoria de video.



Información sobre la tarjeta gráfica recopilada por la aplicación ATITool, en la que se muestran los 16 procesadores de píxeles y las frecuencias de base para la GPU y la memoria de video. Conviene destacar que la aplicación detecta la tarjeta como que lleva chip R430 cuando por inspección visual comprobé que se trataba del R480.

Aquí podemos ver la diferencia que supone la activación de esos cuatro procesadores así como elevar las frecuencias de la x800 GTO² hasta cotas cercanas a la X850xt.

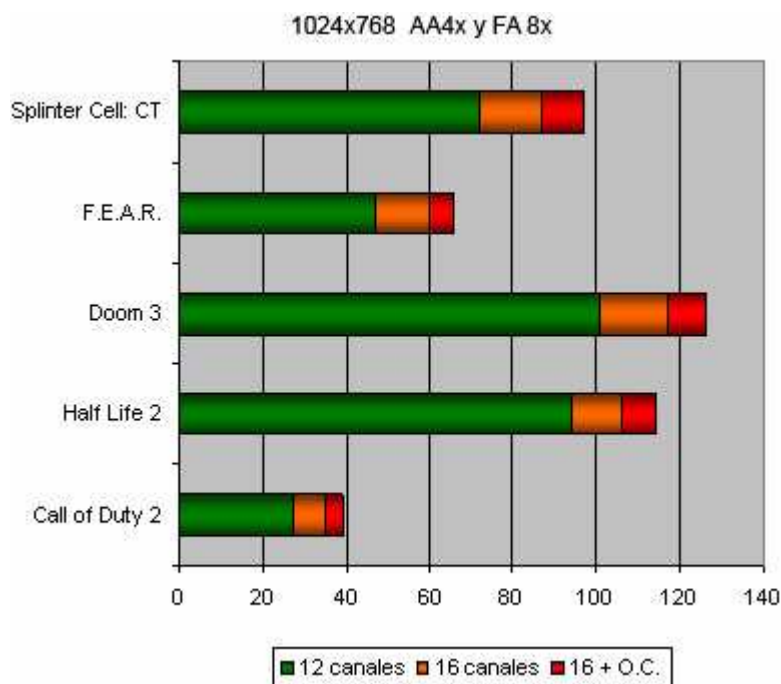


Gráfico comparativo de la evolución en rendimiento de la tarjeta gráfica x800GTO² ante aplicaciones gráficas después de activar los 4 procesadores de píxeles y aumentar las frecuencias de la GPU y la memoria de video. En el apartado de puntos fuertes de mi configuración se muestra hasta donde evolucionó concretamente mi tarjeta gráfica en frecuencias.

Tarjeta de sonido

A pesar de que la placa base lleva sonido integrado por medio del chip ALC850 de la firma Realtek y ser este mas nuevo que mi ya entrada en años *Sound Blaster Live 5.1* de la firma Creative, decidí continuar su uso cuando migré de equipo por varias razones:

- El chip que se encarga del procesado del sonido en la *Sound Blaster* (EMU10K1) es algo superior al que Realtek incorpora en la placa base, por lo que pese a ser mas novedoso proporciona un rendimiento inferior. Concretamente, El EMU10K1 incorpora un procesamiento de efectos digitales acelerado mediante hardware de 32 bits a un rango dinámico de 192 dB de señal/ruido. Dispone de una interpolación de 8 puntos patentada que consigue una excelente calidad de reproducción de sonido. Alimentando al procesador se dispone una memoria RAM de 32 Mbytes.
- Al ser un chip integrado en la placa base, delega parte de sus operaciones en el procesador, provocando un incremento del consumo de recursos. En cambio, una tarjeta dedicada realiza prácticamente todo el trabajo en sus dominios por lo que alivia el trasiego de información por la placa base. Salvando las distancias, es la misma situación que nos encontramos con una tarjeta gráfica integrada en la placa base, frente a una dedicada en un zócalo AGP o PCI Express.
- El gran número de ranuras de expansión que proporciona la placa base no condiciona a tener que racionar su uso, por lo que no me penaliza dedicar una de ellas al apartado del sonido. De hecho, es el único dispositivo PCI que tengo conectado de un máximo de tres que podría disponer. Sin duda, el hecho de que la placa base incorpore un gran número de puertos USB así como salida Ethernet reduce mucho la necesidad de pinchar mas tarjetas PCI en la placa.
- En cuanto al precio, provenía de mi equipo anterior, por lo que el balance rendimiento/coste resulta ventajoso; Si no hubiera sido así quizá me hubiera planteado el comprarme una tarjeta de sonido específica o usar la que me proporciona la placa base.
- He querido dejar como ultima razón la promoción a una categoría superior o lo que comúnmente se denomina “mutar” la tarjeta al igual que hemos visto para la tarjeta gráfica. El motivo no es otro que lo especializado que resulta, requiere cierta investigación y profundización en los aspectos de la tarjeta para poder conseguir tal fin, por ello no lo he puesto como una razón primordial. Aunque bien es cierto que con la promoción de tarjeta realizada conseguí disponer de una *Sound blaster Audigy* al precio de una *Sound Blaster Live 5.1*, lo que al cambio viene a ser una tarjeta de 60€ por el precio de 30.

Continuando con la descripción de la tarjeta de sonido hemos de añadir que ofrece una gran polivalencia de conexión de dispositivos, se dividen en dos tipos:

Externas:

- Clavijas estereofónicas estándar. Un total de cuatro, a saber, clavija de entrada de línea, conector del micrófono y dos clavijas de salida de línea ideales para sistemas de altavoces tipo *home cinema*.
- Conector joystick/MIDI. Para periféricos de entrada usados en los juegos como game pads y joysticks; así como para la conexión de dispositivos MIDI como puede ser un teclado digital.
- Clavija de salida digital/analógica. Se trata de una salida AC-3 SPDIF comprimida o de 6 canales para conectar dispositivos digitales externos o incluso sistemas de altavoces digitales. También permite su uso como salida analógica para completar el conjunto de conexiones necesarias del sistema *home cinema* que hacíamos referencia anteriormente.

Internas:

- Conector de CD de audio. Se trata de una salida de audio analógica con la que podremos conectar una unidad de CD-ROM o DVD-ROM directamente a la tarjeta de sonido y reproducir un CD de audio.
- Conector Auxiliar. Físicamente igual que el anterior usado para conectar otras fuentes de audio internas, como por ejemplo un sintonizador de televisión. Aunque de la misma manera, puede usarse para conectar directamente una segunda unidad de CD-ROM o DVD-ROM sin ningún tipo de restricciones.
- Conector de SPDIF de CD. Es una entrada de audio digital.
- Conector de extensión de audio. En el caso de que queramos solapar el procesamiento conjunto con varias tarjetas.

-Estudio del rendimiento

Vayamos al plato fuerte de este apartado que tengo reservado para la tarjeta de sonido como es su promoción la categoría superior en este caso a una Audigy.

Sabemos ya bastante bien que los fabricantes producen una gama de un dispositivo a partir de un único elemento central al que, bien le añaden funcionalidad para obtener un producto de gama superior, bien le reducen funciones para conseguir la opción de bajo coste. En el caso de las tarjetas de sonido sucede otro tanto de lo mismo, excluyendo las nuevas X-Fi que incorporan un chip arquitecturalmente distinto al de sus predecesoras, las tarjetas Sound Blaster Live! y las Audigy comparten el mismo chip EMU10K1, con la salvedad de que algunos decodificadores avanzados están desactivados

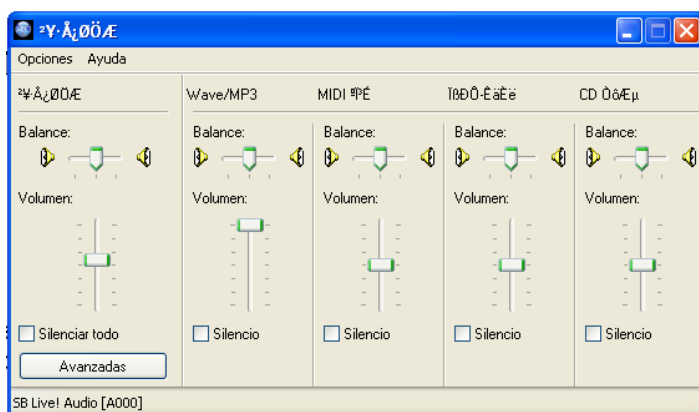
en la tarjeta de categoría inferior, por lo que la calidad de sonido es se ve algo resentida.

La operación de promoción es bastante sencilla, pues a través de una simple actualización software se activa este procesado adicional resultando una mejora en calidad de sonido bastante aceptable.

En el caso de la sound blaster live! 5.1 el paquete de instalación concreto se llama YouP PAX; existen diversas versiones y todas ellas están accesibles desde la Web⁶.

La única penalización es que la documentación está en caracteres orientales por lo que para enterarnos del proceso de instalación tuvimos que recurrir a una explicación en castellano encontrada en un foro⁷.

Una vez activados los procesadores el sistema experimenta una mejora en calidad de sonido⁸, el único precio a pagar es que las etiquetas de los controles de volumen no conservan el idioma castellano después de la instalación, por lo que puede dificultar algo la configuración de sonido.



Por lo demás hemos conseguido hacer trabajar a una sound blaster live 5.1 a la altura de una Audigy, lo cual ya es una buena cota para mi antigua compañera de batallas.

Memoria secundaria

Principalmente esta formada por un disco duro Serial ATA del fabricante Seagate con 200 Gbytes de capacidad, funcionando a un régimen de 7.200 revoluciones por minuto y con una estructura compuesta por 16.383 cilindros, 16 cabezales y 63 sectores.

Sus parámetros de rendimiento comprenden 8Mbytes para el buffer de almacenamiento (caché multisegmentada), 8.5ms de tiempo medio de acceso, 95 Mbytes/s como máximo de transferencia interna, 65 Mbytes/s como máximo de transferencia sostenida y un techo de 150 Mbytes/s en la transferencia externa. La latencia media en responder está situada en los 4.16 milisegundos.

⁶ Referencias: <http://drivers.mydrivers.com/drivers/95-38107>

⁷ <http://foro.noticias3d.com/vbulletin/showthread.php?t=65606&highlight=Sound+BLaster+Live>

⁸ Hubiera sido interesante realizar alguna prueba de sonido, pero lamentablemente carezco de los medios de grabación disponibles para que se puedan contrastar las diferencias.

El periodo medio entre fallos o MTBF está en 500.000 horas en funcionamiento continuo.

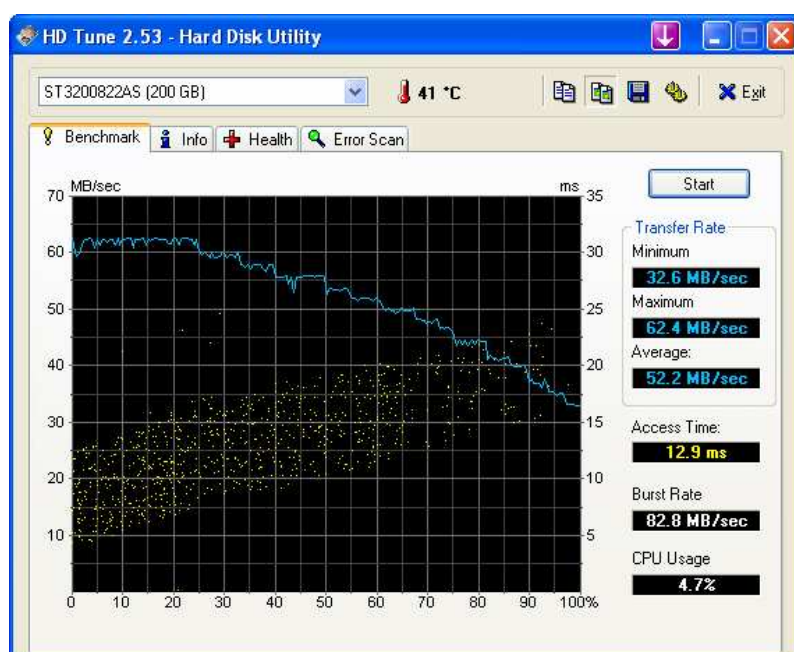
En cuanto a los parámetros energéticos, requiere 2.8 amperios en la línea de 12 v para su funcionamiento y su consumo está en 12.5 w cuando está activo, 7.5 en reposo y 2 en stand-by. El rango operativo de temperaturas comprende los -40°C de mínimo y 70 de máximo⁹.

El otro disco duro que tengo en mi equipo es un Seagate Barracuda de 80 Gbytes con interfaz IDE (ATA/100) lo que implica una máxima velocidad de transferencia de 100 MB/s. El tiempo medio de acceso está en 9.5 ms y los platos giran a una velocidad de 7200r.p.m.

Estudio del rendimiento

La diferencias existentes entre los dos discos duros que componen mi sistema de almacenamiento masivo van a constituir un buen motivo para someterlos a comparaciones ante distintas pruebas de rendimiento, aunque de entrada podemos vislumbrar que no habrá notorias diferencias pues la evolución de los discos duros ha venido marcada por la ampliación de capacidad mas que por un aumento del rendimiento (que a su vez se ve penalizado por contar con un espacio de almacenamiento cada vez mayor).

La herramienta usada en esta ocasión es HD-Tune, con la que medimos los valores máximos y mínimos de transferencia de datos así como los tiempos de acceso.

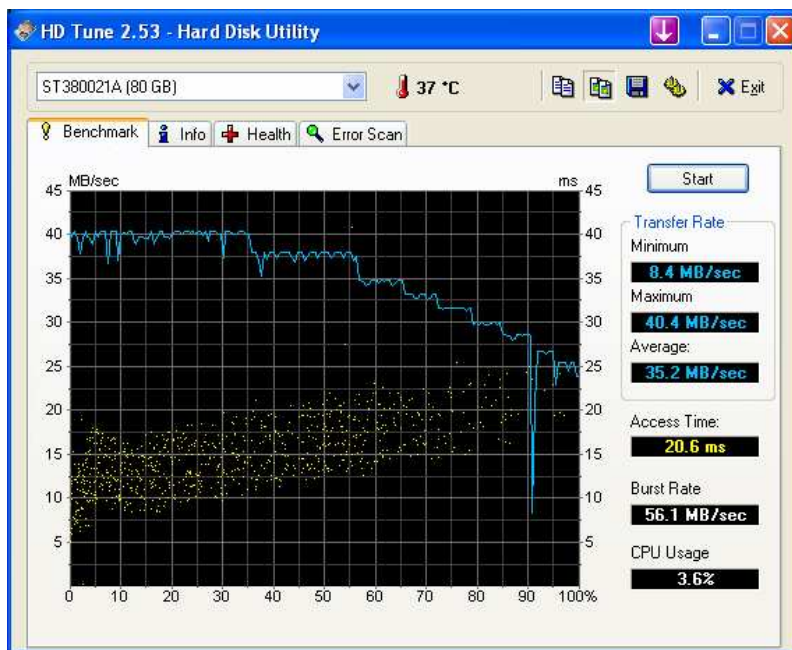


Captura de la aplicación HD-Tune al término de la ejecución del banco de pruebas para el disco duro Seagate de 200GB en el que se observa un descenso del rendimiento con el tiempo, motivada en gran medida porque corresponde con el acceso a la zona final del disco duro.

Se observa también que no hay correspondencia entre los valores reales y lo que debería esperarse en teoría, la razón no es otra que factores como el tener el sistema operativo instalado en el mismo disco duro que se analiza, el espacio total ocupado así como la fragmentación de los archivos, induce a descensos en la transferencia de datos.

⁹ Referencia:

http://www.superwarehouse.com/Seagate_Barracuda_200GB_7200.7/ST3200822AS/pi/398665



Captura de la aplicación HD-Tune al término de la ejecución del banco de pruebas para el disco duro Seagate de 80GB en el que se observa un descenso del rendimiento con el tiempo, al igual que para el disco de 200GB con la salvedad de que hay una zona en la que la transferencia cae hasta mínimos de 8.4MB/s lo cual es claro indicador de la presencia de algunos sectores defectuosos en el disco; algo lógico si tenemos en cuenta la dilatada vida de este disco duro. Sin embargo, dado que la información albergada en él no es crítica me permite servir de desahogo de información sin temer graves consecuencias el día que este

disco deje de funcionar.

Fuente de alimentación.

Antec NeoHE de 550w. Se trata de una fuente modular que además incorpora conectores específicos para Disco Serial ATA y Dispositivos PCI Express. Las líneas de voltajes vienen indicadas en la siguiente tabla extraída íntegramente de la web oficial del fabricante:

OUTPUT							
Output Voltage	+3.3V	+5V	+12V1	+12V2	+12V3	-12V	+5Vsb
Max. Load	24A	20A	18A	18A	18A	0.8A	2.5A
Min. Load	0.5A	0.3A	1A	1A	1A	0A	0A
Regulation	3%	3%	3%	3%	3%	6%	3%
Ripple & Noise(mV)	50	50	120	120	120	120	50
Available Power	79.2W	100W	504W			9.6W	12.5W
Total Power	550W continuous output @ 50C ambient temperature						

La eficiencia máxima de esta fuente se sitúa en el 85%, esta eficiencia varía en función de la demanda energética como puede apreciarse a continuación:

115V	76% A plena carga
	82% Carga normal
	77.9% carga mínima
230V	80% A plena carga
	85% carga normal
	79.45% con carga mínima.

El estándar EMI/RFI es el FCC de clase B¹⁰. La temperatura operativa de funcionamiento correcto se sitúa entre los 10-50°C. El tiempo medio entre fallos está en las 80.000 horas estando a 50°C.

-Estudio del rendimiento

Obviamente, en la fuente de alimentación no podemos usar bancos de pruebas que midan el ancho de banda o el tiempo de acceso, pero si podemos realizar un estudio en cuanto a la calidad de la señal energética que proporciona a los distintos elementos.

Normalmente un equipo en estado de reposo (Sistema operativo ejecutándose y alguna que otra aplicación minoritaria) no requiere grandes demandas de energía por parte de la fuente de alimentación, por lo que casi cualquier fuente puede cumplir los requisitos sin problemas.

Sin embargo, a poco que usamos componentes de mayores prestaciones como una tarjeta gráfica con línea de alimentación propia, o un procesador pretencioso; y sometemos a estos a situaciones de estrés operacional, las necesidades de consumo ascienden notoriamente, y es donde la fuente se la juega pues si no está a la altura el sistema se verá seriamente perjudicado pudiendo llegar a situaciones de cuelgues por falta de energía.

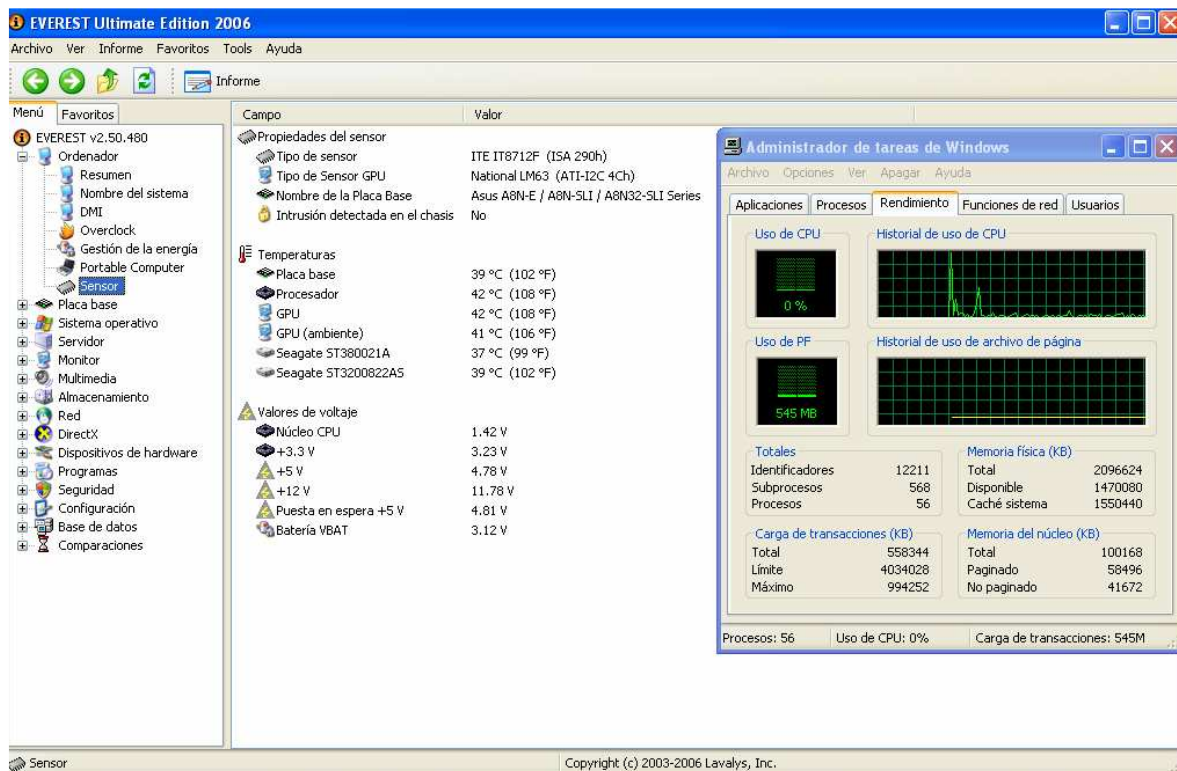
Un método para saber si la fuente es capaz de aguantar los envites de los componentes que alimenta es monitorizar las tensiones del equipo primero en estado de reposo y a continuación mientras sometemos al equipo a una aplicación consumidora de recursos hardware. La línea que frecuentemente se ve mermada es la de +12v pues es por la que se alimentan los discos duros, la tarjeta gráfica o los dispositivos ópticos. Así, si al lanzar la aplicación los voltajes en esta línea disminuyen estamos ante una fuente que fácilmente podría dedicarse a las ciencias políticas pues no cumple todo lo que promete.

Otra medida que nos orientará sobre la calidad de nuestra fuente es la presencia de una gran oscilación de valores en las lecturas de voltajes.

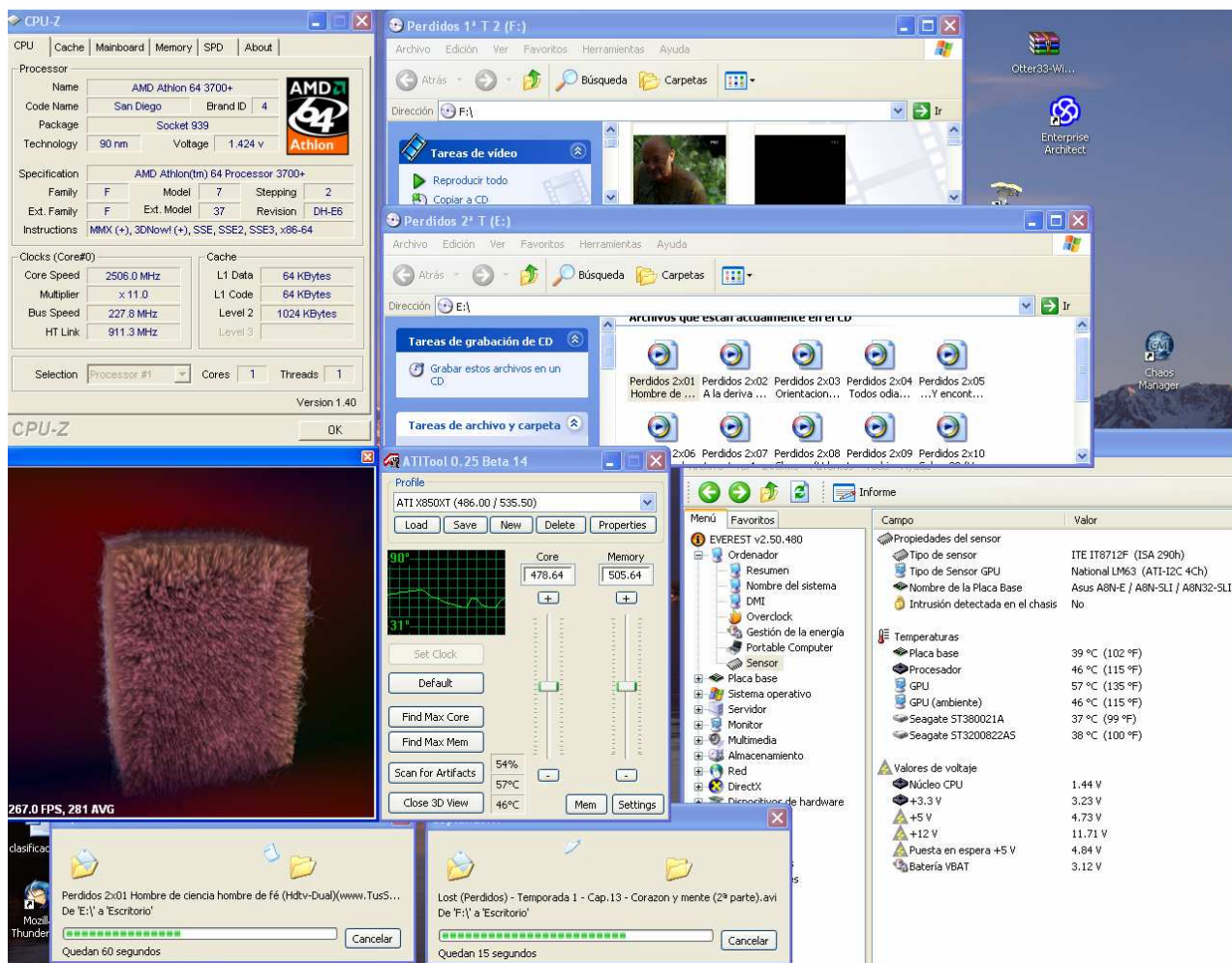
¹⁰ **Declaración de conformidad con la clase B de la FCC**

Este dispositivo cumple lo establecido en la Normativa de la FCC, parte 15. Su funcionamiento está sujeto a las dos condiciones siguientes:

- 1) este dispositivo no causa interferencias electromagnéticas perjudiciales y
- 2) este dispositivo tolera cualquier interferencia recibida, incluidas las interferencias que puedan provocar un funcionamiento no deseado.



Captura de valores de tensión con el equipo en reposo. Tras un minuto de observación, los valores de voltajes no experimentaron oscilaciones continuas siendo los rangos de variación de 1.42-1.44 para el núcleo CPU, 3.23-3.22 para la línea +3.3v, 4.78-4.76 en +5v, 11.78-11.84 en la línea de +12v, 4.81-4.92 en la línea de puesta en espera de +5v y 3.12 constantes en la línea Batería VBAT (aunque esta última es la menos relevante).



Captura del equipo funcionando a pleno rendimiento, hemos establecido la frecuencia del procesador de 2200MHz en 2500MHz, asimismo hemos sobreacelerado la GPU la tarjeta gráfica hasta 478MHz y al mismo tiempo que realizamos el renderizado del cubo que se observa en la captura procedíamos a una copia de ficheros al disco duro de las dos unidades ópticas a la vez.

Pese a todo el maremagnum de aplicaciones que hemos lanzado a la vez y las exigencias mayores de energía como consecuencia de la sobreaceleración, las líneas de voltaje apenas si se han visto resentidas. La línea de +12v ha descendido 7 centésimas de voltio pese a ser la línea que mayor demanda energética ha experimentado.

Monitor

Es una pantalla TFT de 19" fabricada por LG, concretamente el modelo L1919S-SF. Este monitor está caracterizado por tener un brillo de 250 cd/m², un contraste de 1400:1 mejorado con la integración del sistema DFC (Digital Fine Contrast Ratio). Su tiempo de respuesta es de 8 ms y su resolución máxima esta en 1280x1024. Incorpora también un chip que realza la imagen que LG denomina f-Engine.

En cuanto a su interfaz de conexión destacar que el tipo de señal de video es RGB Analógico con conexión de 15 pines D-Sub.

El consumo de energía se sitúa en los 33w encendido, y 1w apagado y en reposo.

Caja



Es el modelo P180 de la firma Antec. Se trata de una caja ATX con las siguientes dimensiones: 540 mm x 507 mm x 205 mm. Pese a su formato ATX se aprecian diferencias con respecto a la disposición natural de los elementos en su interior. La fuente de alimentación migra de la tradicional posición en la parte superior izquierda para ir a la parte inferior izquierda, en un habitáculo que la separa del resto de elementos. Se articulan dos racks para la disposición de dispositivos de 3.5" como pueden ser los discos duros pudiendo albergar un total de 6. Un detalle importante es que se sitúan unos tacos de silicona en las fijaciones de los discos duros a la caja de tal manera que se minimiza la transmisión de vibraciones hacia el chasis de la caja.

Incorpora una especie de cajón, denominado, Air Duct, indicado especialmente para extraer el aire de la tarjeta gráfica.

Dispone de 4 bahías de 5.25" destinadas principalmente a albergar unidades ópticas.

Destaja el sistema de fijación de las unidades al chasis (tanto las de 3.5" como las de 5.25") consistente en unas pestañas a las que se atornillan las unidades y que se anclan al chasis de la caja, esto permite la extracción sencilla del dispositivo sin tener que recurrir a desatornillarlo.

El material con el que está construido alterna, plástico para el frontal y algunas otras piezas, aluminio en los paneles laterales y frontales, y acero en la constitución del chasis.

El sistema de ventilación esta formado por dos ventiladores frontales de 120 mm cada uno, destinados a introducir aire en cada uno de los dos habitáculos en los que se divide la caja. Sin duda, destaca el grueso ventilador de 35mm de anchura (en lugar de los tradicionales 25mm) encargado de airear el cubículo donde se sitúa la fuente de alimentación (en la siguiente foto se pueden apreciar las diferencias con respecto a un ventilador normal).

En la esquina superior izquierda se disponen dos ventiladores de 120mm encargados de evacuar el aire caliente que se genera en la caja.

Asimismo, se puede instalar un ventilador de 80 mm en el Air Duct para ayudar a la extracción de aire de la tarjeta gráfica.

Los ventiladores son los denominados Tri-cool, se caracterizan por tener un pequeño selector de revoluciones con tres posiciones con las que podemos ajustar la velocidad de los ventiladores en función de nuestras exigencias.

Para evitar la entrada de polvo al interior de la caja, se habilitan filtros de aire en los paneles en los que se sitúan los ventiladores frontales. Estos filtros son fácilmente accesibles lo que permite una rápida y sencilla limpieza. Las patas de la caja son de silicona de tal manera que se maximiza el agarre al suelo.



Estructura interna de la Antec P180 donde se aprecia la división horizontal para crear dos cámaras aisladas. Esta división favorece a la creación de corrientes de convección unidireccionales que mejoran la eficiencia del sistema de ventilación en su tarea de refrigeración.

En la foto se aprecia también la diferencia de grosor entre el ventilador destinado a ventilar la cámara inferior y uno convencional.

Teclado y ratón

Frecuentemente los periféricos que mayor contacto directo tienen con el usuario son los mas descuidados, en mi caso he tratado de mirar por la comodidad y la ergonomía y me he decidido por el ComfortCurve 2000 de Microsoft. Se trata de un teclado en el que la disposición de teclas no sigue una distribución en línea recta sino que se adapta a la postura normal que adquieren las manos al situarlas sobre la mesa. Las teclas que delimitan la frontera entre una mano y la otra (T,Y G,H B,N) son algo mas anchas que el resto, lo que mejora la escritura disminuyendo así la posibilidad de pulsar erróneamente una tecla.

El teclado presenta resistencia al derrame de líquidos, el tacto de las teclas es suave y ligero, evitando tener que aporrear el teclado para escribir.

Por último, incluye teclas de navegación y acceso rápido a Internet y al correo electrónico así como una tecla de acceso rápido a la calculadora. El total de teclas asciende a 115 (105 teclas de escritura estándar + 10 de accesos directos y control multimedia). Su interfaz de conexión es USB.

El ratón es el MX518 de Logitech. Es un ratón óptico dotado de una resolución máxima de 1600dpi¹¹. Al conjunto tradicional de los dos botones y la rueda de desplazamiento se le añaden dos botones programados por defecto para avanzar y retroceder en la navegación tanto del explorador del disco duro, como de Internet. Además, Incorpora un botón programado por defecto para poder alternar los distintos programas que tenemos en ejecución.

El diseño y la ergonomía del ratón es otro aspecto muy logrado, los botones adicionales se sitúan en lugares perfectamente accesibles por los dedos, lo que no incurre en molestias a la hora de usarlos. La forma del ratón está pensada para que se adapte perfectamente a la forma curva que adquiere la mano al situarse sobre él, la pega es que condiciona prácticamente su uso a usuarios diestros.

Pero sin duda la característica que distingue a este ratón es la posibilidad de variar en tiempo real la precisión mediante la modificación de la resolución del dispositivo óptico. En ambos extremos de la rueda se sitúan dos botones serigrafiados con un “+” y un “-“. Al pulsar en alguno de ellos la resolución del ratón varía y por tanto se hará mas o menos sensible. Esto se aprecia claramente cuando hacemos un largo desplazamiento del cursor por la pantalla. Si lo tenemos puesto en la mínima resolución tendremos que desplazar el ratón por casi toda la alfombrilla para que el cursor cubra la distancia. Sin embargo, si aumentamos la resolución vemos como paulatinamente son necesarios desplazamientos menores para lograr mayores distancias de recorrido con el ratón.

Una mayor resolución también nos da una precisión milimétrica pues el ratón responderá a poco que lo movamos y del mismo modo nos asegura que no se van a dar situaciones de oscilaciones en el cursor o desplazamientos no provocados.



El ratón se ve acompañado de la alfombrilla ALLSOP Accutrack de superficie dura y de granulación fina que maximiza los movimientos del ratón por ella.

Por último, los tacos de contacto del ratón con la alfombrilla o comúnmente denominados “surfers” han sido retirados y en su lugar se han puesto unos de la firma HyperGlide compuestos 100% de teflón para apurar aun más la

reducción de fricción entre el ratón y la alfombrilla.

¹¹ Dpi: dots per inch. En español, puntos por pulgada (p.p.p.). Es una unidad de medida usada para la resolución de dispositivos ópticos o de impresión, se corresponde con el número de puntos individuales que el dispositivo puede producir (impresora) o leer (ratón) en un espacio lineal de una pulgada

2.4. Incidencias de funcionamiento del PC en régimen estacionario

Afortunadamente, desde que conformé el equipo con los elementos que han sido presentados no he experimentado ninguna anomalía. El funcionamiento es muy estable tanto en régimen estacionario como a plena carga. No se observa pérdida de rendimiento tras periodos prolongados de uso, todos los dispositivos hardware funcionan correctamente y no se observan signos de deterioro en ninguno de ellos.

Donde si he experimentado incidencias ha sido al usar Linux sobre una Maquina virtual (WMware Server Console) en la que experimenté un ralentizado de todas las aplicaciones motivado a mi parecer por la mala gestión que los drivers hacen de mi tarjeta gráfica.

3. Perfil de usuario

Resulta difícil establecer un perfil de usuario que represente fielmente mi actividad pues frecuentemente se ve alterado en función de la época en la que me encuentre y de las asignaturas concretas que esté cursando, las cuales condicionan de sobremanera la dedicación que le daré al equipo. Si se me permite la licencia, voy a considerar un perfil distinto en función de la época del año en la que me encuentre pues es la mejor manera de conseguir que este sea lo mas realista posible. Partiremos del perfil base que se indica en la tabla, en él vemos que hay un cierto equilibrio en las categorías, destacando la labor de programación, que es la que mayoritariamente ocupa mis horas de dedicación al equipo. Durante el curso académico se produce un descenso de la categoría Multimedia de, aproximadamente, seis puntos, situándose en un 8% del peso porcentual. Estas seis unidades las repartiremos en las categorías de Ofimática, Comunicaciones, Programación e Infografía. La primera se ve incrementada por el uso de editores de texto a la hora de elaborar documentos para los distintos trabajos y prácticas que realizo para las asignaturas. La segunda categoría de las citadas también se ve incrementada debido a un uso intensivo de Internet de cara a resolver dudas y documentarme en el aprendizaje de los conocimientos. La tercera, obviamente, por una mayor carga de programación durante el curso académico y la Infografía porque suelo recurrir a la creación de páginas web como herramienta auxiliar para realizar mis trabajos y presentaciones.

En el tiempo restante del año que corresponde al primer mes de cada cuatrimestre y a la suma de los periodos vacacionales aumenta la categoría Multimedia en 33 puntos desde la situación inicial, situándose en un 47% del peso porcentual, pues también incrementa el tiempo de ocio que invierto en juegos, películas, series o escuchar música. Este 33% de incremento se obtiene de una reducción en un 15% de la labor de programación, un 10% la infografía, un 3% el tratamiento de datos, un 2% las Comunicaciones, un 8% las tareas de ámbito científico y un 5% las tareas de Ofimática. La respuesta a porqué muchas de estas tareas se reducen pero no hasta cero es que siempre hay alguna práctica que completar, un código que no funciona bien del todo y un documento que revisar.

Tipo	Peso porcentual
Ofimática (procesador de textos, hojas de cálculo, bases de datos)	10%
Multimedia (Juegos, ocio, películas, sonido digital)	14%
Científico (programas de cálculo intensivo, Matlab, geometría)	10%
Comunicaciones (navegar por Internet, redes área local, conexiones inalámbricas)	17%
Tratamiento de datos (uso de bases de datos, copia de CDs, colección archivos)	12%
Infografía (Autocad, renderizado, diseño gráfico y de páginas Web, Maya, Alias/WW)	12%
Programador (entornos de desarrollo Visual C++, .NET, Java, ...)	25%

Sistema Operativo

En este punto habría que realizar de nuevo la distinción temporal que hemos acometido anteriormente, aunque debido a una situación de estabilidad general podemos permitirnos no ser tan restrictivos situando una única configuración usada la mayor parte del tiempo que corresponde al sistema operativo Windows XP de la empresa Microsoft y actualizado con la versión 2.0 de *service pack*.

Número medio de horas diario de uso del equipo

Aquí tenemos que volver a la distinción de épocas considerada en el primer apartado del perfil de usuario ya que, por razones obvias de nuestro clima, suelo dedicar mi tiempo libre a estar fuera de casa lo que disminuye considerablemente el número de horas diarias de uso del equipo, situándose estas en torno a las 2 horas diarias de media. En cambio, durante el curso académico la media de horas asciende hasta 6.

No obstante, en ambos casos hemos considerado solo las horas en las que estoy usándolo, pues el equipo permanece encendido una media de 14 horas en cualquier época, dándose situaciones en las que permanece encendido durante días consecutivos.

4. Puntos fuertes de mi configuración

Conjunto procesador-memoria

La perfecta armonía entre el procesador y la memoria que veíamos a través de la fórmula usada para calcular la máxima frecuencia de trabajo del controlador de memoria provoca que ninguno de los dos dispositivos se encuentre infrutilizado; Esto tiene dos consecuencias, la primera es el aprovechamiento de los recursos que proporciona un excelente rendimiento. Razón por la cual tanto el procesador como la memoria obtenían muy buenos resultados en los bancos de prueba a los que los hemos sometido. La segunda consecuencia es la inversión del dinero destinado a ambos componentes ya que sino fuera así, se habría pagado por algo que en realidad no se usa o rinde como un producto de menor cuantía.

Fijándonos en cada componente encontramos detalles que también reafirman su valía por separado.

El procesador viene de una evolución del núcleo Venice por lo que pese a tener un stepping no muy elevado, tiene cierta madurez como producto (no ocurría así, por ejemplo, en el caso del Pentium 4 Willamete que estrenaba nueva arquitectura). Tiene una gran memoria caché de segundo nivel lo que sin duda disminuye el porcentaje de fallos y le otorga un extra de rapidez en el procesamiento. Presenta características físicas muy buenas, como son el bajo voltaje de funcionamiento y la consecuente disminución de potencia disipada en forma de calor. Tanto es así que me puedo permitir el lujo de sobreacelerar el procesador sin que la temperatura se vea afectada en gran medida.

Los módulos de memoria se caracterizan por ser capaces de albergar una gran capacidad de memoria (2 Gigabytes), quizá este número hoy pueda parecer normal pero piénsese que estos módulos llevan ya más de un año en mi equipo. Aunque sin duda lo que más sorprende de estos módulos es que su rendimiento no se ve afectado por el tamaño. Presenta latencias típicas de módulos de menor capacidad lo cual indica un proceso de maduración bastante elevado para estas memorias.

De los esquemas de configuración de los módulos de memoria vistos en clase, dispongo de la mejor opción pues tengo todo el sistema de memoria en un único banco formado por dos canales en los que hay montados dos módulos exactamente iguales.

Una tarjeta gráfica con excelente relación calidad/precio

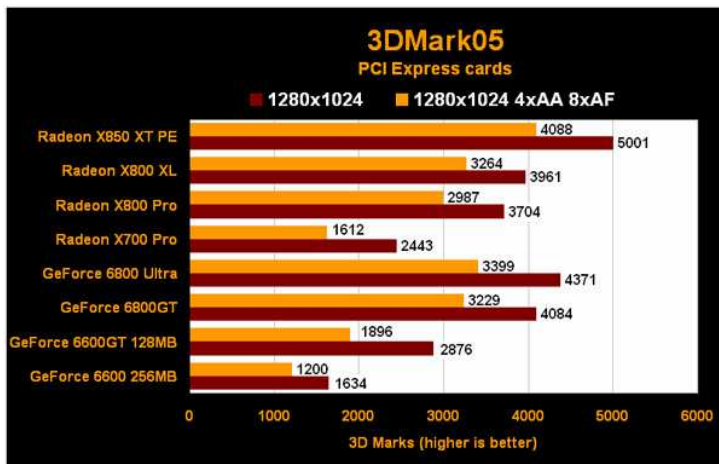
Tarjeta gráfica ATI X850XT Platinum Edition	462,51€ ¹²
Tarjeta gráfica ATI X800GTO ²	192€

Como se puede apreciar la diferencia de precios es abrumadora, incluso, en la x850XT estamos considerando el precio al que podemos encontrarla hoy día en alguna tienda, sin considerar si quiera que este precio ha debido de experimentar una devaluación en el año que ha transcurrido desde que adquirí mi tarjeta gráfica.

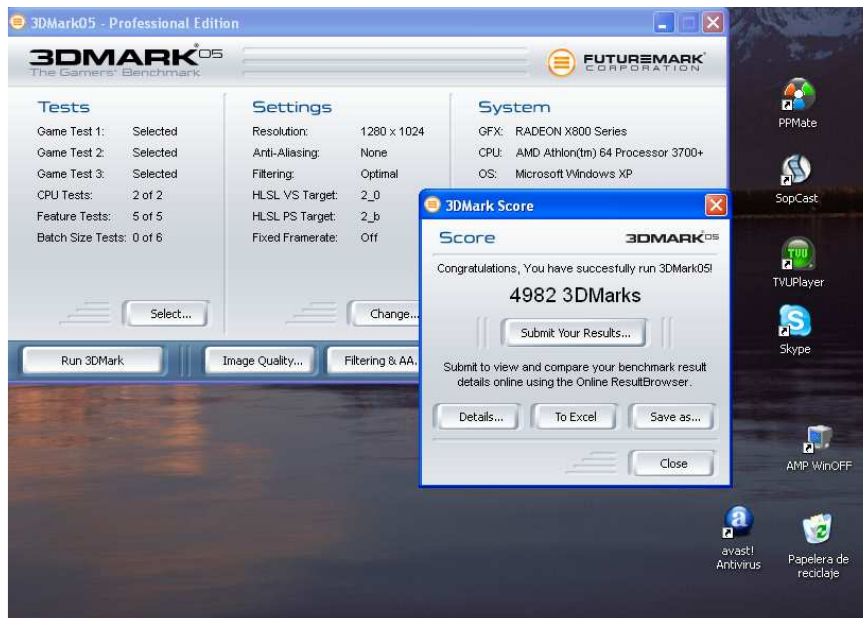
Para confirmar si la inversión ha resultado beneficiosa nos queda estudiar el rendimiento de ambas tarjetas. Para ello vamos a tomar el resultado¹³ obtenido por la x850XT en el banco de pruebas basado en la aplicación 3DMark 05 y a continuación vamos a ver hasta donde llega nuestra GTO, ajustaremos las frecuencias para acercarnos a las de nuestra competidora:

¹² Referencia: www.optimize.es

¹³ Referencia: <http://www.extremetech.com/article2/0,1697,1780527,00.asp>



Resultados las tarjetas gráficas de gama media del año 2005-2006.



Captura de la aplicación gráfica 3DMark05 al término de su ejecución en mi equipo.

No solo hemos conseguido igualar la puntuación sino que además la hemos superado casi en 1000 unidades. La explicación no puede ser otra que la configuración general de mi equipo supere a la llevada a cabo para realizar las pruebas sobre la x850xt. Además tampoco vamos a pecar de soberbia y romperemos una lanza a favor de la x850 XT alegando que los que realizan los tests pueden adulterar los resultados de tal manera que se maximicen sus intereses.

De cualquier manera, la tarjeta gráfica que incorpora mi equipo es capaz de estar a la altura de tarjetas bastante más caras, por lo que la inversión en esta tarjeta no ha podido ser más provechosa.

Sistema de alimentación energética

Cuando describíamos la fuente alimentación ya se vislumbraron aspectos que sin duda ponían de manifiesto las excelentes cualidades que dispone.

Posee una gran potencia de suministro que permite la conexión sin restricciones de componentes demandadores de energía.

Tiene una triple línea de +12v de 18 Amperios, lo que le confiere una estabilidad de voltaje pese a que pongamos en ejecución un considerable número de dispositivos que consumen de esa línea.

Tiene una eficiencia energética muy elevada lo que provoca que nunca decaiga la potencia suministrada en las distintas situaciones de demanda que hemos visto.

Su sistema de refrigeración (ayudado por la caja en la que se encuentra), así como la calidad de sus componentes, evita que la fuente requiera de elevadas revoluciones de su ventilador para apaciguar el calor producido, lo que revierte en una mínima sonoridad.

Se trata de una fuente modular, es decir, podemos ajustar la cantidad de cables en función de nuestras necesidades, lo que sin duda influye en la comodidad de instalación y en la circulación de aire en el interior de la caja.

Otro de los aspectos que incorpora es el PFC activo que es mucho mejor que el pasivo pues se usan circuitos que reducen los armónicos de la señal eléctrica proporcionando una línea de corriente más estable en lugar de los inductores con núcleo de ferrita usados en las fuentes con PFC pasivo y que incorporan la mayoría de las fuentes después de que se estableciera como normativa a partir del 2001 en todos los equipos electrónicos conmutados a los que pertenecen las fuentes de alimentación de los PCs.

Sistema de refrigeración

Sin lugar a dudas creo que es la gran baza que dispone mi equipo de cara a la fiabilidad y a prolongar la vida media de mis equipos.

Siendo el flujo de circulación de aire la solución térmica activa llevada a cabo en mi equipo, la evacuación del calor en el interior de la caja se convierte en un aspecto fundamental. Ese fue el motivo que me llevó a adquirir una caja como la Antec P180 en la que el sistema de refrigeración ha sido estudiado al detalle. La disposición de la fuente en un compartimento separado generando un sistema de convección de altísimo rendimiento, la utilización de ventiladores grandes y en lugares que maximizan la evacuación de aire caliente; el propio tamaño de la caja que favorece una mayor masa de aire en el interior que requiere de un mayor tiempo para calentarse (por lo que los ventiladores tienen tiempo suficiente para actuar y evitar la acumulación de calor); la inclusión de elementos específicos, como el Air Duct, para tratar de independizar el calor generado en la tarjeta gráfica del que se genera en el procesador.

Como vemos, son cuantiosas mejoras que maximizan la labor de la refrigeración consiguiendo así unos niveles de temperatura excelentes, sea cual sea la carga computacional o la época del año en la que estemos.

Los elementos que completan el sistema de refrigeración de mi equipo son el refrigerador del procesador y el de la tarjeta gráfica.

El refrigerador del procesador está pensado para maximizar la refrigeración y el silencio, se trata del Thermaltake Big Typhoon. Está compuesto por una base de cobre de la que salen un total de 6 heat-pipes que comunican con un

entramado de láminas de aluminio sobre la que se sitúa un ventilador de 120 mm que gira en torno a las 1400 revoluciones por minuto.



El refrigerador de la tarjeta gráfica trata de alcanzar las mismas máximas que para el del procesador, en este caso se trata del VF700CU de Zalman. Destaca el material de cobre de sus finísimas láminas y el ventilador regulable con el que se puede aumentar o disminuir el flujo de aire, muy útil cuando ejecutamos una aplicación gráfica o, por el contrario, si apenas estamos usando la tarjeta.

Solución acústica



Gracias a la acertada elección de los componentes que componen el sistema de refrigeración, las necesidades de proporcionar gran cantidad de flujo de aire por parte de los ventiladores no se hace tan acusada y estos pueden girar a menor régimen de revoluciones por minuto. Asimismo, la elección de ventiladores de grandes dimensiones no ha sido casualidad, pues en igualdad de capacidad de refrigeración, son más silenciosos que los de menores dimensiones.

Pero, sin duda, lo que concede control absoluto sobre la generación de ruido en el equipo es el contar con un controlador de revoluciones o rehobus. En mi caso poseo un Aerogate II de CoolerMaster para los ventiladores de la caja y un Akasa Fan

Control Jr para controlar las revoluciones del ventilador del refrigerador de la gráfica y el procesador.

La elección de que ventiladores conectar a cada controlador no fue aleatoria. El regulador de CoolerMaster entre sus múltiples opciones permite apagar los ventiladores por lo que cuando las necesidades de refrigeración no sean muy acuciantes y podemos conseguir una sonoridad mínima (por ejemplo cuando el equipo permanece encendido durante la noche).

El controlador de Akasa no es tan estético ni ofrece tantas funcionalidades como el CoolerMaster, pero es que tampoco se le exigen. Los ventiladores que componen los refrigeradores de la CPU y la gráfica no deben parar en ningún momento por muy poca que sea la demanda computacional, por ello este regulador cubre perfectamente las expectativas.

Conjunto de periféricos (monitor, teclado, ratón)

Cuando configuramos un equipo tratamos de buscar el máximo rendimiento en de sus componentes internos y no reparamos en gastos si con ello logramos acelerar la ejecución de nuestras aplicaciones; sin embargo, parece que olvidamos que somos nosotros quienes estaremos sentados ante ese ordenador tratando de aprovechar al máximo todo el dinero que hemos invertido. Son nuestros ojos, dedos y muñecas los que interactúan con el sistema. Por eso, en mi configuración no descuidé ni un ápice el apartado de los interfaces de entrada y salida. No sin esfuerzos económicos, he podido reunir un monitor TFT que no daña la vista como los ya casi desaparecidos CRT y con los que he tenido que lidiar bastantes años; un teclado ergonómico y suave al tacto que mejora de sobremanera la calidad de vida cuando uno se sienta a pasar largas horas tecleando; y por ultimo, un ratón de gran precisión que no necesita grandes movimientos de muñeca para desplazarse, lo cual influye positivamente en las posibles molestias acusadas por un uso intensivo.



5. Puntos débiles de mi configuración.

Examinando mi configuración he llegado a notificar dos puntos de cierta relevancia:

- Una arquitectura de memoria condenada de por vida

Como ya sabemos el controlador de memoria en el k8 se sitúa en el propio procesador, esto tiene las ventajas del diálogo directo con memoria sin tener que pasar por el chipset. El problema está en que la arquitectura de memoria no es ya tan interoperable.

Así pues, se requiere un cambio de placa, procesador (con nuevo socket) si se dispone a realizar una actualización del estándar DDR a DDR2, por ejemplo.

Por otro lado, quisiera romper una lanza a favor de este nuevo reparto que establece el k8 ya que aunque pudiera ser posible la migración de DDR a DDR2 sin tener que cambiar nada, el procesador no aprovecharía el ancho de banda de una nueva expansión; por lo que si queremos experimentar cambios significativos en el rendimiento, lo normal es cambiar procesador, placa y memoria.

- Un puente norte del juego de chips rencoroso con la tarjeta gráfica

El puente norte de mi placa base Asus es el nForce4 Ultra de nVidia, por otro lado, la tarjeta gráfica es de ATi, esto significa que el chipset guarda cierto recelo en los diálogos con la tarjeta gráfica no siendo del todo optimo.

Así, tecnologías como el Snooping o Turbo cache no son permitidas en mi configuración.

Al igual que en el punto anterior vamos a articular también una defensa al respecto.

El argumento no es otro que el entorno donde los diálogos en PCI Express donde el Snooping y la Turbo Cache se maximizan es con una tarjeta gráfica modesta que debe acceder mucho a memoria principal para realizar la carga de datos. En mi caso, la ATi cuenta con una poderosa aliada, una memoria de video de 256 Mbytes, lo que le va a reducir gran parte de los diálogos que realice con el puente norte a través del bus PCI Express.

6. Dónde gastaría 150 € más y por qué

Para experimentar un cambio sustancioso en mi equipo tendría que suplantar diversos componentes debido a que la arquitectura del k8 compromete el conjunto placa-procesador-memoria, por lo que para migrar a una nueva tecnología en cualquiera de los tres componentes mencionados hay que migrar en el resto y obviamente, esto me llevaría a invertir mas de 150 euros.

A nivel interno, es decir, sin cambiar de arquitectura, podría ser plausible la actualización de un componente por otro de mejores prestaciones. Veamos que opciones tenemos a día de hoy:

-Placa base: La Asus A8N-E en la que tengo montado mi equipo cumple ampliamente los requisitos necesarios para una futura ampliación, como puede ser la disposición de más módulos de memoria (actualmente solo tengo ocupado un banco con dos módulos de 1 Gbyte cada uno). Asimismo la placa soporta un máximo de 4 Gbytes. Si nos decidiéramos a ampliar el procesador, la placa soporta todo tipo de procesadores Athlon64, Athlon64 X2, AthlonFX y Opteron para socket 939.

En cuanto al número de conexiones, también proporciona un generoso número de conexiones SATA y USB, así como zócalos PCI y PCI Express. Dado que no busco una configuración SLI o CrossFire no preciso de un segundo zócalo PCI Express x16.

Con todo lo dicho, no es necesaria actualización alguna en la placa.

-Procesador: Podría resultar interesante la adquisición de un procesador de doble núcleo, aunque rápidamente descarto la idea por dos sencillas razones; la primera es que actualmente los sistemas operativos y las aplicaciones no tienen optimizado su ejecución en un procesador multicore. En mi caso, no suelo precisar más que de una aplicación que monopolice el cauce de ejecución, por lo que un solo núcleo aún me es suficiente. La segunda razón es que el precio de dicho procesador multicore en un socket ya en desuso como el 939 no compensa lo mas mínimo. Se encuentran ofertas mucho mas interesantes en sockets mas usados en la actualidad como AM2 o 775 (pese a ser este históricamente anterior a 939).

-Memoria: Las necesidades de ampliación de memoria podrían venir dadas por velocidad más que por capacidad pues 2Gbytes los considero suficientes almacenar la información de las aplicaciones actuales. La discusión se traslada a la ampliación en velocidad, pero recordando una vez mas la fórmula vista para el controlador de memoria:

$$Frec_DDR = \frac{FrecCPU}{\left[\frac{MULT}{DIV} \right]} = \frac{2200MHz}{\frac{11}{1}} = 200Mhz$$

Efectivamente, consultando el manual de la placa base se observa que los módulos de mayor velocidad que soporta son DDR-400, por tanto, cualquier inversión en mejorar en velocidad no tendría repercusiones.

Como hemos visto, la actualización de los componentes determinantes del rendimiento del equipo no es viable.

Al resto de elementos de mi equipo le sucede algo parecido por lo que no se hace necesaria actualización o modificación alguna.

Algo en lo que si considero necesario invertir es en un SAI, la razón no es otra que el uso cada vez mas intensivo de mi equipo para realizar tareas de cierta importancia (como puede ser la realización comercial de páginas web, tareas en proyectos, etc..), además, el SAI contribuye a evitar la pérdida de datos en un disco duro como consecuencia de arañazos que haya podido producir la cabeza lectora al aterrizar inesperadamente sobre el plato del disco, en lugar de sobre el espacio destinado para tal fin.

Por otro lado, con 150 euros podemos permitirnos la adquisición de un SAI¹⁴ con bastantes buenas prestaciones de cara a un equipo doméstico.

Yo me he decidido por el Ellipse ASR 750 del fabricante MGE, cuyo coste asciende a los 147,89 euros. El parámetro determinante en un SAI es su potencia, pues de ella dependerá si está a la altura de las exigencias de nuestro equipo, así como la calidad del suministro de alimentación que proporciona. La potencia de este SAI es de 750 VA (Voltio amperios) lo que se traduce en una cobertura máxima de 450 w de potencia, considerando que en contadas ocasiones estaremos exigiendo tal demanda de energía por parte de la fuente obtenemos un producto capaz de dar amplia cobertura a nuestras necesidades. Aparte de servir como suministro eléctrico en caso de caída de la red general, el SAI también interviene como elemento disuasorio de perturbaciones en la señal eléctrica, algo que a la larga merma la vida de los componentes electrónicos. Sin duda la mas perjudicial de las perturbaciones es la sobrecarga o sobretensión, que puede inutilizar los componentes como consecuencia de un voltaje excesivo que provoca averías por exceso térmico puntualizado.

Este SAI esta bastante copado de interesantes características como puede ser un tiempo de autonomía bastante prolongado, la posibilidad de reemplazar o ampliar sus baterías, software de administración que cierra la sesión del sistema operativo de un modo seguro cuando cae el suministro eléctrico, e incluso la inicia automáticamente de nuevo cuando vuelve a restablecerse.

¹⁴ SAI : Sistema de Alimentación Ininterrumpida (En inglés UPS).

Hay que mencionar que este SAI es de tipo interactivo. Es una evolución de los de tipo off-line. Veamos cuales son las diferencias:

Un SAI off-line, al detectar la falta de suministro eléctrico entran en acción las baterías para evitar que se apague el equipo, el problema surge si el lapso de tiempo que transcurre desde el corte eléctrico hasta que se ponen en marcha las baterías es considerablemente amplio, el equipo puede reiniciarse o incluso llegar a apagarse y encenderse; lo único que se gana es que en los discos duros quizá no le de tiempo a aterrizar a la cabeza lectora, pero de cara al usuario, ha perdido la posibilidad de poder guardar correctamente aquello en lo que estaba trabajando. Obviamente, la calidad del SAI influía de sobremanera en el tiempo de respuesta de las baterías.

Actualmente, si el SAI presenta un tiempo de respuesta menor a los 10 ms el equipo no detecta corte alguno en la alimentación (dado que es inferior al tiempo que tardan en descargarse los condensadores de la fuente de alimentación) y el usuario solo advierte el corte de suministro eléctrico por el pitido de aviso que emite el propio SAI.

A un nivel de calidad superior (y bastante alto también de precios) se sitúan los SAIs On-line orientados a equipos servidores o de tratamiento crítico de datos. En este tipo de SAIs, la energía la suministran las baterías que continuamente se van recargando a través del suministro eléctrico, es por ello, por lo que los equipos conectados a estos dispositivos en ningún momento detectan el corte eléctrico.

7. Dónde gastaría 400 € más para ampliar mi PC y/o cambiar alguno de sus componentes y por qué

Con 400 euros de presupuesto si me atrevería a realizar cambios profundos en mi equipo, estos se van a centrar en la placa base, el procesador, la memoria y si acaso la tarjeta gráfica. El resto de componentes internos, como el disco duro y los periféricos (monitor, teclado, ratón, altavoces, etc) cubren sobradamente mis exigencias en cuanto a rendimiento, funcionalidad y comodidad.

En el apartado energético, la fuente es de una elevada potencia (de hecho cuando adquirí dicha fuente fue con miras de futuro) por lo que no se hace necesaria su ampliación aún incluso migrando a un equipo de mayores necesidades energéticas.

En cuanto a la solución térmica considero que lo único a modificar tendría que ser el refrigerador de la CPU, no por falta capacidad de refrigeración para un nuevo procesador, sino por compatibilidad de anclajes.

Veamos el dinero que podría obtener vendiendo todos los productos mencionados y suponiendo una devaluación de un 25% por año transcurrido desde la fecha de adquisición:

producto	fecha	precio original	precio devaluado
placa base	feb-06	101,88	76,41
procesador	feb-06	228,75	171,5625
memoria	abr-06	180	135
tarjeta gráfica	mar-06	190	142,5
refrigerador CPU	feb-06	35	26,25
TOTAL (€)			551,7225

Si le sumamos el presupuesto inicial obtenemos una sugerente suma de 951,7€. Tenemos casi tanto presupuesto como el sugerido para la compra del equipo completo del apartado 8, lo cual nos deja un margen muy amplio para comprar los componentes que vamos a actualizar. Bajo mi punto de vista, considero que los componentes adquiridos con el presupuesto de 1000 cubren sobradamente mis necesidades por lo que pese a tener uno mas holgado volvería a elegir los mismos componentes que en dicho apartado se citan. Si acaso, podría permitirme el lujo de invertir en un refrigerador de CPU y una tarjeta gráfica algo mas elitista; además, dado el grado de importancia de la información que poco a poco estoy comenzando a usar en mi equipo, no descarto la compra de un sistema de discos duros para configurarlos en RAID y ganar un plus de fiabilidad. Asimismo, volvería a disponer del SAI especificado en el presupuesto de 150€. Estas serían las mejoras:

componente	Modelo	Precio €	Razón de la compra
Refrigerador CPU	Scythe Ninja Plus Rev. B	34	Gran capacidad de refrigeración. Incorpora un ventilador muy silencioso y de excelentes prestaciones.
Tarjeta gráfica	Xpertvision/Palit GF8600GTS	187	Dobla el número de procesadores de datos con respecto a la gráfica elegida en el apartado 7. Memoria video GDDR3. Incremento de las frecuencias de la GPU y el sistema de memoria de video. Incremento total del ancho de banda en 20GB/s. Precio bastante ajustado a las prestaciones.
Discos duros	2xSeagate Barracuda RAID edition ST3250620NS 250GB Serial ATA2	2x72	Necesidad de alta fiabilidad en el sistema de almacenamiento masivo.
Componentes especificados en los apartados 6 y 7	SAI Placa base, procesador, memoria	150 99 184 126	Ver apartados correspondientes en los que se describen sus características y motivaciones de compra.
	TOTAL	924	
	TOTAL+gastos envío	932	

8. Qué PC me compraría hoy con un presupuesto de 1000 €

Hasta hace poco con ese presupuesto las aspiraciones a conformar un equipo de elevado rendimiento no eran demasiadas. Sin embargo, la proliferación casi continua de nuevas tecnologías en los productos comerciales y la alta competitividad existente en este mercado provoca dos consecuencias, la primera un precio sugerente en los productos nuevos, capaz de llamar la atención del usuario a la hora de decantarse por una u otra opción. Por otro lado, la aparición de un nuevo producto comercial provoca la sistemática devaluación sus antecesores. Todo esto crea un excelente menú de elección de cara al usuario; aunque con tanta variedad a veces puede llevar a verdaderos quebraderos de cabeza.

Equipo Así pues, hoy día un presupuesto de 1000 euros da bastante juego para adquirir un equipo de notables prestaciones, incluso el segmento de los portátiles se hace accesible, en gran auge en nuestros días. Es precisamente ahí donde habría que establecer la primera decisión, entre un equipo de sobremesa o un portátil. Aunque podemos encontrar estos últimos por menos del precio máximo establecido, a poco que observemos nos daremos cuenta de que 1000 euros resulta una cota demasiado restrictiva, pues deja fuera la mayoría de las opciones, entre las que se sitúan las que mejor relación calidad/precio tienen.

Intel vs AMD Una vez decididos que compraremos un sobremesa hay que hacer una nueva distinción, esta es ya a nivel corporativo, los nombres no podían ser otros que Intel o AMD. Este último se ha venido caracterizando por ofrecer productos muy competitivos a un precio muy apetecible, lo que le ha impulsado hacia cotas de mercado muy elevadas (el k8 ha sido sin duda el gran golpe de AMD en los últimos años). Sin embargo, todo el tiempo que estuvo AMD acaparando mercado con la proliferación de procesadores basados en el k8, Intel estuvo haciendo los deberes hasta que lanzó al mercado el Core2Duo que sin duda ha vuelto a poner a Intel en la cresta de la ola; mi decisión a día de hoy es Intel. Todos los Core2Duo están contruidos a una escala de integración de 65 nanómetros frente a los 90 que aspiran como máximo los de AMD. Como ya sabemos, esta magnitud es casi la mas importante a considerar en un procesador, pues tiene el añadido que incorpora mejoras de facto sobre el voltaje, la frecuencia o la densidad de transistores.

Placa Base Decidida ya la plataforma, empezaremos por la placa base, una Asus P5B. Las razones que me han llevado a elegirla son las siguientes:

- Chipset: Esta placa incorpora la denominación Intel 965P en el puente norte del juego de chips. Podríamos haber intentando optar por uno de grado superior como el 975X, pero está destinado a procesadores mas exigentes como pueden ser los E6600 o los QuadCore; por lo que pagaríamos un sobreprecio cuyas ventajas en rendimiento no serían aprovechadas. Otros chipset de gama alta

podrían ser los nVidia nForce, pero básicamente son están destinados a soportar configuraciones SLI por lo que quedan fuera de nuestras necesidades.

- FSB: Soporta un máximo de 1066 MHz, lo que casa perfectamente con la frecuencia de bus del procesador, permitiendo así el despliegue máximo de rendimiento en diálogos procesador-chipset.
- Conexiones: Incorpora 3 conexiones PCI, otras tantas PCI Express x1 y una PCI Express x16. Ya dejamos claro que no íbamos a usar una configuración SLI por lo que no echamos de menos una segunda ranura x16. En cuanto a la memoria principal soporta un máximo de 8Gb, mas que suficiente para futuras ampliaciones. El estándar máximo soportado es el DDR2-800 permitiendo la disposición en doble canal, lo que nos permite llegar a un pico de 12.8 Gbytes/s. Otras conexiones interesantes son las SATA y USB las cuales son cubiertas en amplitud disponiendo un máximo de 5 para el primer tipo (4SATA1 y 1 SATA2) y 4 conexiones USB 2.0. Además incorpora tarjeta de sonido integrada y Ethernet.

-Precio: En comparación con otras placas de características similares es la que mejor precio tiene, 99€. Por ejemplo, en Asus tenemos la P5BE-Plus; que añade un zócalo PCI Express x4, dos conexiones SATA1 y una conexión Firewire; pero a un precio de 139€, una diferencia casi de 30€ por incorporar un zócalo que apenas tiene utilidad, un añadido en conexiones SATA pero de estándar 150MBytes/s y una conexión Firewire, encaminada a dispositivos serie que requieran altas velocidades de transferencia.

En Gigabyte tenemos la 965P-DS3 por 116€, un precio mas ajustado aunque con la única diferencia de disponer de un puerto adicional SATA2. En cambio, la tarjeta de sonido integrada es algo peor (realtek ALC883 frente a la ADI 1988B de la Asus¹⁵).

Procesador

El procesador que he elegido para mi configuración es el Intel Core2Duo E6420. Es un procesador de doble núcleo donde cada uno de ellos funciona a una frecuencia de 2133 MHz y dotados de una caché de nivel 2 de 2 Mbytes (La caché de nivel 1 se sitúa en los 32 Kbytes común en la arquitectura Core2Duo). La frecuencia de bus frontal se sitúa en los 1066MHz.

El precio de este procesador se sitúa en los 184€, un precio bastante sugerente si consideramos las buenas prestaciones que incorpora.

En comparación con el resto de procesadores disponibles hoy día, es el que presenta cualidades mas equilibradas. Un E6600 o E6700 resulta demasiado pretencioso así como excesivamente caro tanto para las necesidades de usuario como para el presupuesto disponible. En el lado opuesto están los procesadores que quedan por debajo como pueden ser E6400 (cuesta 5 euros menos, pero incorpora una caché L2 de un Mbyte) o E6320 (cuesta 17 euros menos pero a costa de reducir su frecuencia en 267 MHz) o E4400 (La

¹⁵ Mas información: <http://www.anandtech.com/mb/showdoc.aspx?i=2964&p=12>

diferencia esta vez llega a los 45€ pero lleva el agravante de que el FSB desciende hasta los 800 MHz, por lo que resulta una diferencia en ancho de banda entre ambos de 2.1 Gbytes/s resultante de la diferencia entre los $1066 \times 8 = 8.5$ Gbytes/s que obtiene uno frente a los $800 \times 8 = 6.4$ Gbytes/s del otro). Por todo lo visto, considero el E6400 un modelo intermedio y que cumple sobradamente los requisitos computacionales que pueda exigirle.

Memoria principal

Las operaciones calculadas anteriormente para el ancho de banda del procesador nos van a servir para establecer una cota de referencia a la que ajustarnos pues, como ya sabemos, si excedemos en pretensiones estas no serán aprovechadas, mientras que si nos quedamos demasiado rezagados, el procesador se verá resentido. Llegados a este punto conviene realizar un inciso con respecto a lo visto hasta ahora en clase en el que se trataba de equilibrar procesador y memoria a igualdad de anchos de banda. Sin embargo, y como se nos advirtió, hay un tercer elemento que siempre trata de colarse en la escena, la GPU, una gran demandadora de ancho de banda. Por ello, pese a que con una configuración en doble canal de SDRAM-DDR2 PC 4300 ($2 \times 266 \times 8 \times 2 = 8.5$ Gbytes/s) proporciona exactamente el mismo ancho de banda que el ofrece el procesador, voy a optar por unas memorias que den algo mas a fin de poder cubrir las necesidades de demanda de la tarjeta gráfica.

Para ello, ocuparé los dos canales del primer banco de la placa base con módulos DDR2-667 (estándar PC5300), estos módulos forman un kit de 2 Gbytes en total, poseen unas latencias de 3-4-4-8 y los proporciona el fabricante estadounidense G.E.I.L. Así pues, con la configuración en doble canal que voy a disponer, las memorias son capaces de copar los $2 \times 333 \times 8 \times 2 = 10.6$ Gbytes/s dando un margen de unos 2 Gbytes/s que le vendrán muy bien a la tarjeta gráfica. La opción de usar DDR2-800 queda ya demasiado por encima de lo que pretendemos, amen del desembolso extra que requiere.

He optado por ocupar solo un banco de memoria seguir el esquema de máximo rendimiento visto en clase, según el cual, el disponer el sistema de memoria en un banco en lugar de en dos solo provoca que este banco siempre esté activo y tarde menos en responder pues no necesita ser calentado.

La elección de una capacidad de 2 Gbytes, en módulos de 1 Gbyte, viene a raíz de poner miras en el futuro, donde el sistema conformado por un solo Gbyte ya empieza a quedarse corto. Además cuanto mayor capacidad en memoria principal podamos albergar, menor será el acceso al disco duro lo que repercute positivamente en el rendimiento. La opción de configurar 8 Gbytes como sistema de memoria sobrepasa el presupuesto.

Por otro lado, la penalización de latencias que podría suponerse al elegir módulos de mayor capacidad o frecuencia no se produce, pues se trata de la denominación Ultra Series de GEIL. La gama mas alta en DDR2-667 que podemos encontrar en este fabricante; esta es la razón por la que tengamos latencias mejores incluso que módulos DDR2 de 512MB funcionando a 2x266MHz.

Estos módulos vienen dotados de un disipador de aluminio para mejorar su refrigeración; además, el fabricante proporciona garantía de por vida.

El precio del kit se sitúa en los 126 euros, lo que lo convierte en un producto altamente competitivo en comparación con el resto de la oferta comercial.

Nos queda el último elemento que forma el grupo de participantes mayoritarios del puente norte del juego de chipset, la tarjeta gráfica.

Mi elección ha sido la nVidia GeForce 8500GT por varias razones:

-Tecnología: Esta tarjeta pertenece a la serie 8 de nVidia, su GPU integra de forma ya estandarizada sus transistores a 80 nanómetros¹⁶. Por lo que sabemos de la primera parte de la asignatura esto no son más que ventajas. Se observan mejoras en cuanto a la densidad de transistores (681 millones frente a los 278 que copaba la serie 7), en el consumo y la eficiencia energética (Uno de los modelos mas potentes de la serie 8, la 8800GTX tiene un consumo de 123w, la 7950GX2 con la mitad de transistores ya consume 110,2w).

-Arquitectura: La serie 8 de nVidia introduce una novedad con respecto a sus antecesoras y son los shaders unificados (stream shaders). Hasta ahora el procesamiento de datos en una tarjeta gráfica era llevado a cabo por procesadores de vértices al principio del cauce de segmentación (vertex shaders) y por los procesadores de píxeles en las etapas finales (pixel shaders). Ahora solo hay un único tipo, los shaders unificados, estos shaders pueden trabajar como píxel shaders o vertex shaders, permitiendo a la tarjeta balancear la carga de procesamiento en función de la demanda.

¹⁶ Realmente, la 7600GT de Sparkle fue la primera tarjeta gráfica construida usando una tecnología de integración de 80 nanómetros. Pero sabemos que un fabricante no suele aplicar dos mejoras a la vez, por lo que si nVidia estrenaba nueva generación de tarjetas gráficas con nueva arquitectura, debía probar la reducción de la escala de integración en una tarjeta ya consolidada a fin de acotar y minimizar los posibles errores que surjan. La consolidación de los 80 nanómetros se da en la serie 8.

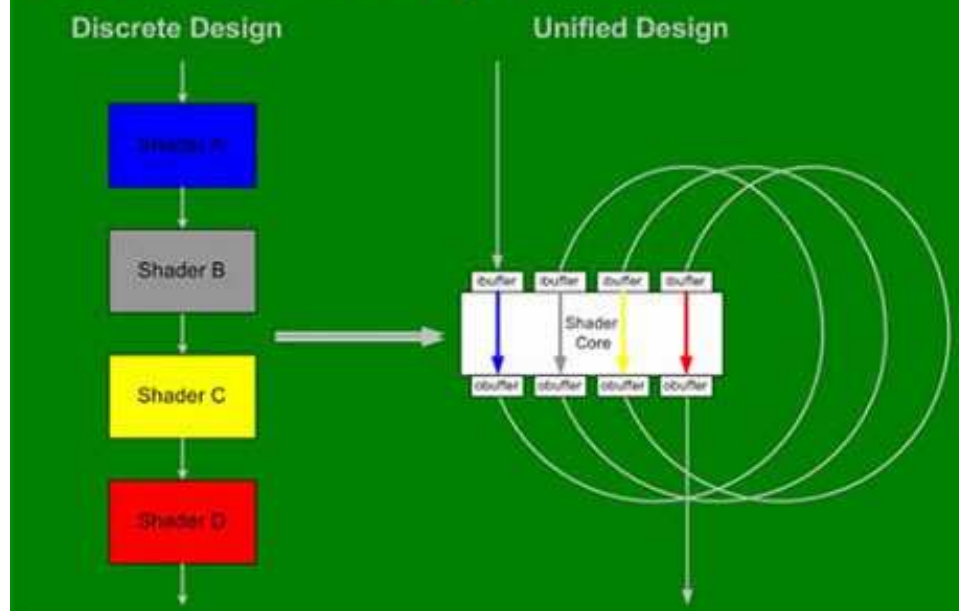
GeForce 8800 replaces the pipeline model

- The future of GPUs is programmable processing
- So – build the architecture around the processor



Detalle del diagrama de bloques del núcleo del chip G80 que implementan las tarjetas gráficas de la serie 8 de nVidia.

Unified Design



(A la izquierda) Esquema que muestra como circulaba el flujo de datos en las tarjetas gráficas de las generaciones pasadas de nVidia frente a como se acomete ahora el procesamiento de datos en las tarjetas de la serie 8 (A la derecha).

Destacan también dos nuevas incorporaciones como son Quantum Effects y nVidia CUDA. La primera se trata de dotar a los procesadores unificados de la capacidad para poder realizar cálculos de Geometría y Física de una escena. Aunque en el mundo de los juegos permitirá entornos y movimientos muy realistas, también abre una vía al cálculo científico hasta ahora estancadas en soluciones dedicadas como es AGEIA PhysX.

La segunda de las mejoras esta mas orientada al mundo científico pues CUDA permite realizar cálculos masivos y paralelos, de tal manera que la GPU puede ser usada para implementar cualquier tipo de operaciones matemáticas que conlleven dicho procesamiento.

-Proyección de futuro: Esta tarjeta ha sido diseñada expresamente convivir con los drivers DirectX10. Aunque el resto de tarjetas gráficas pueda funcionar bajo estos drivers, no van a rendir como debiera y como todas las aplicaciones gráficas mas pronto o mas tarde saldrán orientadas para esta versión de DirectX, elegir una tarjeta gráfica acorde con el marco temporal de las nuevas tecnologías me parece la manera mas acertada de sacarle el máximo provecho, sin que por ello (y como veremos a continuación) haya que pagar un extra de precio.

-Precio: Lo primero que uno puede pensar al considerar la elección de una tarjeta gráfica de ultima generación es que su precio esta sobredimensionado. En este caso, nos hemos llevado la grata sorpresa de que la tarjeta cuesta 99,95 euros. Si miramos la especificación del producto quizá no veamos unos valores dantescos pero para el ámbito doméstico al que voy a dedicar mi equipo considero bastante acorde a mis exigencias.

Fuente
Alimentación

En vista de los componentes, las necesidades energéticas el equipo no son excesivamente elevadas lo que nos permite bajarnos del carro en la carrera por los vatios en la que parece que se ha sumergido el mercado de las fuentes de alimentación en los últimos años.

Al igual que ya pasara con la frecuencia del procesador, en una fuente de alimentación no todo está en los vatios que esta proporcione. Aspectos como una alta eficiencia energética o la incorporación de PFC activo son detalles que aumentan la calidad de una fuente haciendo que pueda rendir mejor incluso que una de mayor potencia.

Siguiendo estos principios, mi decisión ha sido la HPU-4M530 de la marca inglesa Hiper. La potencia de esta fuente es de 530 w que cumple sobradamente las necesidades energéticas para este equipo e incluso para futuras ampliaciones (De hecho esta fuente tiene soporte para sistemas en SLI o Crossfire, dispone de una doble línea de 12 v con 18 Amperios por cada una, el fabricante certifica el correcto funcionamiento de un sistema Crossfire de dos ATi x1950). La eficiencia media se sitúa en el 80%, el valor de la eficiencia energética indica como de bien hace uso de la energía la propia fuente; así cuanto mayor sea mas ahorraremos en consumo, menor será el calor disipado y menores oscilaciones de voltajes se producirán, algo que influye en la vida de todo los dispositivos del equipo. La fuente está dotada de un ventilador de 12cm que consigue unos niveles de sonoridad excelentes.

Para mejorar la refrigeración la carcasa de toda la fuente es de rejilla para facilitar el paso de aire a través de ella.

Los conectores son extensibles, se suministran multiplicadores de conectores de tal manera que podamos reducir la cantidad de cables innecesarios en el interior de la caja y que agradecerá de sobremanera la circulación de aire por su interior.

El fabricante ofrece 3 años de garantía y el precio está en los 74,95 euros.

Refrigerador CPU

Para mejorar la eficiencia térmica del procesador voy a disponer del Freezer 7 Pro, obra del fabricante suizo Artic Cooling. Este refrigerador esta compuesto de finas láminas de aluminio por las que pasan 6 heat-pipes de cobre que reparten el calor desde la base de contacto con el procesador hacia todo el conjunto de del disipador. Dispone de un ventilador de 107 mmX96 mmX44 mm que se encarga de enfriar el disipador. El peso del conjunto apenas supera los 520 gramos lo que no pone en peligro las sujeciones del disipador a la placa base. El caudal de aire se sitúa en los 77 m³/h con un nivel de sonoridad de 0.9 sone (Este fabricante usa la sonoridad como magnitud alternativa a los decibelios pues se aproxima mejor a lo molesto que le resulta un sonido al oído humano. En comparación, un disipador de serie de Intel alcanza sin problemas los 4.9 sone). Con un precio de 19 euros y contando con 6 años de garantía directa con el fabricante considero pocos refrigeradores ofrecen tanto por tan poco¹⁷.

Caja

El siguiente paso en la configuración de la solución térmica pasa por la caja pues será en gran medida la que mejore las condiciones de refrigeración de los componentes. Para conseguir este objetivo me he fijado en la Silent Twister (o Silent Storm en la denominación estadounidense) del fabricante Sunbeam. Se trata de una caja de acero bastante robusta y compacta, con un acertado sistema de ventilación donde destaca la colocación de un ventilador de 12cm en el eje transversal de la caja de tal manera que el caudal de aire incida de manera más directa sobre los componentes. Además es posible regular la altura de este ventilador por lo que podremos adaptarlo en función de nuestras necesidades. Escoltando a este ventilador, la caja sitúa otros dos ventiladores de 12cm uno en la parte inferior derecha y otra en la parte superior izquierda de tal manera que se consiga un flujo de aire cuya dirección atraviere los elementos que mas necesitan estar refrigerados.

Además, la caja incluye una gran rejilla frontal a fin de facilitar la introducción de aire en el interior de la caja. En la parte trasera, también se dispone una pequeña rejilla destinada a evacuar el exceso de calor que genera la tarjeta gráfica. Y para terminar, el panel lateral de la caja esta dotado de dos rejillas que terminan de mejorar la refrigeración de la tarjeta gráfica y el procesador; esta última incluye anclajes para poder incorporar un ventilador extra.

Aunque el apartado de refrigeración es excelente, la caja tampoco carece de funcionalidad para albergar unidades ópticas y discos duros; posee 5 bahías de 5,25" (todas ellas externas) y otras 5 de 3,5" (dos de ellas externas) que cubren ampliamente las necesidades de conexión de periféricos y componentes.

¹⁷ Mas información: <http://www.driverheaven.net/reviews/Arctic%20Cooling%20Freezer%207%20Pro/>

Todas las bahías poseen un sistema de fijación al chasis sin tornillos que facilita el montaje.

En la parte frontal se sitúan también conexiones externas de audio para auriculares y microfono, dos conexiones USB y una para firewire¹⁸.

Disco Duro

Para el disco duro elegiré el Seagate Barracuda ST3250620AS de 250GB. Gracias a que la placa base soporta SATA2 puedo llegar a una tasa de transferencia de 300MB/s, posee un tiempo de acceso de 8,9ms y una caché de 16MB. Su precio está en 66€. Otras opciones a ese precio y de idéntica capacidad pueden ser el Samsung HD252KJ (SpinPoint T166) o el Western Digital WD2500KS (Caviar Special Edition). El Samsung es muy silencioso pero reduce su tasa de transferencia hasta los 135MB/s por lo que resulta menos eficiente. El Western Digital tiene casi idénticas prestaciones al Seagate aunque es un poco más ruidoso.

Regrabadora DVD

La unidad óptica que montaré será la grabadora de DVD SH-20A1S¹⁹ de la firma Lite-On. Tiene interfaz SATA1 frente a IDE que está quedando ya algo obsoleto y tiene una peor velocidad de transferencia (66MB/s del Ultra DMA/66 en IDE frente a los 150MB/s en Serial ATA), posee una elevada velocidad de grabación 20x para discos DVD+R y DVD-R; 8x para discos DVD-RW; y 6x para DVD de doble capa. En cuanto a la lectura de discos, se sitúa en los 16x para DVD y 48x para CD. Su precio está en los 32 euros, menor incluso que las grabadoras con similares características de interfaz IDE.

Monitor

Para el monitor me he decidido por el Flatron L1953S de LG²⁰. Se trata de un TFT de 19" que admite una resolución máxima de 1280x1024 píxeles. Lo que me ha llevado a decidirme por este monitor ha sido su elevado ángulo de visión 170° tanto en vertical como en horizontal. Una respuesta de 5ms (rise to fall, no grey to grey²¹), un brillo de 300 cd/m² y un contraste de 2000:1; ambos parámetros ayudan a conformar una imagen nítida, clara y de vivos colores. El precio de este monitor se sitúa en los 199 euros. Tiene 3 años de garantía.

Teclado

La elección del teclado la voy a basar en mi buena experiencia con el que tengo actualmente, el ComfortCurve 2000 de Microsoft. Por un valor de 19 euros, ofrece unas mejoras de ergonomía apreciables desde que se comienza a usar. Además la suavidad de sus teclas es otro valor añadido de cara a evitar que se nos cansen las manos tras prolongadas horas de uso. A día de hoy lo considero la mejor opción calidad/precio.

Ratón

El ratón que he elegido es el RX1000 de Logitech. Se trata de un ratón láser por lo que, de entrada, ya mejora la precisión con respecto a los ratones

¹⁸ Mas información: <http://www.hard-h2o.com/review/cajas/sunbeam-silentstorm.html>

¹⁹ El verdadero nombre es LH-20A1S. En la página del fabricante no fue encontrada ninguna coincidencia que atendiese a la denominación indicada por la tienda on-line.

²⁰ Mas información: <http://www.prad.de/en/guide/screen3612.html>

²¹ Sobre el tiempo de respuesta de los monitores TFT hay que asegurarse de que valor nos están dando, pues no es lo mismo 5ms grey-to-grey; es decir, pasar de una tonalidad de gris a otra, que rise to fall donde se considera un cambio de contraste total como puede ser de blanco a negro. Muchos fabricantes hacen alarde del bajo tiempo de respuesta de sus monitores, pero proporcionan un parámetro engañoso, como es el grey-to-grey ya que tardará menos en cambiar de tonalidad que de color completo.

ópticos. Además su resolución es de 1000dpi que supera los 800 tradicionales de muchos ratones.

Destaca también su rueda scroll de cuatro direcciones que permite una mayor libertad de movimientos así como la incorporación de un botón de zoom.

El precio es de 17 euros.

Altavoces

Podemos permitirnos, incluso, destinar algo de presupuesto en la compra de unos altavoces como pueden ser los Creative Inspire 245, unos altavoces con una calidad de sonido bastante aceptable pese a no disponer de una elevada potencia. El precio de los altavoces es de 14 euros.

Tabla informativa

Elemento	Modelo	Precio €	Tienda	Enlaces de interés
Placa base	Asus P5B	99	Alternate	Alternate Asus P5B
Procesador	Intel Core2Duo E6420	184	Alternate	Alternate Intel review
Memoria	GEIL	126	Alternate	Alternate GEIL
Tarjeta Gráfica	XFX nVidia GeForce 8500GT	99	Coolmod	Coolmod nVidia XFX
Fuente alimentación	Hiper HPU530	74.95	Coolmod	Coolmod Hiper
Refrigerador CPU	Artic Cooling Freezer 7 Pro	19	Alternate	Alternate Artic Cooling
Caja	SunBeam Silent Twister	44	Alternate	Alternate Sunbeam review
Disco duro	Seagate Barracuda ST3250620AS	66	Alternate	Alternate Seagate
Regrabadora DVD	Lite-on LH-201AS	32	Alternate	Alternate Lite-on
Monitor	LG L1953S	199	Alternate	Alternate Prad
Teclado	Microsoft ComfortCurve 2000	19	Alternate	Alternate Microsoft
Ratón	Logitech RX1000	17	Alternate	Alternate Logitech
Altavoces	Creative inspire 245	14	Alternate	Alternate
Gastos envío		8		
Total (IVA incluido)		1000,95		

La mayoría de los productos han sido comprados en la tienda Alternate, con sede en Madrid, de ahí que hayamos incluido 8 euros en el presupuesto como gastos de envío.

La tarjeta gráfica y la fuente han sido adquiridas en la tienda Coolmod con sede en Castellón. Sin embargo, en esta tienda a partir de 150 euros regalan los portes por lo que no habría que incluirlos en el presupuesto ya que el conjunto fuente y gráfica suman 173.95 euros.

9. Información que he detectado que no se corresponde con los contenidos de clase y causas a las que puede ser debido

El SPD de las latencias de los módulos de memoria no se corresponde con los valores que se indican en el etiquetado o en la página web del fabricante. La causa puede estar debido a un error en el momento de programar el chip SPD y como la información que hay en este chip es la que se toma como válida, el sistema termina configurando los módulos incorrectamente. La solución de este problema pasó por una reconfiguración de las latencias en la BIOS.

La pestaña de CPU-Z no informa en el conjunto de instrucciones del procesador del bit NX, algo que viene de facto en todos los AMD64. Pese a tener la última versión del programa, no aparece tal indicación. Muy probablemente la detección de esta opción se haya olvidado al programar la aplicación.

ATI Tool no reconoce el chip R480 de la tarjeta gráfica. Para la aplicación el chip es el R420, aunque como hemos podido comprobar en las fotografías realmente es el R480. El problema esté en que quizá no se examine el chip sino que se tomen los valores de algún otro lugar, similar al SPD de los módulos de memoria.

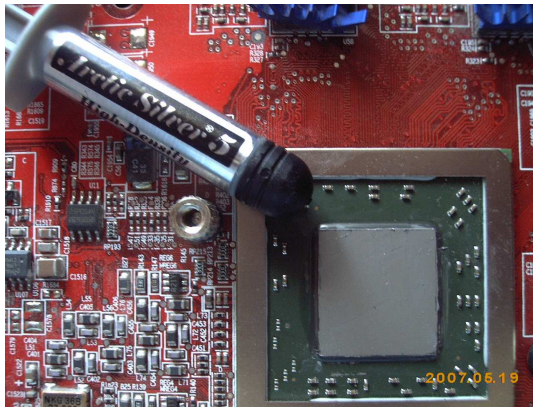
10. Consideraciones finales

Espero que el recorrido por mi equipo informático así como la jornada de compras que he redactado haya resultado de buen agrado para todo aquel que me haya acompañado en este viaje.

Como se puede comprobar, en la configuración del equipo trato siempre de establecer un equilibrio entre todos los componentes, de tal manera que no haya discriminaciones ni preferencias por invertir en unos elementos más que en otros.

Me considero un usuario bastante precavido y minucioso a la hora de decidirme por la adquisición de un nuevo elemento, quizá por ello estoy ahora plenamente satisfecho con mis componentes (de los que no he podido evitar soltar algún que otro halago). Sin duda alguna el tiempo que dediquemos a reflexionar y justificar una decisión se tornará en grado de satisfacción con respecto al producto.

Quisiera resaltar también que al igual que la sabia elección de un componente es fundamental, su mantenimiento es también algo a tener en cuenta. Así pues, conviene tener un buen nivel de limpieza en la caja, así como una asidua monitorización de temperaturas y voltajes. Los discos duros, por la valiosa información que guardan, debemos examinarlos de vez en cuando en busca de sectores defectuosos, así como comprobar sus valores S.M.A.R.T. pues nos informarán sobre las condiciones de salud que atraviesan.



Algunos detalles de mantenimiento de nuestros equipos. Arriba, detalle del área de integración de la GPU al término de la aplicación de pasta térmica para tratar de maximizar el contacto entre el plato térmico del procesador gráfico y el disipador. Es conveniente renovar la aplicación de este compuesto cada seis meses.

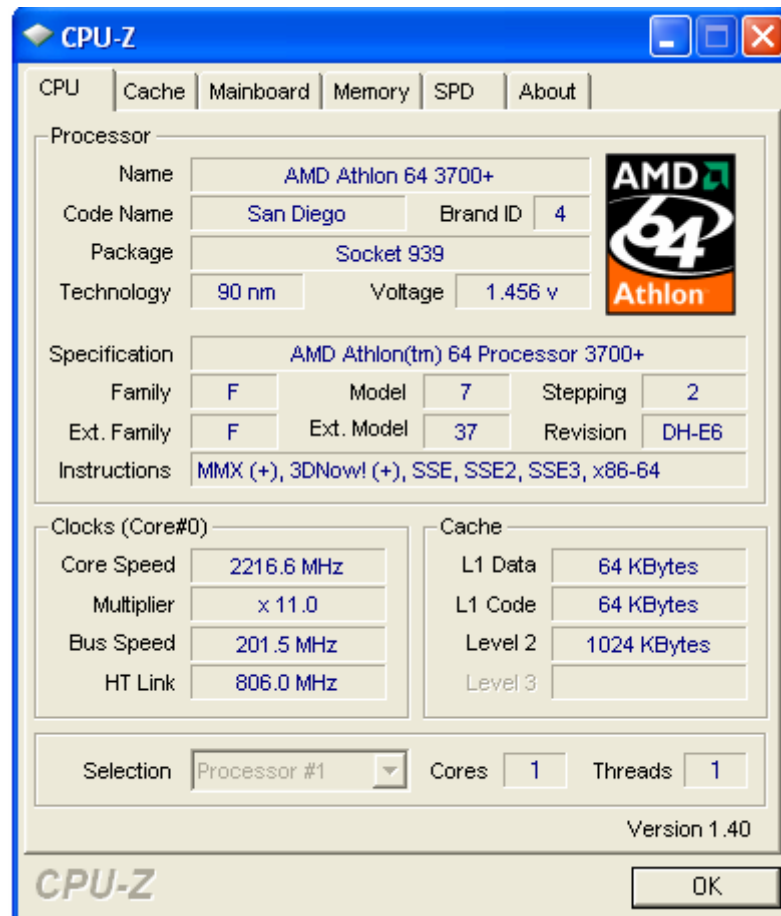
A la derecha, detalle del sistema frontal de ventilación de la caja en el que se observan filtros que evitan la acumulación de polvo en el interior de la caja de fácil extracción y limpieza. Asimismo, se recomienda efectuar tareas de limpieza sobre las aspas de los ventiladores que suelen ser proclives a acumular suciedad y que puede afectar a sus capacidades de refrigeración.

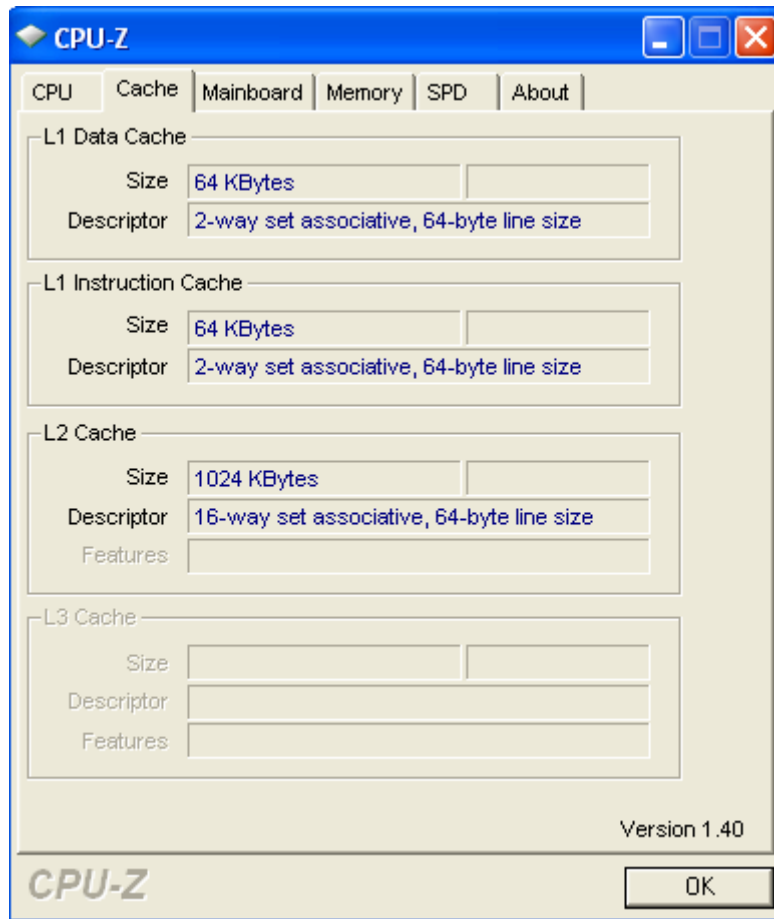


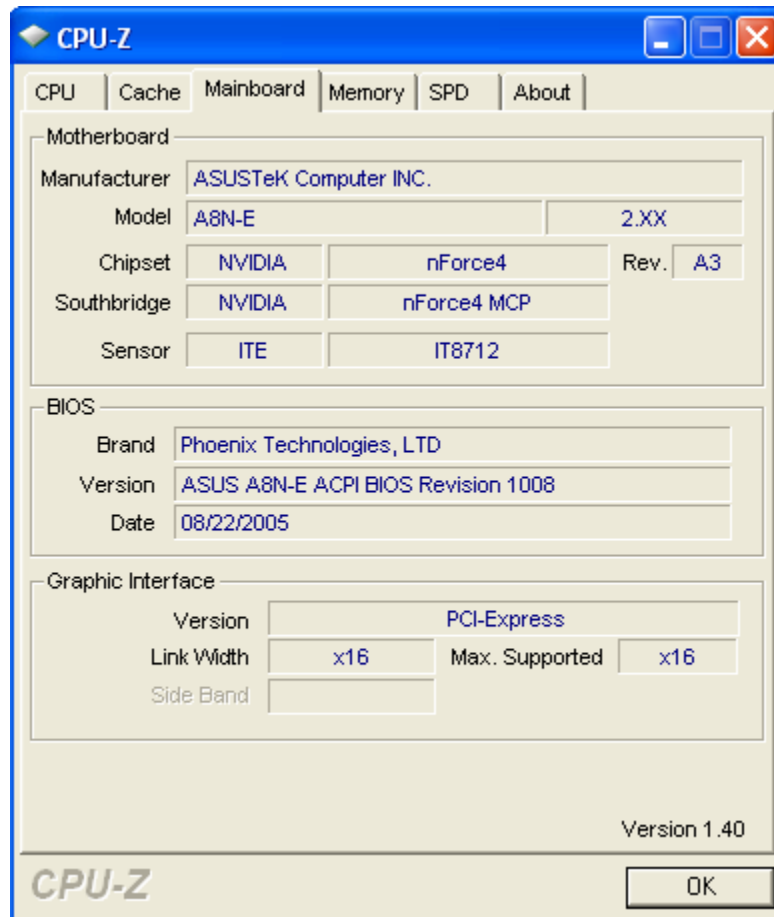
Quisiera destacar que mi equipo refrigera mejor con la caja cerrada. Realicé el experimento de abrir la caja mientras ejecutaba aplicaciones de cálculo intensivo y pude comprobar una subida de temperaturas que no ocurría cuando la caja estaba cerrada. Se confirma así lo visto en clase sobre la eficiencia de tener un sistema de convección unidireccional en el que se eviten turbulencias.

Por ultimo, quisiera resaltar el hecho de las variaciones posibles en los precios de las tiendas a las que he referenciado las compras de los componentes.

11. Apéndice: Fotos de la información suministrada por CPU-Z







CPU-Z

CPU
Cache
Mainboard
Memory
SPD
About

General

Type

DDR

Channels #

Dual

Size

2048 MBytes

Performance Mode

Bank Interleave

Timings

Frequency

201.5 MHz

FSB:DRAM

CPU/11

CAS# Latency

2.5 clocks

RAS# to CAS# Delay

3 clocks

RAS# Precharge

3 clocks

Cycle Time (Tras)

6 clocks

Bank Cycle Time (Trc)

7 clocks

Command Rate

1T

DRAM Idle Timer

16 clocks

Total CAS# (tRDRAM)

Row To Column (tRCD)

Version 1.40

CPU-Z

OK

CPU-Z

CPU | Cache | Mainboard | Memory | SPD | About

Memory Slot Selection

Slot #1 DDR

Module Size	1024 MBytes	Correction	None
Max Bandwidth	PC3200 (200 MHz)	Registered	no
Manufacturer	G.Skill	Buffered	no
Part Number	HS	EPP	no
Serial Number			
Manufacturing Date			

Timings Table

Frequency	133 MHz	200 MHz		
CAS# Latency	2.5	3.0		
RAS# to CAS#	2	3		
RAS# Precharge	2	3		
Tras	6	8		
Trc				
Command Rate				

Version 1.40

CPU-Z OK

CPU-Z

CPU | Cache | Mainboard | Memory | SPD | About

Memory Slot Selection

Slot #2 DDR

Module Size	1024 MBytes	Correction	None
Max Bandwidth	PC3200 (200 MHz)	Registered	no
Manufacturer	G.Skill	Buffered	no
Part Number	HS	EPP	no
Serial Number			
Manufacturing Date			

Timings Table

Frequency	133 MHz	200 MHz		
CAS# Latency	2.5	3.0		
RAS# to CAS#	2	3		
RAS# Precharge	2	3		
Tras	6	8		
Trc				
Command Rate				

Version 1.40

CPU-Z OK

CPU-Z

CPU | Cache | Mainboard | Memory | SPD | About

Memory Slot Selection

Slot #3 Empty

Module Size		Correction	
Max Bandwidth		Registered	
Manufacturer		Buffered	
Part Number		EPP	
Serial Number			
Manufacturing Date			

Timings Table

Frequency				
CAS# Latency				
RAS# to CAS#				
RAS# Precharge				
Tras				
Trc				
Command Rate				

Version 1.40

CPU-Z OK

CPU-Z

CPU | Cache | Mainboard | Memory | SPD | About

Memory Slot Selection

Slot #4 Empty

Module Size		Correction	
Max Bandwidth		Registered	
Manufacturer		Buffered	
Part Number		EPP	
Serial Number			
Manufacturing Date			

Timings Table

Frequency				
CAS# Latency				
RAS# to CAS#				
RAS# Precharge				
Tras				
Trc				
Command Rate				

Version 1.40

CPU-Z OK