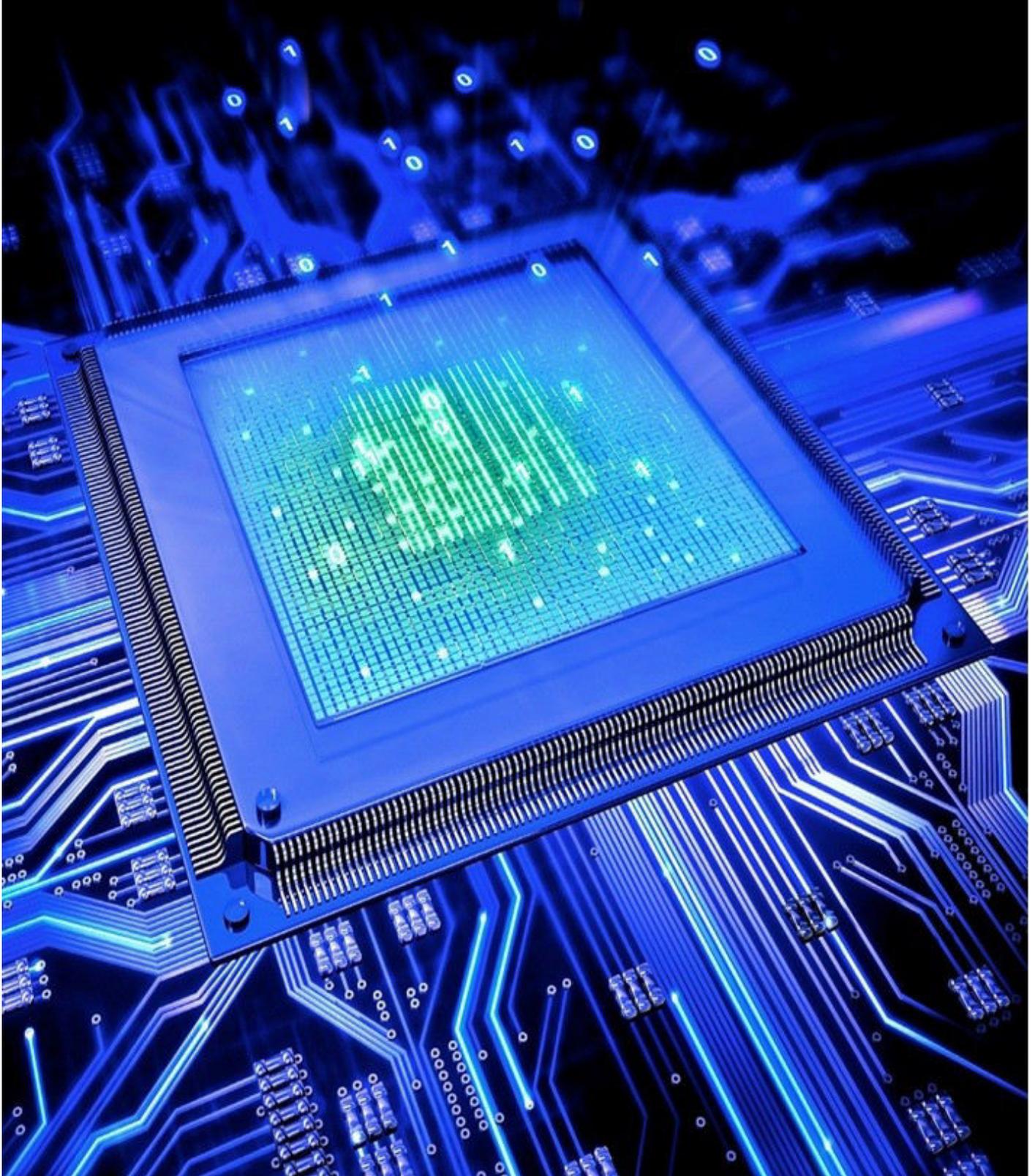


PROCESADORES GRAFICOS

DIAZ GASTON, NOE NICOLAS, SCHEPENS ARIEL



Copyright © 2015

Noe Nicolas, Schepens Ariel , Diaz Gaston.

Author Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no FrontCover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

INDICE

➤ Introducción.....	4
➤ Historia y evolución de procesadores gráficos.....	4
➤ Tipos de GPU's.....	7
➤ Tecnologías Apu.....	9
➤ Tarjetas Gráficas.....	10
➤ Mejoras de rendimiento Crossfire/SLI.....	16
➤ OverClock.....	20
➤ Bibliografía.....	39

INTRODUCCIÓN

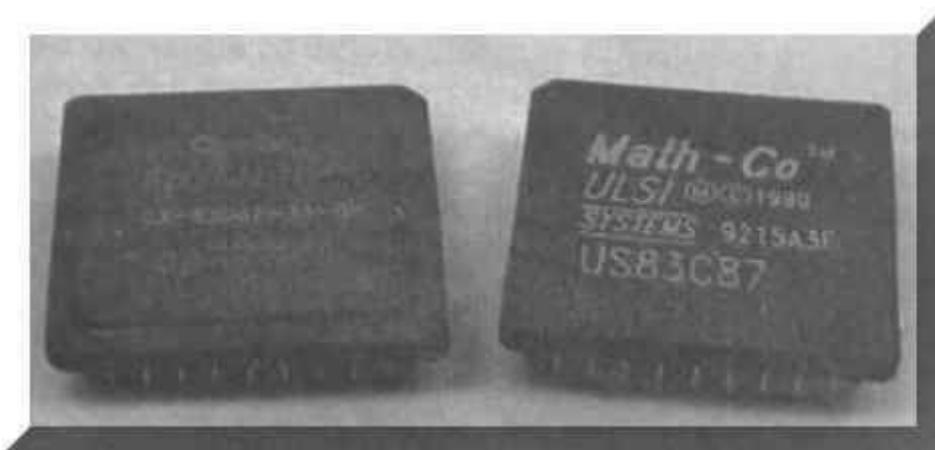
En una era donde la tecnología e informática forman una parte más que importante en la vida de la mayoría de las personas alrededor del mundo y donde buscar imágenes 3D cada vez más próximas a la realidad no podemos dejar de lado que esto se debe en gran parte a las aplicaciones multimedia, donde pueden ser utilizadas como un simple pasatiempos, así como también para trabajo. Sea para edición de videos, fotos, renderización o juegos, siempre están presentes en nuestra vida cotidiana dichas aplicaciones, pero, como surgieron, como funcionan, como han evolucionado? Estas son algunas de las cosas que se detallaran a continuación en un análisis profundo sobre los procesadores gráficos también llamados GPU's que nos permiten realizar todas estas tareas.

Antes de hablar de su historia haremos una breve introducción para saber de qué se tratan estos procesadores gráficos.

Los GPU (graphic processor unit o unidad de procesamiento gráfico) son un procesador que se encarga específicamente del procesamiento de gráficos para que sean plasmado en el monitor de nuestra computadora y puedan ser vistos por los usuarios, estos pueden ser más o menos potentes, también pueden diferenciarse los onboards los cuales son chips integrados en nuestra placa base y no pueden ser extraídos, pero si anulados en caso de contar con algún otro dispositivo de video que consideremos más eficiente. Pueden estar en placas de videos las cuales pueden ser extraídas cuando lo necesitemos de nuestra placa base desde los puertos en los cuales este colocado de acuerdo a la tecnología que tengan, o integrados en nuestros microprocesadores, estos últimos son los más recientes, pero no significa que sean los más potentes. Más adelante detallaremos mas todos estos conceptos para entender mejor de que se tratan, ahora que tenemos una idea de que estamos hablando vayamos un poco a su historia y evolución:

Primeros procesadores gráficos

Cerca de la década de los 80' con el comienzo de los primeros ordenadores domésticos y la aparición de interfaces graficas comenzó una evolución de las necesidades del procesamiento grafico ya que aumentaron las exigencias de las aplicaciones, juegos o simplemente la interfaz de los sistemas operativos. En un comienzo los encargado de procesar todos los datos era únicamente el CPU (*central processing unit*) pero este no era capaz de operar directamente con datos punto flotante, sino que debían previamente realizar una conversión y esto les implicaba gastos de recursos y tiempo, allí con esta realidad surgen unos nuevos procesadores matemáticos encargados de realizar estas operaciones, ya que ellos si podían procesar esos tipos de datos y trabajan como coprocesadores desligando de este trabajo al CPU que puede dedicarse exclusivamente a otro tipo de cálculos.



Gracias a estos coprocesadores también llamados unidad de coma flotante o FPU (*floating-point unit*), más adelante surgen los GPU.

Ejemplos de estos podrían ser las FPU's 387 y 487 utilizadas por Intel o FPU 68881 utilizada por las Macintosh.



Coprosesador Green Math 4C87DX-40

Speed (MHz) 40

Package 68-pin plastic LCC



Coprosesador ULSI US83C87-C 40

Speed (MHz) 40 MHz

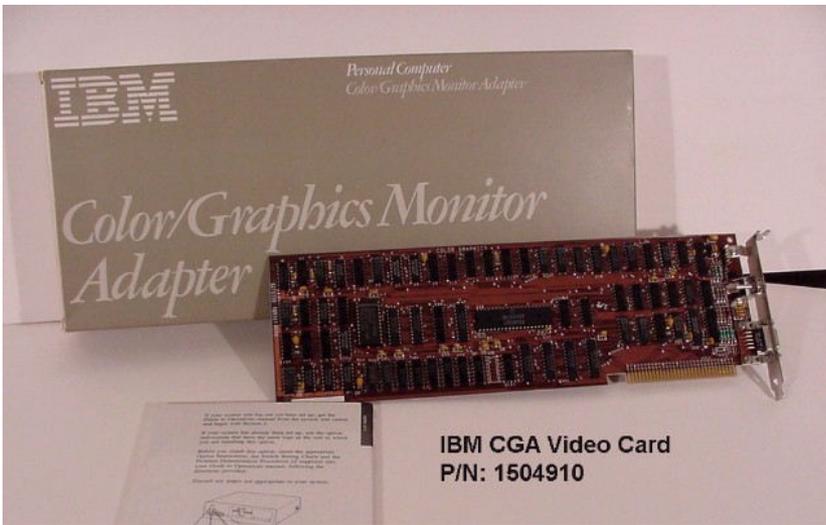
Manufacturing process CMOS Package 68-Pin

Primeras Placas de video:

Las FPU's continuaron con su evolución y se las incorporo en placas individuales encargadas del procesamiento de video. En 1981 IBM lanza la primera tarjeta de video, una tarjeta monocromática llamada MDA (Monochrome Display Adapter), trabajaba en modo texto y era capaz de representar 25 líneas de 80 caracteres en pantalla con una memoria RAM de video de 4 Kb.



Casi paralelamente con el lanzamiento de la placa MDA, aparecen los primeros colores con la placa CGA (Color Graphics Adapter), En modo texto representaba lo mismo que la MDA, pero el texto era menos legible debido a que los caracteres se basaban en una matriz de puntos más pequeña. En modo gráfico podía representar cuatro colores con una resolución de 320x200 puntos. Poseía 16kb de memoria y podía conectarse a monitores RGB que eran capaces de emitir color.



IBM CGA Video Card
P/N: 1504910



Entre finales de los 80' y principios de los 90' IBM presenta las primeras placas VGA (Video Graphics Array) , las cuales fueron tan populares que otras empresas trabajaron sobre ellas para mejorarlas, y así surgió un nuevo estándar en placas de videos llamadas SVGA (Súper Video Graphics Array).

Con ellas se alcanzaron resoluciones de hasta 1024x768 a 256 colores, una memoria de 2mb. Con este puntapié inicial a las nuevas tecnologías en 1995 empresas como ATI lanzaron las primeras placas 2D y 3D. 3DFX lanza voodoo y Nvidia lanza su primer producto, la tarjeta pci NV1.



Imagen: nvidia nv1.

En 1997 el flujo de datos de video era demasiado grande para ser administrado por el puerto pci. Para solucionar este problema se desarrolla el bus AGP (Accelerated Graphics Port, que en español significa puerto de gráficos acelerado) el bus AGP es que no requería que las tarjetas de vídeo tuvieran mucha memoria, pues el procesador gráfico podía acceder a la memoria principal a velocidad razonable, por lo que no había necesidad de almacenar datos como texturas en la propia tarjeta.

La versión AGP 1.0 trabajaba con tensiones de 3.3v y ofrecía una tasa de transferencia de 8 bytes por cada dos ciclos de reloj utilizando un reloj de 66 MHz.

En 1998 aparece AGP2.0 que permite una velocidad de transferencia de 4x, lo que significa que es 4 veces mayor que AGP1.0 1x y está alimentado a 1.5v.

La versión AGP3.0 aparece en 2002, permite transferencias 8x.

Desde 1999 hasta 2002, NVIDIA dominó el mercado de las tarjetas gráficas, absorbiendo incluso a 3dfx con su gama GeForce. Las memorias también necesitaban mejorar su velocidad, por lo que se incorporaron las memorias DDR a las tarjetas gráficas. Las capacidades de memoria de vídeo en la época pasan de los 32 Mb de GeForce, hasta los 64 y 128 Mb de GeForce 4. Actualmente, NVIDIA y ATI se reparten el liderazgo del mercado con sus series de chips gráficos GeForce y Radeon, respectivamente.

En 2002 se desarrolla el bus PCI-E (Peripheral Component Interconnect Express) A diferencia del bus PCI, que se ejecuta en una interfaz paralela, el bus PCI Express se ejecuta en una interfaz en serie, lo que permite alcanzar un ancho de banda mucho mayor que con el bus PCI.

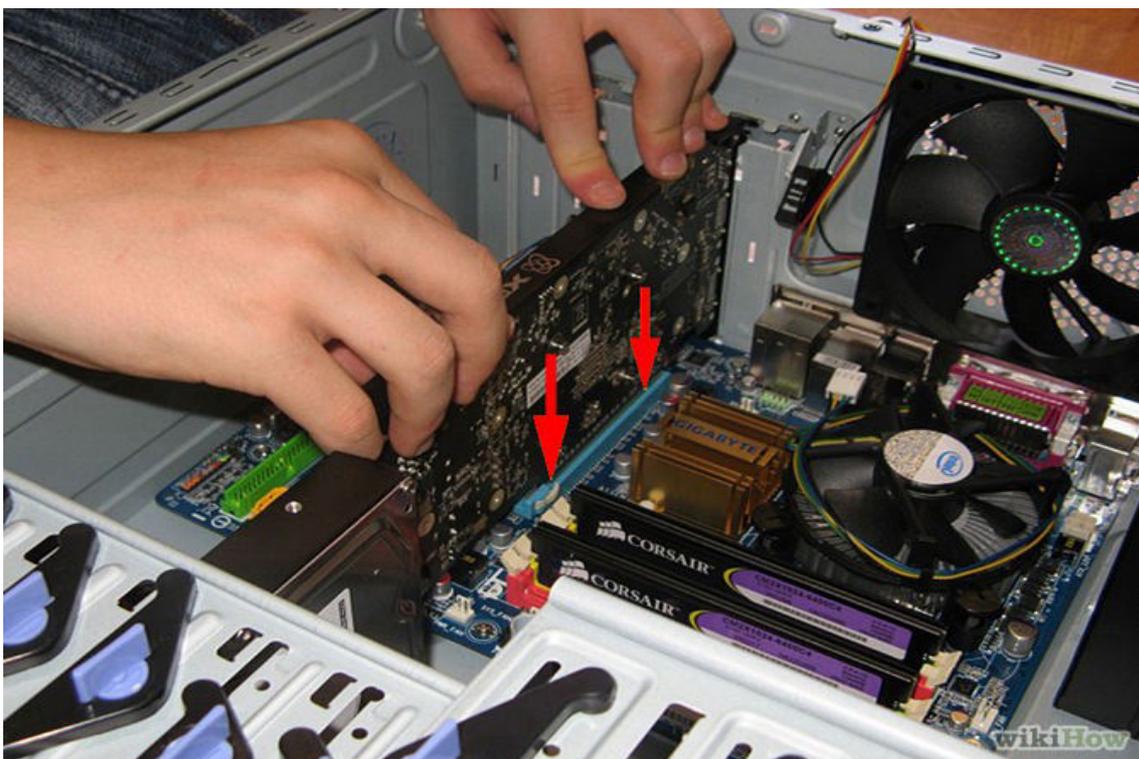
Estos últimos han evolucionado en sus versiones pero son los utilizados actualmente.

Tipos de GPU

En la actualidad existen tres tipos de GPU's que podemos diferenciar, cada uno cuenta con sus características propias, sus ventajas y desventajas.

Estos pueden ser:

- Tarjetas dedicadas: Son aquellas que son acopladas a la placa base (motherboard) mediante un puerto (pci, agp, pcie,etc). Este tipo de placas posee una memoria RAM independiente que puede utilizar para el procesamiento de gráficos, existen tecnologías ddr, ddr2, ddr3 y ddr5 en las más actuales.



- Gráficos integrados: Aquí el núcleo de procesamiento de gráficos se encuentra integrado, en las pcs más antiguas e incluso en las actuales, en las placas bases y en la actualidad tanto AMD como INTEL han comenzado a integrar estos núcleos dentro de los mismos procesadores, AMD Accelerated Processing Unit e intel HD Graphics respectivamente. Este tipo de gpu no posee una memoria independiente por lo tanto hace uso de la memoria de nuestro pc para realizar sus tareas.

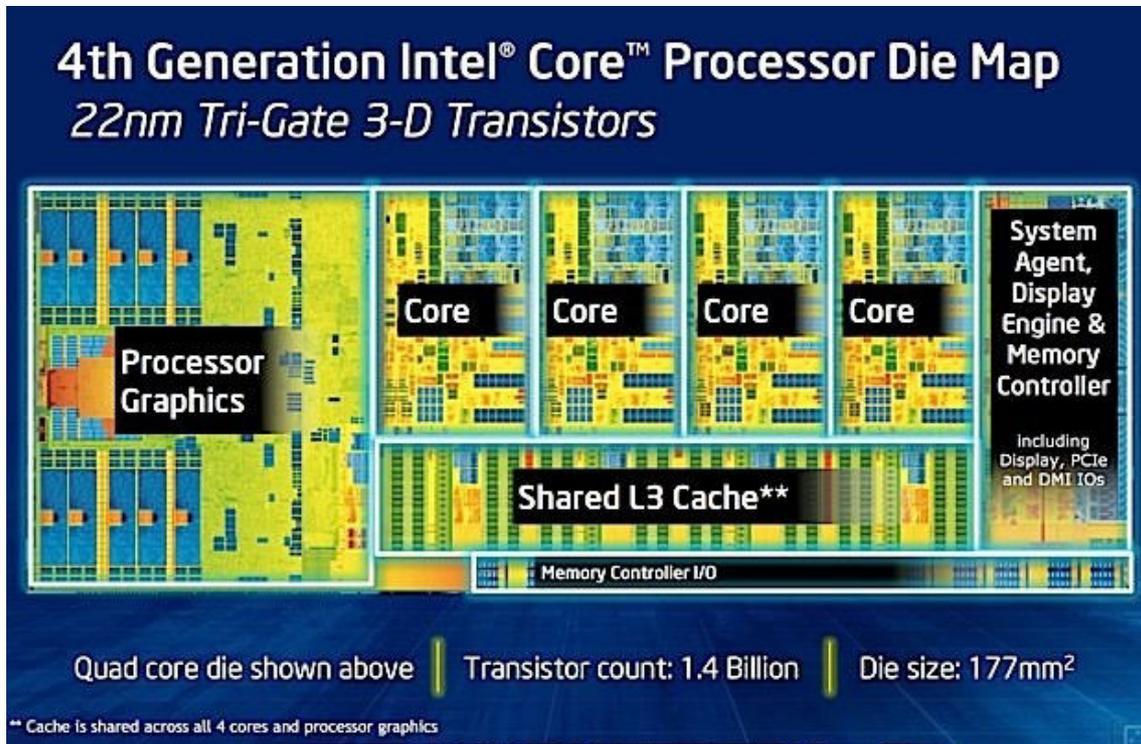
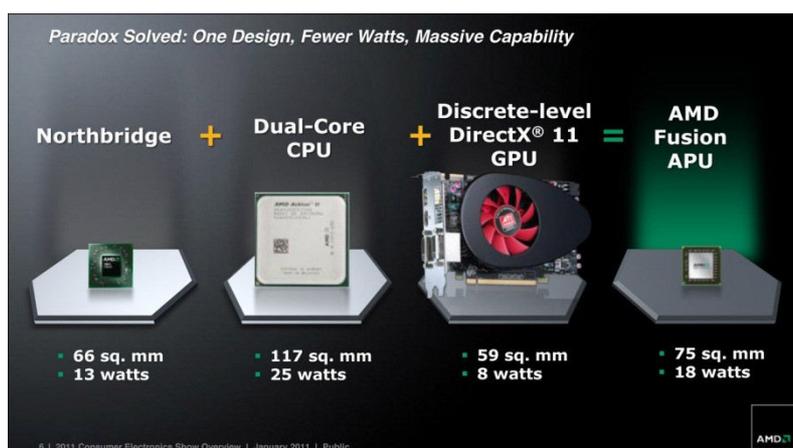


Imagen: Arquitectura interna de un procesador Intel de 4ta generación con gráficos integrado

- Híbridos: Diseñadas para mantener precios relativamente bajos y al mismo tiempo asegurarse niveles de potencia adecuados, las unidades gráficas híbridas también comparten la memoria del sistema, pero para disminuir el tiempo de latencia de esta última, integran una cantidad limitada de memoria propia que se encarga de realizar las labores inmediatas. Suele ser éste el tipo de gráficos que encontraremos en ordenadores portátiles que prometen tarjetas dedicadas

TECNOLOGÍAS APU

La arquitectura de Unidades de Aceleración de Procesos (APU o Fusión en sus comienzos) desarrollada por AMD tiene por objetivo el desarrollo de un sistema en un chip (system on a chip) fusionando el procesador, la tarjeta gráfica y el northbridge en un mismo circuito integrado.



HISTORIA

En el año 2006 empezó Fusión, un proyecto impulsado por AMD luego de efectuar la compra de ATI fabricante de chips gráficos en el cual se trata de lograr que en un único integrado trabajen el CPU y la GPU con proceso de 45nm.

Finalmente en 2011 se presenta la primer generación de APU para zócalos FM1 compuesto por núcleos CPU K10 y GPU Radeon HD600, ya sea para dispositivos portátiles como para equipos de escritorio de baja potencia bajo la plataforma Brazos (32nm) y plataforma Llano (40nm) para equipos de altas prestaciones.

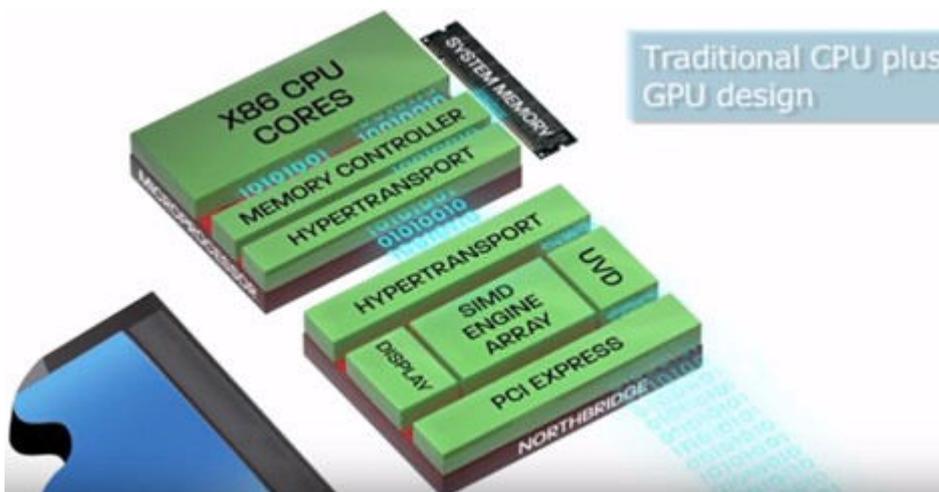
La segunda generación aparece en el año 2012 con plataformas Trinity (32nm) para altas prestaciones y Brazos 2 para aquellos de bajo costo. En 2013 los Temash (28nm) para dispositivos de bajo costo y en 2014 Kaveri en dispositivos para altas prestaciones fueron las plataformas que enmarcaron la tercera generación de APU's.

El uso de procesadores APU no solo se utiliza en equipos tales como PC y dispositivos portátiles, un ejemplo de ello son las consolas de videojuegos tales como PlayStation 4 y Microsoft Xbox One las cuales hacen uso de procesadores APU de tercera generación.

Principio de funcionamiento

Tradicionalmente las computadoras personales se construían con una unidad de proceso (CPU), el cual manejaba todo el procesamiento del sistema y estaba vinculado mediante un bus de interconexión con una unidad de procesamiento grafico (GPU), el cual era el encargado de generar las imágenes ya sea en 2D y 3D.

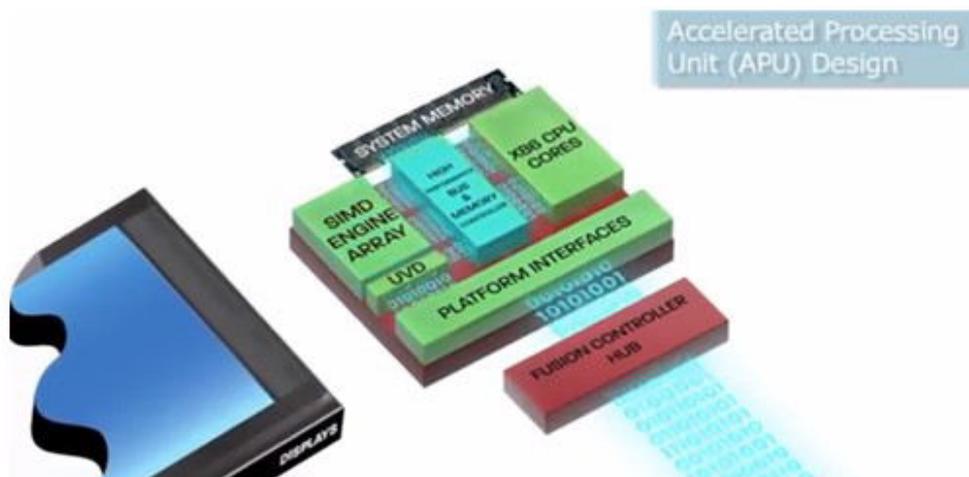
En los últimos años se comenzaron a reconocer ampliamente los beneficios de las GPU más allá de la producción de gráficos. Por ejemplo, el uso de GPU para cálculos paralelos, frecuentes en muchas aplicaciones.



Si se observa el camino de los datos en el diagrama, vemos que los datos se procesan tanto en la CPU como en la GPU con estas aplicaciones.

Mediante la descarga de cálculos más aptos para GPU que para CPU, se pueden obtener enormes mejoras en el rendimiento y más rapidez en el tiempo de cómputo de muchas aplicaciones. Con el nombre de informática heterogénea, los trabajos anteriores provocaban un embotellamiento en el bus de interconexión entre CPU y GPU. AMD reconoció la necesidad de eliminar este embotellamiento y continuar avanzando en la informática heterogénea y permitir que aplicaciones aprovecharan por completo la arquitectura del sistema.

Mediante la combinación de la tecnología de avanzada de AMD, con el uso de CPU y GPU en una misma placa, se elimina el embotellamiento y se innova hacia el origen de un enfoque totalmente nuevo: la unidad de procesamiento acelerado o APU.



A través de la ingeniería y del enfoque en el uso hacia el diseño, AMD permite el procesamiento efectivo de las aplicaciones sobre la base de un enfoque heterogéneo, y ya no se limita a sistemas de alto nivel y a aplicaciones para profesionales.

Tarjetas gráficas:

Como ya hemos mencionado anteriormente las placas de video están destinadas a realizar el procesamiento de gráficos y poder enviarlos al monitor para poder ser observado por los usuarios, pero no es tan sencillo como eso, intervienen varios procesos y elementos en el medio. Como el gpu, la memoria ram, el medio por el cual se comunica y el CPU.

La “potencia” que brinda una tarjeta grafica está dada por la velocidad del reloj que posee (gpu clock) y la de su ram (memory clock), entre otras.

En cuanto a su arquitectura una tarjeta gráfica está montada sobre una placa de circuito impreso con pistas o buses de materiales conductores sobre una base no conductora.

Además de los componentes electrónicos que normalmente encontramos en plaquetas de circuitos como Transistores que permite el control y la regulación de una corriente grande mediante una señal muy pequeña, capacitores o condensadores cuyo funcionamiento es similar al de una batería almacenando energía, resistencias o resistores que atenúan o frenan el libre flujo de las cargas eléctricas las placas de video poseen otros componentes que las identifican estos son:

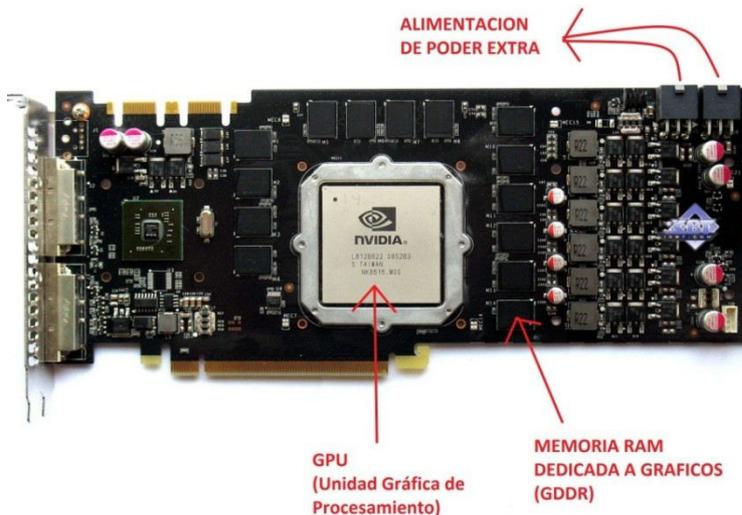
- Un conector con pines que permite la conexión en el puerto de la placa base.



- Un soporte que permite fijar correctamente la tarjeta con el chasis de nuestra computadora evitando que se mueva.



- Memoria dedicada a video (gddr), de estas como ya mencionamos pueden venir de varias tecnologías, pero su función sigue siendo la misma, almacenar la información de video.
- Procesador de video (gpu)
- Conector de alimentación pcie, en algunos casos, principalmente en las placas más modernas las tarjetas necesitan un suministro de energía mayor al que pueden recibir de la placa base y poseen este tipo de conector de cuatro o más pines que se conectan directo desde la fuente de alimentación.



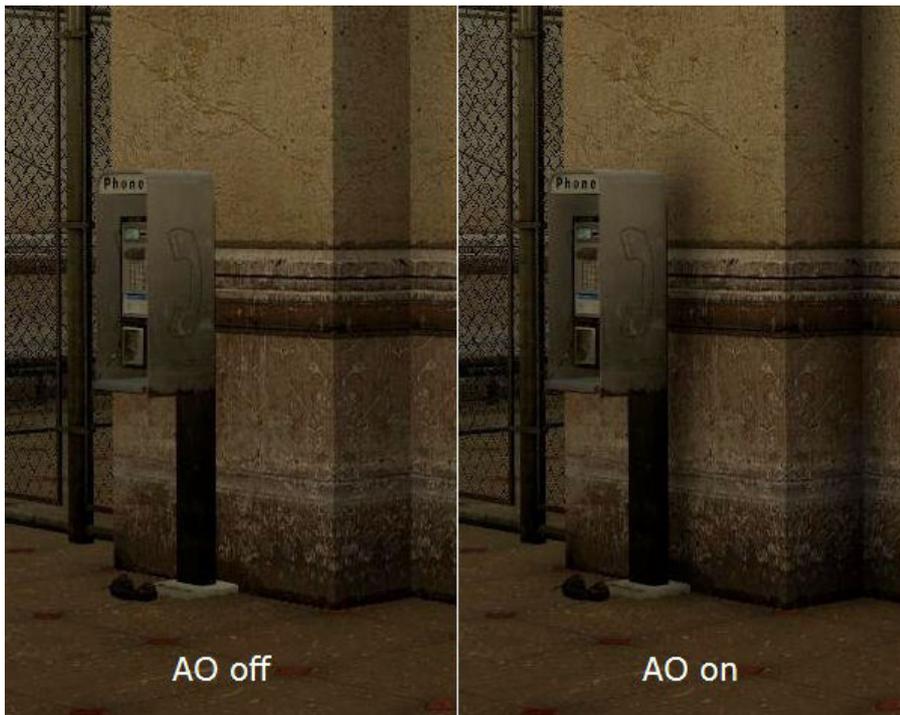
- Un disipador el cual como su nombre lo dice, disipa el calor generado por el procesador de video, el algunos casos además de encontrar solo el disipador también pueden contar con un ventilador (fan) para ayudar con este proceso de enfriamiento.



- Puertos donde se conecta el monitor para recibir la imagen desde las tarjetas gráficas, existen en la actualidad varios tipos de puertos como VGA, DVI, HDMI, etc.



- Frecuencia de Actualización:
La frecuencia indica el número de veces que refresca la pantalla el monitor, es un valor que depende del monitor (antes de las tarjetas gráficas, pero ahora estas soportan casi todo lo imaginable). Cada monitor tiene para cada resolución unas frecuencias posibles y no hay que sobrepasarlas. Se mide en Ghz.
- Configuraciones 3D De las placas de video:
 - Oclusión Ambiental: Al habilitar esta opción el realismo de la iluminación se ve reforzada en la forma en que la luz ambiental genera sombras, hay una mayor profundidad y más ricos sombras en la escena.



- Antialiasing: el *Antialiasing* consiste en la eliminación de la información de frecuencia demasiado elevada para poder ser representada. Se puede determinar el nivel de suavizado manualmente (x2, x4, x6, x8).



- Filtración Anisotrópica: La filtración anisotrópica es una técnica que se utiliza para mejorar la calidad de las texturas aplicadas a las superficies de objetos 3D cuando se dibujan en un ángulo agudo.



- Bump mapping: Son texturas con relieves. Gracias al sombreado puedes hacer que una roca, por ejemplo, no parezca totalmente plana. De esta forma se simulan efectos muy complejos.



Muchas veces también debemos haber escuchado o instalado DirectX o OpenGL, pero, ¿qué son?, ¿Para qué sirven? Bueno, comenzaremos por el OpenGL (Open Graphics Library), es una especificación estándar que define una API multilenguaje y multiplataforma el cual es una librería de trazado de gráficos de alto rendimiento para aplicaciones que produzcan gráficos 2D y 3D. OpenGL, ofrece algo muy valioso: la independencia con respecto a la plataforma de hardware y el sistema operativo en que se trabaje, brindando con ello una enorme portabilidad a sus productos. Así, OpenGL, permite:

- Construir formas geométricas a partir de primitivas.
- Ubicar los objetos en el espacio tridimensional y seleccionar el punto de vista de la escena.
- Aplicar el color a los objetos, ya sea mediante una asignación explícita de la aplicación, a partir de las condiciones de iluminación o mediante la utilización de texturas.
- Convertir la descripción matemática de los objetos y la información sobre el color en píxeles de la pantalla, proceso que se llama rasterización.

En la página oficial de OpenGL como así en la red podemos encontrar infinidad de manuales y tutoriales con respecto si nos interesa adentrarnos más en el tema.

DirectX por su parte es una colección de APIs (Application Programming Interface, es básicamente, como su nombre indica, una interfaz de programación de aplicaciones), creadas en un principio para facilitar tareas relacionadas con la programación y ejecución de juegos bajo Windows.

Características de rendimiento:

Al momento de elegir nuestra placa de video lo más común para usuarios poco entendidos del tema sería consultar con amigos, conocidos, el vendedor, internet o consultar con los requerimientos del programa o juego que queramos correr esto se verá como, por ejemplo:

Requisitos mínimos:

- Gráficos: NVIDIA GeForce GTS 450 de 1GB / ATI Radeon HD 5870 de 1GB o superior
- DirectX: Versión 11

Requisitos recomendados:

- Tarjeta gráfica: NVIDIA GeForce GTX 760 con 4GB
- DirectX: Version 11

Pero para usuarios más curiosos deseosos de saber más al respecto, o usuarios más avanzados podemos obtener las especificaciones oficiales desde la página del fabricante de casi cualquier placa o de internet, estas son las características de rendimiento que ofrecen de acuerdo a los componentes que la integran, pero de que se tratan estas especificaciones, ahora veremos un ejemplo para poder comprender mejor:

Especificaciones:

- Soporta
 - 3 x Máxima Pantalla Soporte de pantalla (s)

En esta parte encontraremos la cantidad de pantallas a las cuales nuestra placa puede dar imagen simultáneamente.

- Salida
 - 1 x HDMI (con 3D)

- 1 x DisplayPort
- 1 x Dual-Link DVI-D
- 1 x Dual-Link DVI-I

Aquí nos mostrará mediante que conectores nos permitirá mandar la imagen hacia nuestra pantalla, proyector etc. Más allá de cumplir la misma función como sea enviar la información desde la placa a la pantalla cada uno de estos posee características diferentes.

- GPU

- 1020 MHz Reloj de núcleo
- 28 nm de chips

Lo primero que vemos en esta parte es la velocidad de procesamiento de datos que posee nuestro chip de gráficos, este se mide en mhz, obviamente a mayor cantidad de este mejor será su rendimiento, esta velocidad se puede aumentar con una técnica llamada Overclock (OC, como lo veremos abreviado) la cual detallaremos en más profundidad más adelante.

El segundo ítem de esta sección hace referencia al tamaño de los transistores de los que está compuesto el GPU, en este caso 28 nanómetros (El nanómetro es la unidad de longitud que equivale a una mil millonésima parte de un metro), lo que significa que al ser más pequeños podemos contar con más de ellos en el mismo área, estas medidas cada vez son más pequeñas lo que significa que cada vez se agregan más y más y esto mejora la potencia, el consumo de energía, la temperatura, etc

- Memoria de vídeo

- 2048 MB Tamaño
- 256-bit GDDR5
- 5600 MHz Efectiva

Como dice el nombre de esta sección estos datos son las características de la memoria ram que posee la placa, la cantidad de memoria, en este caso 2048 mb (2gb como lo escucharemos con más frecuencia), la tecnología de la memoria ram y la frecuencia a la que trabajara esa memoria respectivamente.

- Dimensión

- 228 (L) X109 (W) X35 (H) mm Tamaño.
- 2 x ranura

Esto no es más que el tamaño físico de la tarjeta de video.

- Software

- CD con los controladores
- SAPPHIRE TRIXX Utilidad

Controladores incluidos en la caja de la placa (en un cd) y el software que utiliza para administración de las configuraciones

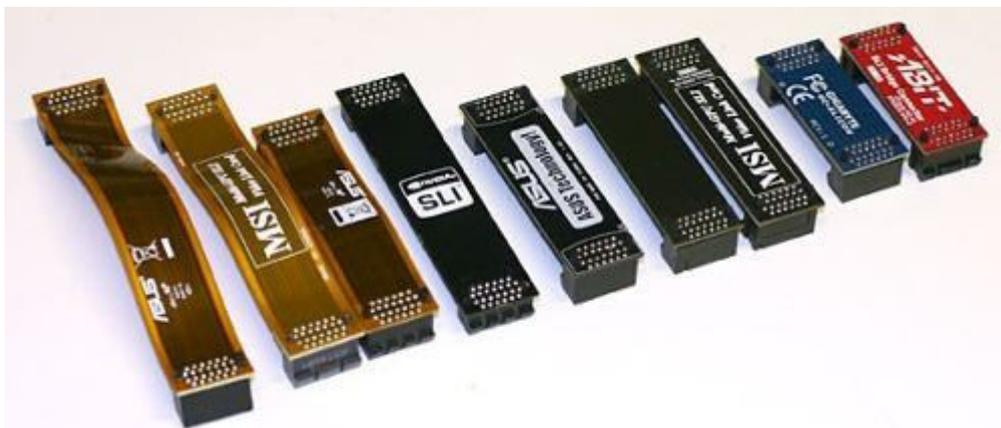
- Accesorios
 - CrossFire™ Bridge Interconnect Cable
 - DVI a VGA
 - 6 PIN 4 PIN Cable 2 x

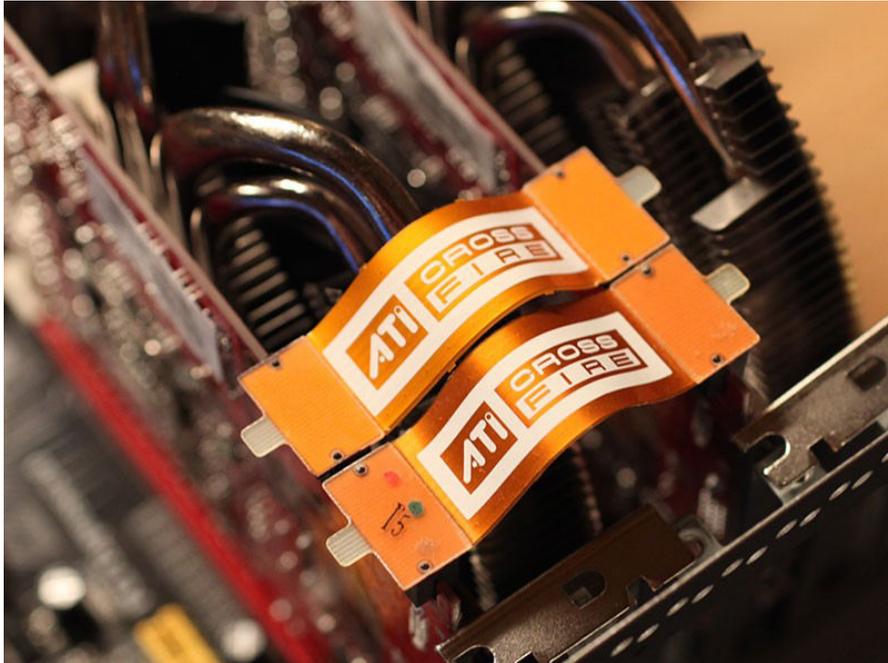
Accesorios incluidos como el conector para el crossfire en el caso de ATI o SLI en el caso de Nvidia. Adaptadores de dvi a vga (ya destacamos cuales son ellos anteriormente) y un cable 6pin 4 pin para la alimentación externa de nuestra placa.

Mejoramiento del rendimiento

Existen algunas técnicas para mejorar el rendimiento de nuestro procesamiento gráfico, sea por hobby o por si realmente necesitáramos un mejor rendimiento para tareas muy pesadas, ellas son el CrossFire, SLI y el Overclock, este último no es exclusivo de las tarjetas gráficas, ahora detallaremos más en profundidad cada uno de ellos.

- CrossFire/SLI:
Ambas son técnicas desarrolladas para poder utilizar dos o más placas de video de similares prestaciones, y de los mismos fabricantes en un principio aunque las últimas tecnologías permiten realizarlo entre placas ati y nvidia, en un modo de trabajo paralelo para aumentar el rendimiento de procesos gráficos, esto implica por supuesto un mayor consumo para nuestra fuente de alimentación, pero no solo una buena fuente será suficiente, necesitaremos tarjetas gráficas y motherboard que soporten esta técnica.
También existe el crossfire híbrido, el cual recibe este nombre al hacer trabajar en paralelo una tarjeta dedicada con el procesador gráfico integrado en nuestro cpu APU de amd, este no va a exigirnos tanta energía de parte de la fuente, pero, solo se puede hacer hasta cierta gama de tarjetas gráficas, una vez que consigamos una de mayor potencia esta posibilidad será anulada.
Volviendo al crossfire entre tarjetas, necesitaremos como mencionamos con anterioridad dos tarjetas de similares prestaciones, también un conector para conectar las placas por un medio físico.





Hay tarjetas que no poseen el conector, por lo tanto, podríamos hacer el crossfire por medio del software controlador de tarjetas de ati, "Catalyst".

Para tarjetas de chipset Nvidia, el SLI es muy similar, pero a diferencia de amd no contaremos con un software que nos permita realizarlo sin un medio físico.

No todas son ventajas al realizar esta técnica, debemos saber que no todas las aplicaciones reconocerán favorablemente el uso de dos gráficas, sino también que debemos tener en cuenta que necesitaremos una mayor alimentación y esto generara más calor dentro de nuestro gabinete, es decir deberemos replantear la forma de mantener una temperatura óptima para el uso de nuestra computadora, como así también necesitaremos un mayor espacio físico para poder colocar las tarjetas.

¿Qué necesitamos para realizar nuestro sistema crossfire?

Lo primero que necesitamos es una placa base que sea compatible con CrossFire. La mayoría de las placas base que cuentan con varios slots PCI Express a 16x son compatibles con CrossFire (no así con SLI), pero lo mejor que podemos hacer antes de adquirir una segunda tarjeta gráfica es cerciorarnos de que es compatible viendo las especificaciones técnicas en la página web del fabricante o en el manual de la placa base.

El segundo punto a comprobar antes de adquirir una segunda gráfica es la potencia y los conectores PCI Express disponibles de nuestra fuente de alimentación. Recomiendo encarecidamente leer el siguiente tutorial para cerciorarse:

¿Cuánto consume realmente nuestro ordenador?

Para montar un sistema CrossFire no vale cualquier fuente de alimentación, por mucha potencia que diga el fabricante que tenga. Además de tener conectores PCI Express de 6 u 8 pines (dependiendo de la gráfica que vayamos a instalar) suficientes, necesitamos que proporcione una potencia suficiente en el raíl de +12V para hacer funcionar ambas gráficas al mismo tiempo, por lo que la adquisición de una fuente de calidad es imperativo.

Para saber de una manera aproximada pero muy cercana a la realidad podéis utilizar esta utilidad de eXtreme Outervision.

eXtreme Outervision PSU Calculator

Por ejemplo, mi sistema consta de un Intel Core i5 2500K @ 4.4Ghz, 4 módulos de RAM DDR3, 3 discos duros mecánicos, 1 SSD, una grabadora de DVD, 1 fan controller, 2 ventiladores de 200mm y 1 de 120mm, además de dos Radeon HD 6870 en CrossFire. Según esta utilidad necesito una fuente de como mínimo 546W, pero recomienda una de 596W. En mi sistema tengo instalada una fuente de de primera marca de 700W con certificación 80Plus Gold, por lo que puedo estar seguro de que mi sistema CrossFire funcionará perfectamente en lo que a potencia de la fuente de alimentación se refiere.

Cuando estamos utilizando un sistema CrossFire no hay que andar escasos de potencia en la fuente de alimentación. Hay que tener en cuenta que con el tiempo las fuentes se degradan, y si andamos justos es probable que cuando pase algo de tiempo comencemos a sufrir pantallazos azules y no sepamos el porqué.

El tercer y último requisito es otra tarjeta gráfica igual a la que ya tenemos. No es estrictamente necesario que sea de la misma marca ni que tenga las mismas frecuencias, pero lo que sí es indispensable es que ambas gráficas tengan la misma GPU.

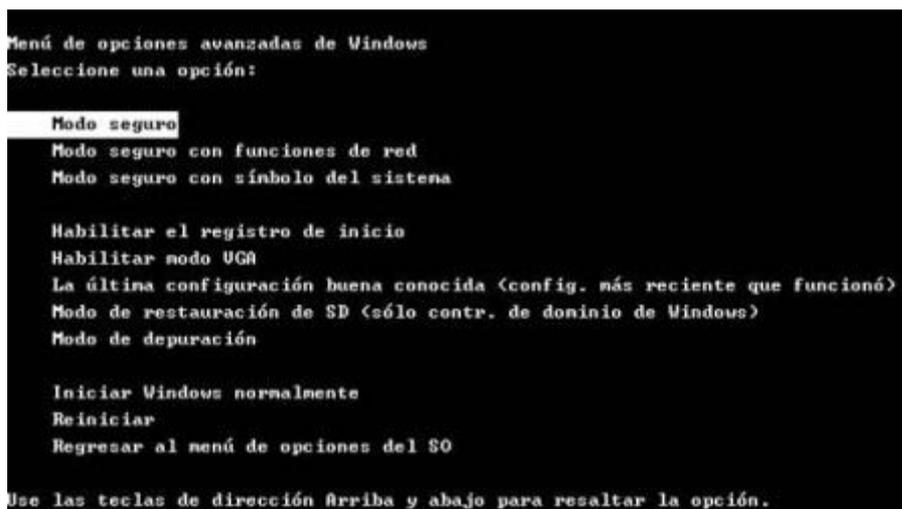
Cumplo todos los requisitos. ¿Y ahora cómo lo configuro?

Necesitas estas dos cosas:

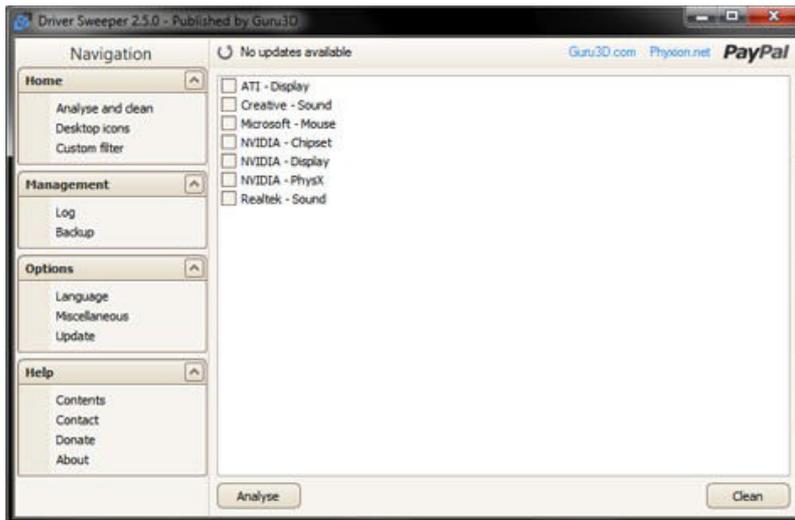
- DriverSweeper
- Últimos controladores de AMD

Antes de instalar físicamente la segunda gráfica en el ordenador, hay que seguir los siguientes pasos en este orden estricto:

- 1- Arrancar el equipo con una sola gráfica. Desinstalar los drivers de AMD desde “Programas y características” en Windows 7 o “Agregar y quitar programas” en Windows XP.
- 2- Antes de reiniciar, abrir el administrador de dispositivos (Botón derecho en Mi PC -> Administrar -> Administrador de dispositivos) y eliminar todos los adaptadores de pantalla (tecla suprimir).
- 3- Reiniciar y arrancar en modo seguro (pulsando F8 mientras arranca).



4- Una vez arrancado, ejecutar Driversweeper para eliminar posibles restos de drivers de AMD. Cuando finalice, reiniciar de nuevo el sistema.



5- Cuando arranque, instalamos los últimos drivers de AMD Catalyst.

6- Apagamos el ordenador. Ahora sí instalamos la segunda tarjeta gráfica físicamente, pero NO conectamos el puente Crossfire.

7- Arrancar el sistema. Windows debería reconocer las dos gráficas sin necesidad de instalar más drivers.

8- Apagar el ordenador e instalar el puente CrossFire.



9- Iniciar de nuevo el equipo, abrir el Catalyst Control Center (podéis acceder haciendo clic derecho en el escritorio) y en configuración CrossFire, seleccionar "Habilitar Crossfire".



Como podemos observar en un comienzo ni siquiera poseían un disipador de temperatura, hoy en día dado a las altas frecuencias con las que se trabajan se desarrollaron estos nuevos sistemas para mantenerlos los más fríos posible, esto será otra variante de hasta qué punto podríamos llevar a un OC seguro sin dañar nada.

Las memorias ram y los microprocesadores no han sido la excepción para este tipo de evolución.

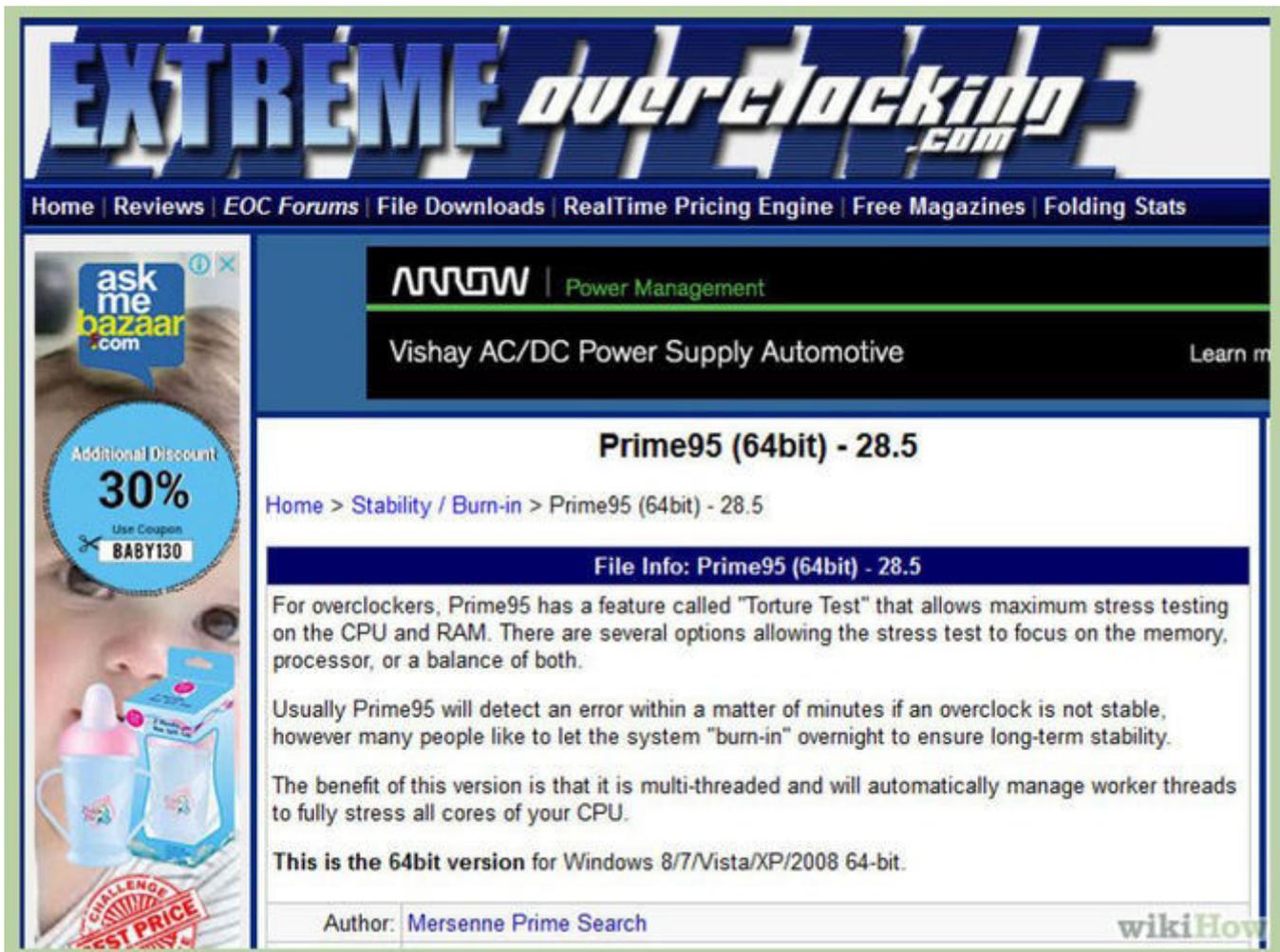
Las memorias ram más modernas poseen disipadores de calor algo que antes no era necesario.



En el caso de los cpus se ha llegado a desarrollar sistemas de enfriamiento por nitrógeno líquido el cual tiene una temperatura de $-195,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, estos sistemas están desarrollados para aficionados expertos en el tema.



Parte 1 de 5: Prepararse



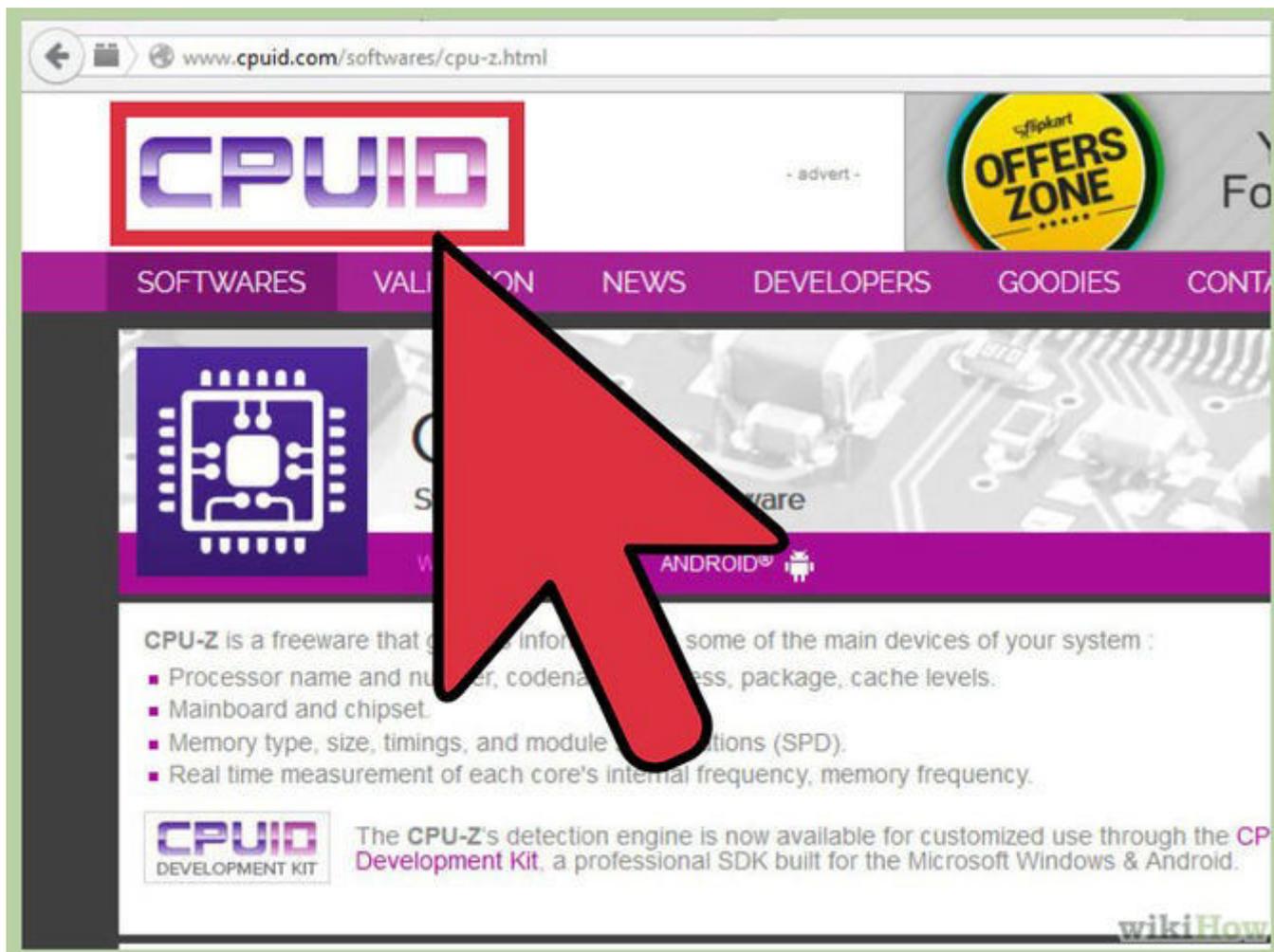
The screenshot shows the website 'EXTREME overclocking .COM'. The navigation bar includes links for Home, Reviews, EOC Forums, File Downloads, RealTime Pricing Engine, Free Magazines, and Folding Stats. A sidebar on the left features an 'ask me bazaar .com' logo and a 30% discount coupon with code 'BABY130'. The main content area is titled 'Prime95 (64bit) - 28.5' and includes a breadcrumb trail: Home > Stability / Burn-in > Prime95 (64bit) - 28.5. Below the title is a 'File Info' section with the following text: 'For overclockers, Prime95 has a feature called "Torture Test" that allows maximum stress testing on the CPU and RAM. There are several options allowing the stress test to focus on the memory, processor, or a balance of both. Usually Prime95 will detect an error within a matter of minutes if an overclock is not stable, however many people like to let the system "burn-in" overnight to ensure long-term stability. The benefit of this version is that it is multi-threaded and will automatically manage worker threads to fully stress all cores of your CPU. This is the 64bit version for Windows 8/7/Vista/XP/2008 64-bit.' The author is listed as 'Mersenne Prime Search' and the source is 'wikiHow'.

1.1-

Comprende los aspectos básicos del overclickinbg. El overclocking es el proceso que consiste en aumentar la velocidad del reloj y el voltaje de tu computadora para mejorar su rendimiento. Es una excelente forma de darle una mejora extra a una maquina antigua o extraer un poco más de potencia a una computadora económica. Para los entusiastas, el overclocking es esencial para conseguir hasta el máximo índice de fotogramas de los programas intensivos.

- El overclocking puede dañar los componentes de la computadora, especialmente si el hardware no está diseñado para ello o si aumentas demasiado el voltaje. Solo debes realizarlo si no tienes problemas con la posibilidad de destruir el hardware.
- No existen dos sistemas que den los mismos resultados con un overclocking, incluso si tienen exactamente el mismo hardware. Esto se debe a que el overclocking se ve enormemente afectado por las variaciones pequeñas en el proceso de fabricación. No bases tus expectativas únicamente en los resultados que lees en Internet para el hardware que tienes.
- Si básicamente buscas aumentar el rendimiento en los videojuegos, quizás quieras realizar el overclocking en tu tarjeta gráfica, pues así probablemente veas mejores resultados.

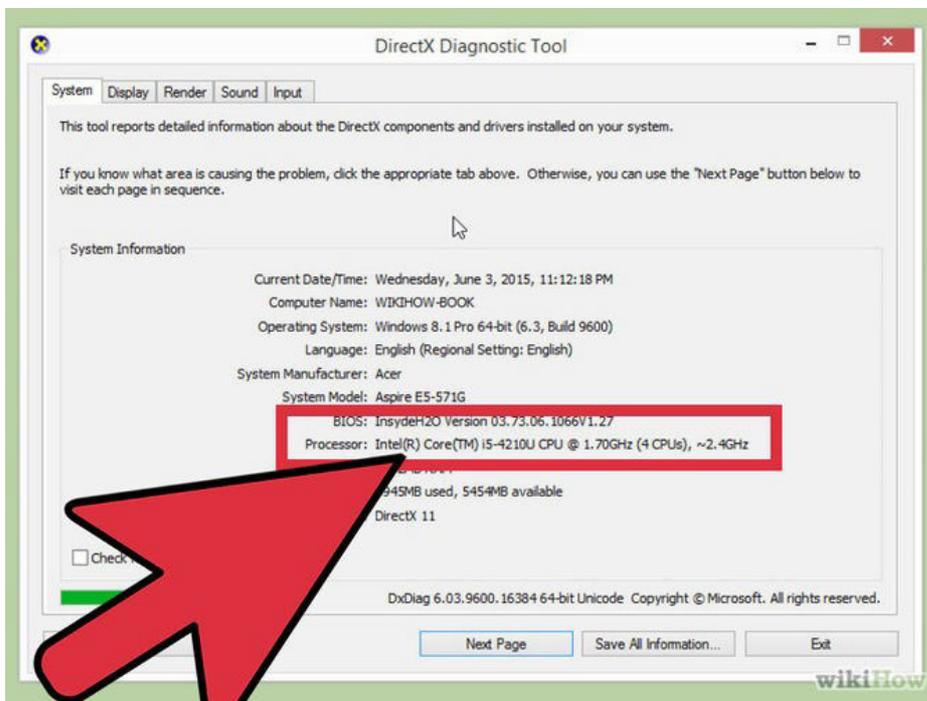
- Las laptops no son muy buenas candidatas para este procedimiento, pues sus capacidades de refrigeración son limitadas. Obtendrás un rendimiento mucho mayor en una computadora de escritorio donde tienes un mejor control de las temperaturas.



2

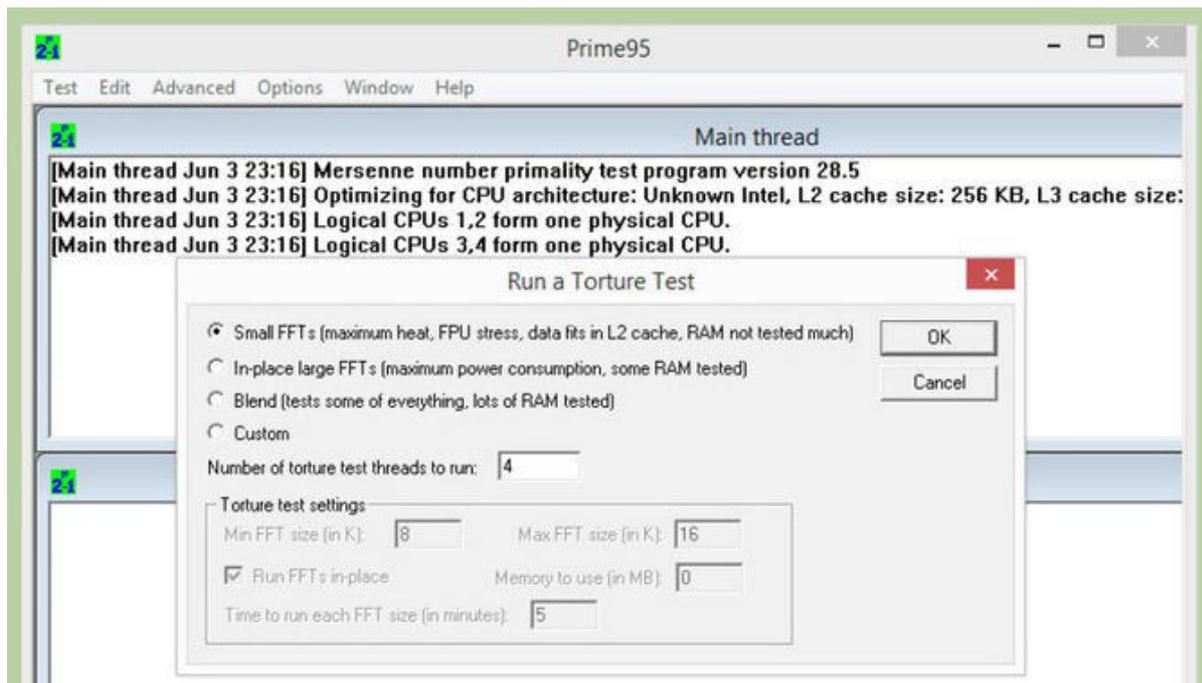
Descarga las herramientas necesarias. Necesitarás algunos programas de *benchmarking* y herramientas para probar la resistencia con la finalidad de probar adecuadamente los resultados del overclocking. Estos programas prueban el rendimiento de tu procesador así como su capacidad para mantener dicho rendimiento a lo largo del tiempo.

- CPU-Z: este es un programa de monitorización simple que te permitirá ver rápidamente la velocidad de reloj y el voltaje en Windows. No realiza ninguna acción, pero es un programa de control fácil de usar que ayuda a garantizar que todo funcione correctamente.
- Prime95: este es un programa de *benchmarking* ampliamente utilizado para probar la resistencia. Está diseñado para ejecutarse por periodos largos de tiempo.
- LinX: este es otro programa para medir la resistencia. Es más ligero que el Prime95 y es bueno para realizar pruebas entre cada cambio.



Verifica la placa madre y el procesador. Cuando se trata del overclocking, diferentes placas madres y procesadores tendrán capacidades distintas. También hay ligeras diferencias cuando se trata de realizar un overclocking en un chipset AMD e Intel, pero el proceso general es el mismo. Lo más importante que deberás buscar es si el multiplicador está desbloqueado o no. Si el multiplicador está bloqueado, solo podrás ajustar la velocidad del reloj, lo que generalmente produce menos resultados.

- Muchas placas madres están diseñadas para el overclocking y deberán darte un acceso completo a los controles del overclocking. Revisa la documentación de tu computadora para determinar las capacidades de tu placa madre.
- Algunos procesadores están más adaptados para soportar un overclocking que otros. Por ejemplo, la línea “K” de los Intel i7 está diseñada específicamente para el overclocking (por ejemplo, Intel i7-2700K). Puedes encontrar el modelo de tu procesador al presionar la tecla Win+Pausa y mirar en la sección Sistema



4 Ejecuta una prueba de resistencia estándar. Antes de empezar con el proceso de overclocking, ejecuta una prueba de resistencia utilizando la configuración estándar. Esto te dará un punto de referencia que comparar mientras

comienzas con el overclocking y también mostrará si hay algún problema con la base en la configuración que necesitas solucionar antes de que el overclocking lo empeore.

- Asegúrate de revisar la temperatura durante la prueba de resistencia. Si es mayor a los 70 °C (158 °F), probablemente no puedas aprovechar mucho el overclocking antes de que la temperatura se vuelva peligrosa. Quizás necesites aplicar una pasta térmica o instalar un disipador de calor nuevo.
- Si tu sistema se cuelga durante la prueba de resistencia estándar, entonces es probable que haya un problema con el hardware que necesitas solucionar antes de comenzar con el overclocking. Verifica tu memoria RAM para ver si hay algún error.

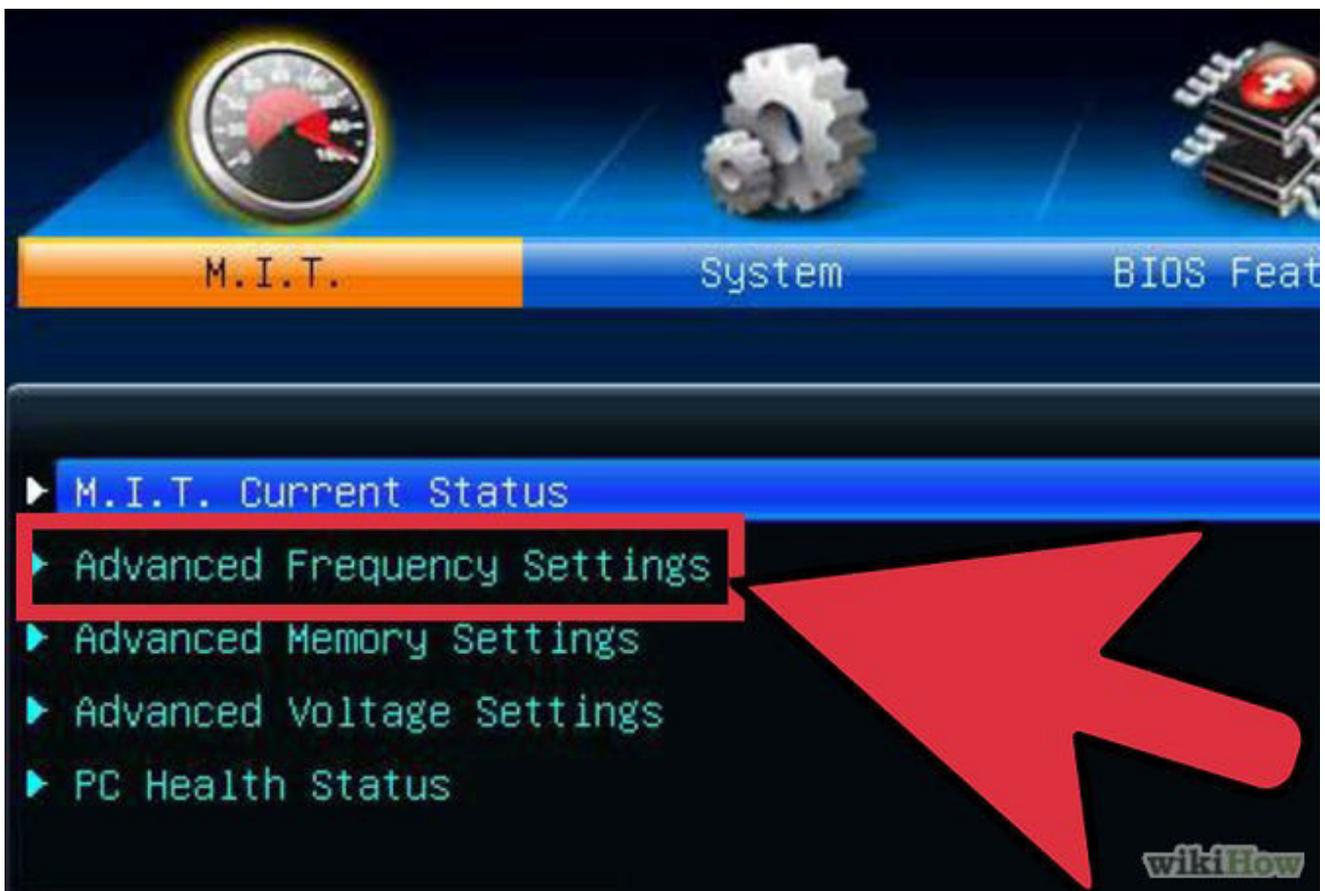
Parte 2 de 5: Aumentar el reloj base



1

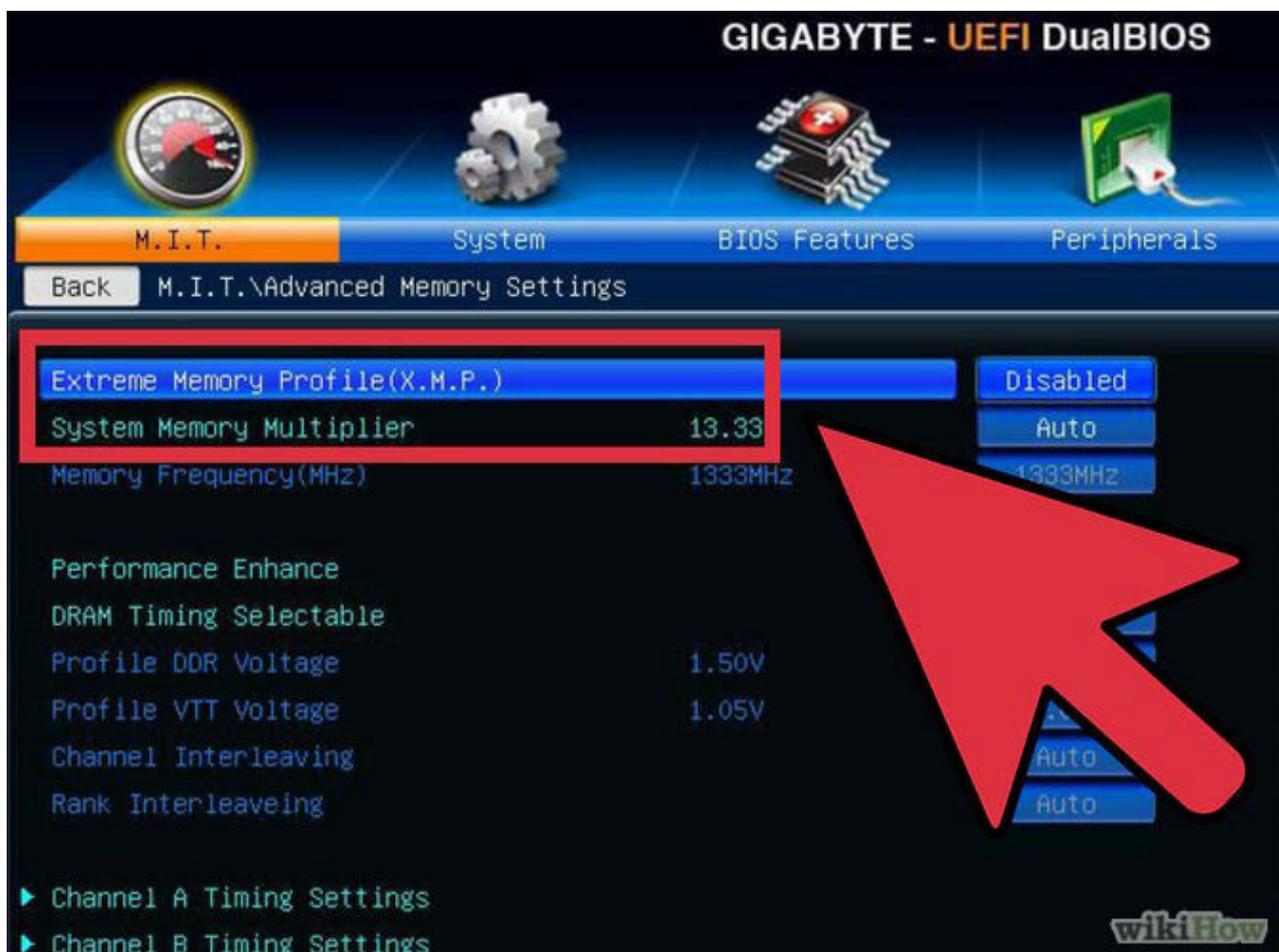
Abre el BIOS. Realizarás la mayoría de los cambios en el BIOS de la computadora, el cual es el menú de configuración al que puedes acceder antes de que se cargue el sistema operativo. Puedes acceder a la mayoría de los BIOS al presionar la tecla **Supr** durante el arranque de la computadora. Otras teclas que puedes utilizar son **F10**, **F2** y **F12**.

Todos los BIOS son diferentes, así que las etiquetas de menú y las ubicaciones pueden variar entre sistemas. No tengas miedo de investigar el sistema de menú para hallar lo que necesites



2

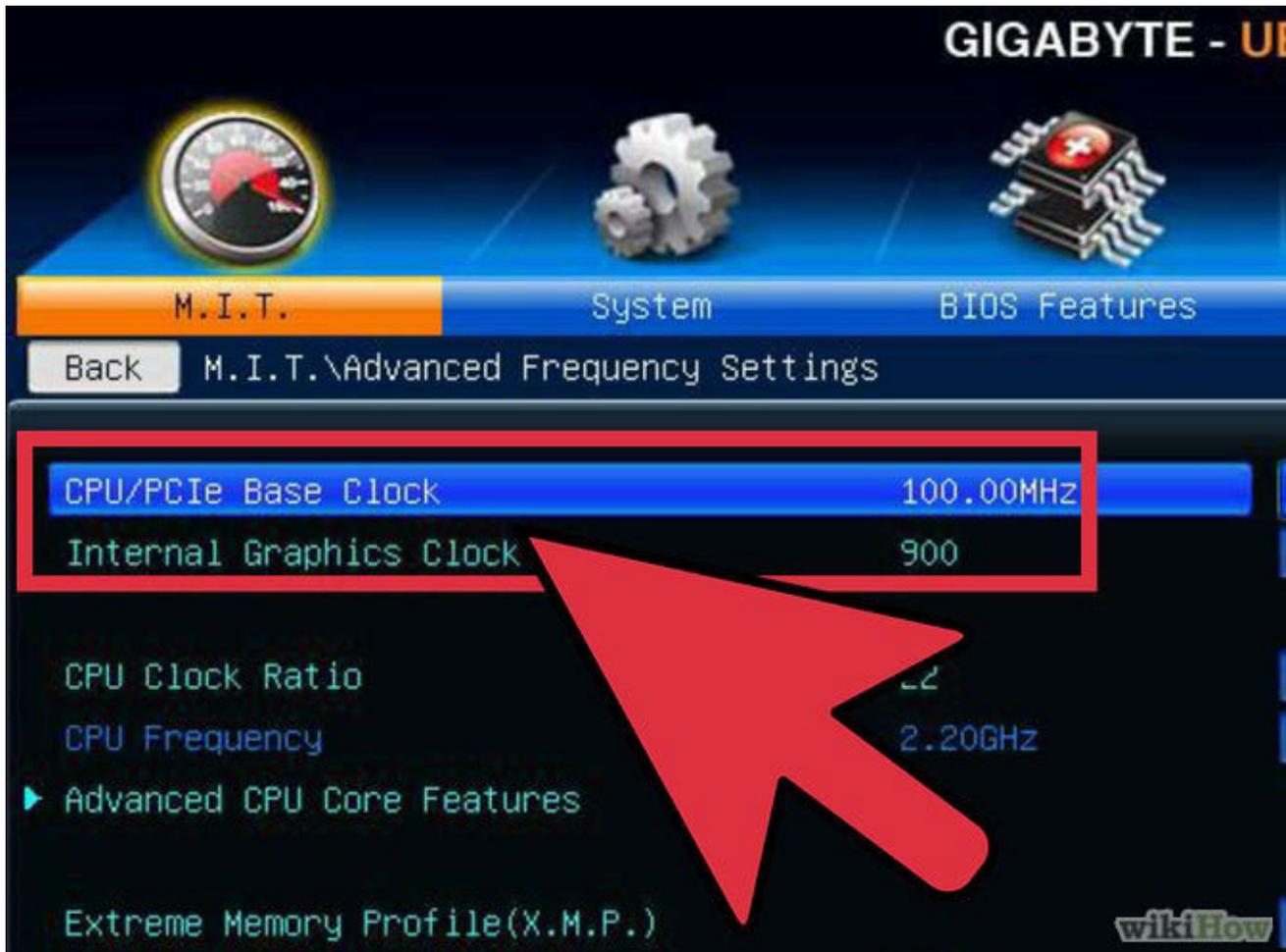
Abre la opción "Frequency/Voltage Control" (Contol de frecuencia/voltaje). Este menú puede estar etiquetado de manera distinta, como por ejemplo "Overclocking". Este es el menú en el que pasarás la mayor parte del tiempo, pues te permitirá ajustar la velocidad de la computadora así como el voltaje que recibe.



3

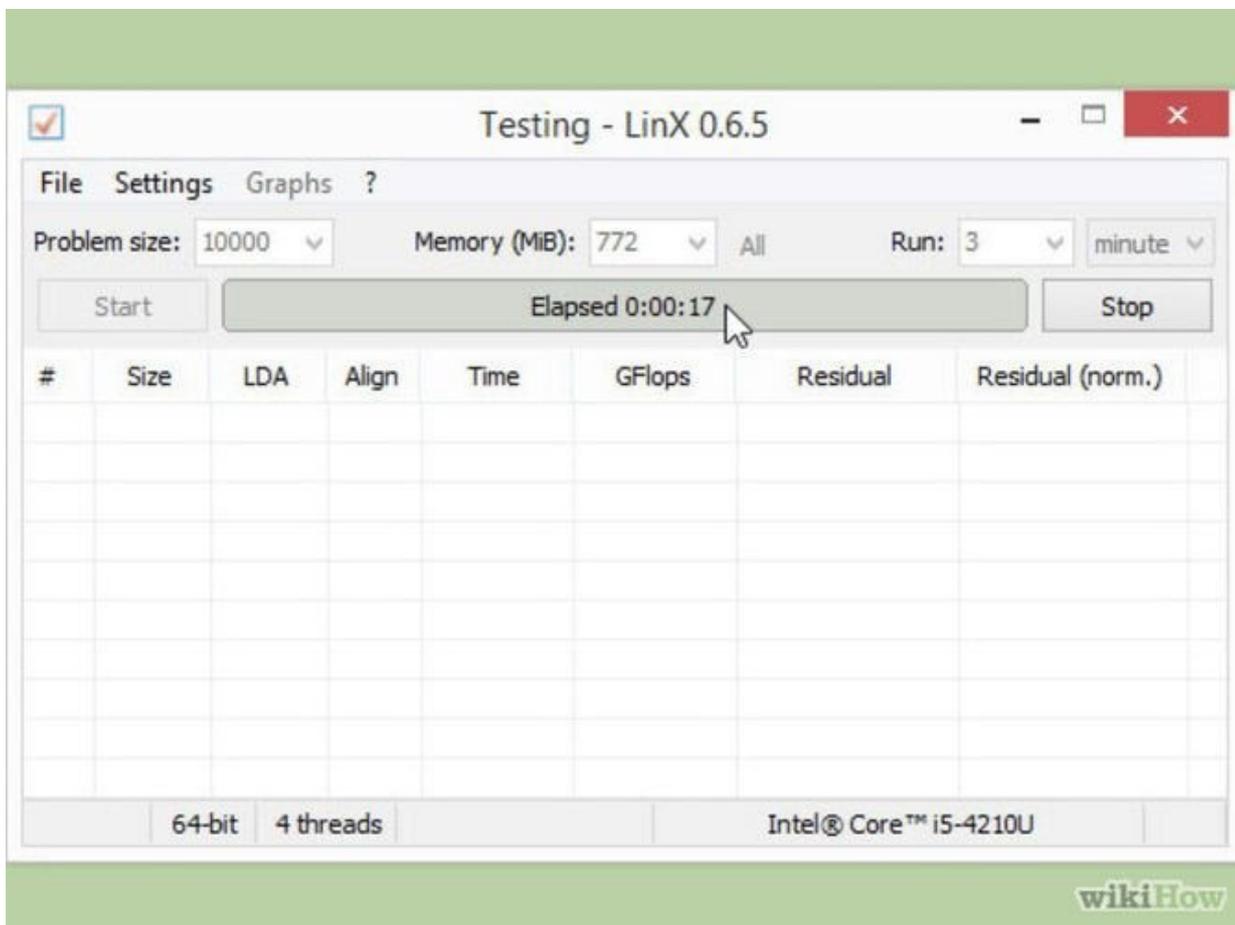
Reduce la velocidad del bus de la memoria. Para evitar que la memoria cause errores, deberás reducir el bus antes de continuar. Esto puede estar señalado como “Memory Multiplier” (Multiplicador de memoria), “DDR Memory Frequency” (Frecuencia de memoria DDR) o “Memory Ratio” (Relación de memoria). Bájala hasta el valor más bajo posible.

- Si no puedes encontrar las opciones de frecuencia de memoria, presiona alt + ctrl + F1 en el menú principal del BIOS.



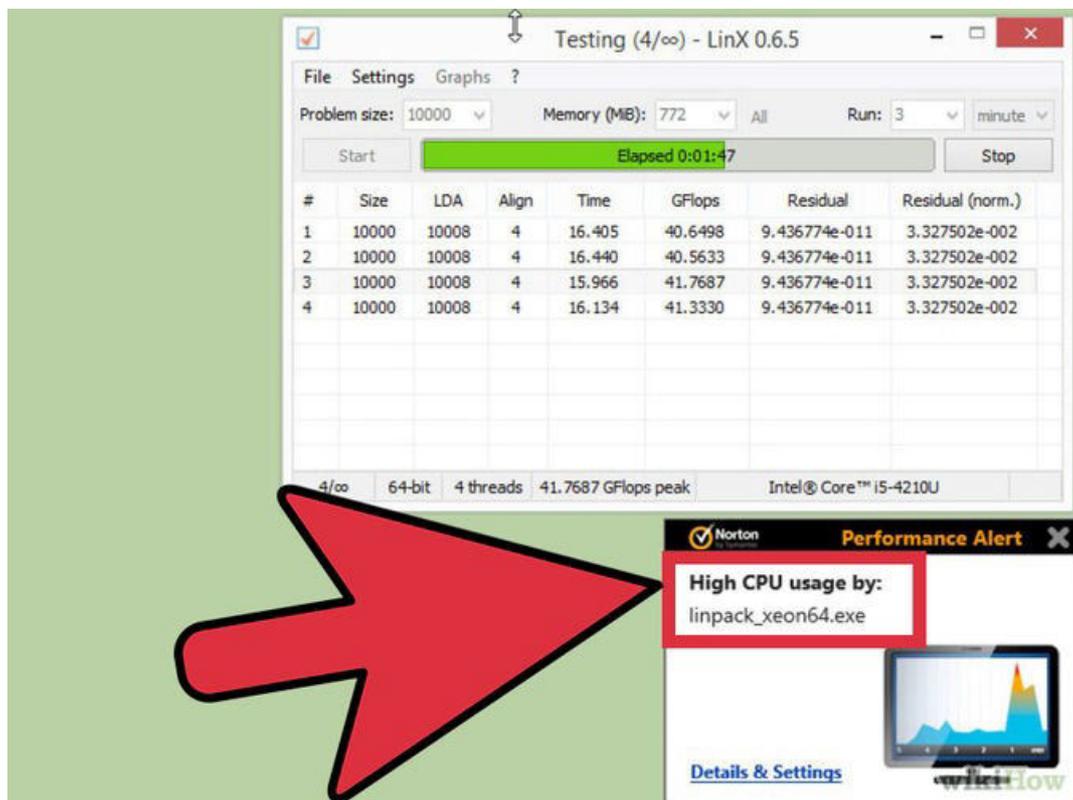
4

Aumenta el reloj base en 10%. El reloj base, también denominado como bus frontal o velocidad del bus, es la velocidad base del procesador. Por lo general, es una velocidad inferior que se multiplica para alcanzar la velocidad total del núcleo. La mayoría de los procesadores pueden manejar un aumento rápido del 10 % al principio del proceso. Por ejemplo, si el reloj base es de 100 MHz y el multiplicador es de 16, la velocidad de reloj será de 1,6 GHz. Aumentarlo en 10% de una sola vez cambiaría la base del reloj a 110 MHz y la velocidad de reloj a 1,76 GHz.



5

Ejecuta una prueba de resistencia. Una vez que hayas realizado el aumento inicial del 10 %, reinicia la computadora e inicia el sistema operativo. Inicia el programa LinX y ejecútalo durante algunos ciclos. Si no hay problemas, estás listo para proseguir. Si el sistema es inestable, quizás no puedas obtener un mayor rendimiento con el overlocking y debes restablecer la configuración predeterminada.



6

Aumenta el reloj base hasta que el sistema se vuelva inestable. En lugar de aumentar en 10 % cada vez, querrás reducir los incrementos a 5 o 10 MHz por vez. Esto te permitirá encontrar el punto óptimo con mayor facilidad. Ejecuta un programa de *benchmarking* cada vez que hagas algún ajuste hasta alcanzar un estado inestable. Lo más probable es que la inestabilidad se deba a que el procesador no recibe la energía suficiente de la fuente de alimentación.

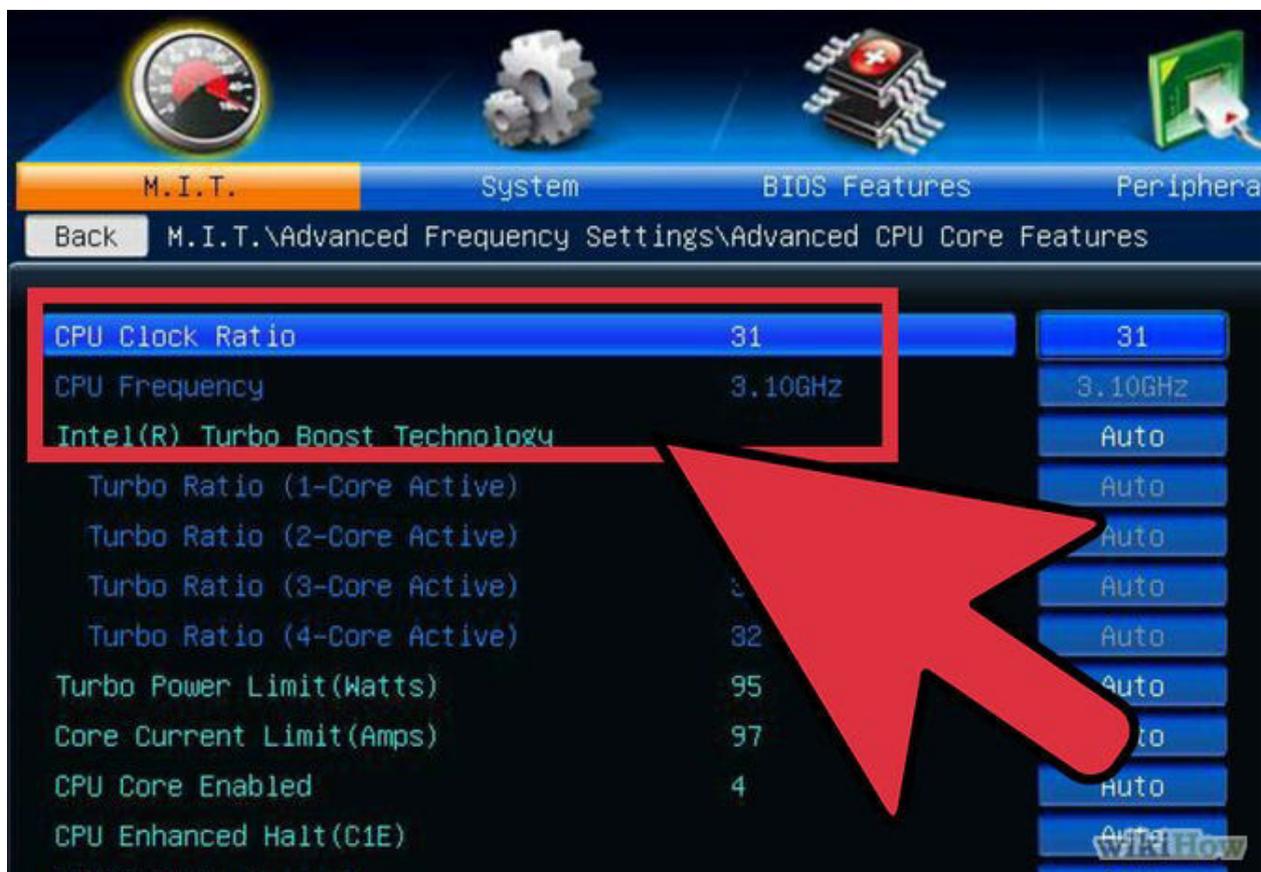
- Si tu placa madre no te permite ajustar el multiplicador, entonces puedes pasar a cuarta sección de esta guía. Si puedes ajustarlo, pasa a la siguiente sección para hacerlo y obtener un mayor beneficio. Asegúrate de registrar la configuración que utilices actualmente en caso de que quieras volver a ella después.

Parte 3 de 5: Aumentar el multiplicador



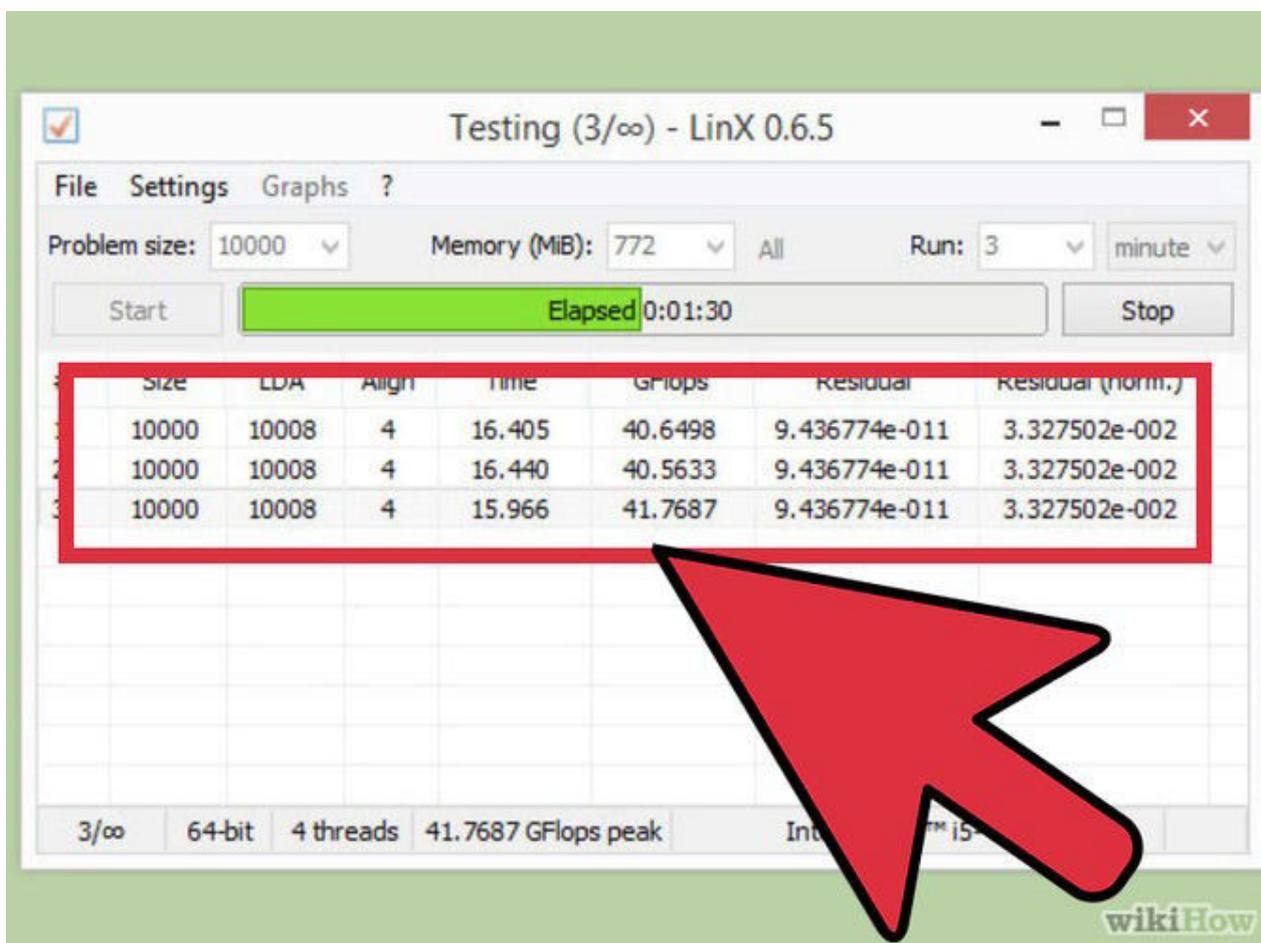
1

Disminuye el reloj base. Ante de empezar a aumentar el multiplicador, querrás disminuir un poco el reloj base. Esto permitirá aumentar el multiplicador de manera más precisa. Utilizar un reloj base inferior y un mayor multiplicador dará lugar a un sistema más estable, pero un reloj base más alto con un multiplicado más bajo producirá un mejor rendimiento. El objetivo es encontrar el equilibrio perfecto.



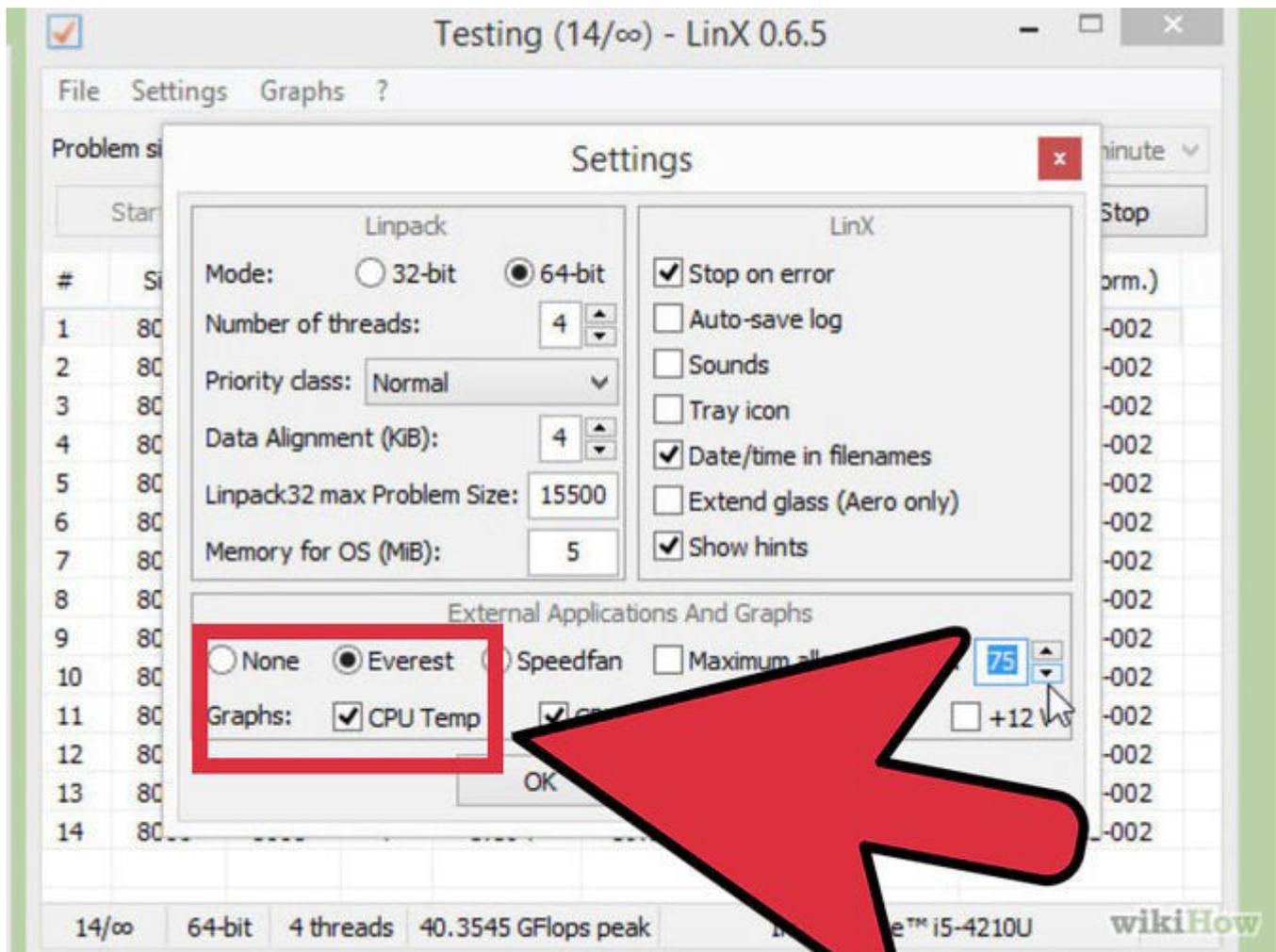
2

Aumenta el multiplicador. Una vez que hayas bajado un poco el reloj base, comienza a aumentar el multiplicador en aumentos de 0,5. El multiplicador puede tener el nombre de “Relación del CPU” o algo similar. Cuando lo encuentres por primera vez, podría estar configurado en “Automático” en lugar de en un número.



3

Realiza una prueba de resistencia. Reinicia la computadora y ejecuta el programa de *benchmarking*. Si tu computadora no presenta ningún error al cabo de algunas pruebas con el programa de *benchmarking*, puedes seguir aumentando el multiplicador. Repite este proceso cada vez que aumentes el multiplicador.



4

Vigila las temperaturas. Asegúrate de prestar mucha atención a los niveles de temperatura durante el proceso. Podrías alcanzar un límite de temperatura antes de que el sistema se vuelva inestable. Si este es el caso, podrías haber alcanzado los límites de tu capacidad para hacer overclocking. En este punto, debes hallar el mejor equilibrio entre aumentar el reloj base y el multiplicador.

- Si bien cada computadora tiene un rango de temperatura segura distinto, la regla general es no permitir que alcance los 85 °C (185 °F).

Testing (16/∞) - LinX 0.6.5

File Settings Graphs ?

Problem size: 8006 Memory (MiB): 496 All Run: 10 minute

Start Elapsed 0:03:48 Stop

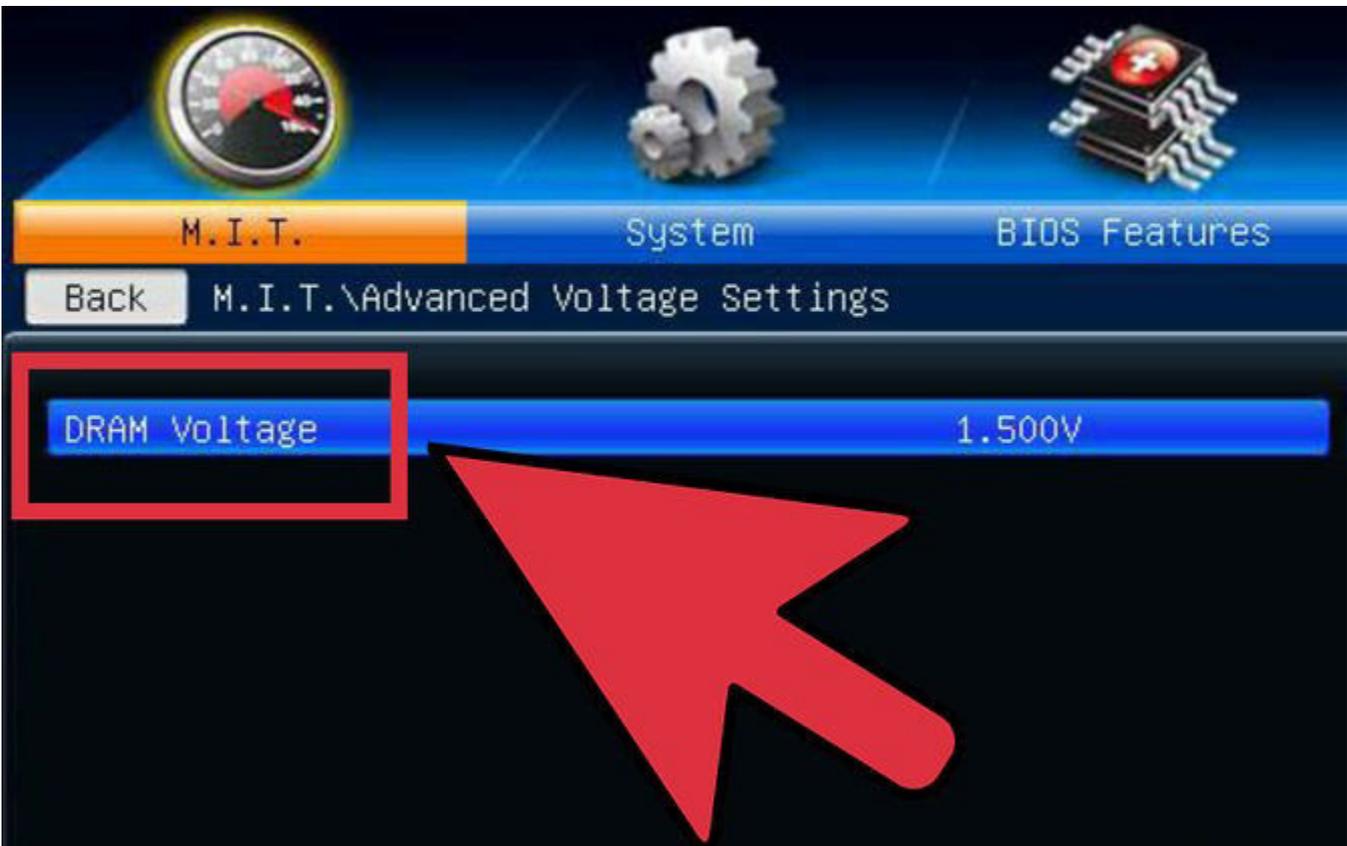
#	Size	LDA	Align	Time	GFlops	Residual	Residual (norm.)
2	8006	8008	4	8.735	39.1782	6.818143e-011	3.739371e-002
3	8006	8008	4	8.707	39.3039	6.818143e-011	3.739371e-002
4	8006	8008	4	8.725	39.2232	6.818143e-011	3.739371e-002
5	8006	8008	4	8.661	39.5156	6.818143e-011	3.739371e-002
6	8006	8008	4	8.686	39.3984	6.818143e-011	3.739371e-002
7	8006	8008	4	8.588	39.8505	6.818143e-011	3.739371e-002
8	8006	8008	4	8.625	39.6784	6.818143e-011	3.739371e-002
9	8006	8008	4	9.206	37.1739	6.818143e-011	3.739371e-002
10	8006	8008	4	8.893	38.4845	6.818143e-011	3.739371e-002
11	8006	8008	4	8.617	39.7144	6.818143e-011	3.739371e-002
12	8006	8008	4	8.667	39.4861	6.818143e-011	3.739371e-002
13	8006	8008	4	8.686	39.3999	6.818143e-011	3.739371e-002
14	8006	8008	4	8.594	39.8220	6.818143e-011	3.739371e-002
15	8006	8008	4	8.936	38.2980	6.818143e-011	3.739371e-002
16	8006	8008	4	7.752	44.1469	6.818143e-011	3.739371e-002

16/∞ 64-bit 4 threads 44.1469 GFlops peak Intel® Core™ i5-4210U wikiHow

5

Repita el proceso hasta llegar al límite y la computadora se cuelgue. Ahora debes tener la configuración que apenas haga que tu computadora se vuelva inestable. Mientras la temperatura se mantenga dentro de los límites seguros, puedes comenzar a ajustar los niveles de voltaje para permitir un mayor aumento.

Parte 4 de 5: Aumentar el voltaje



1

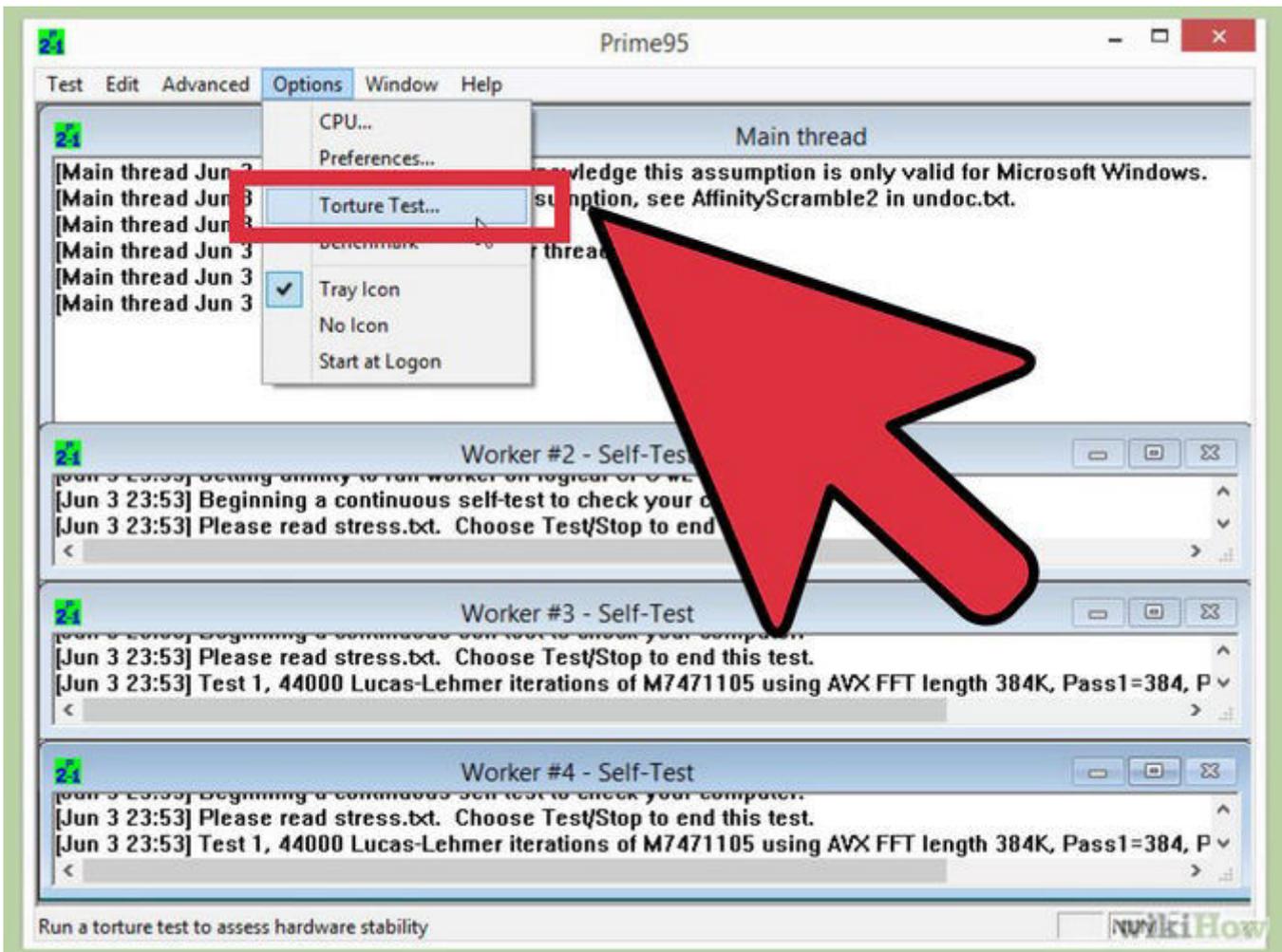
Eleva el voltaje del núcleo del CPU. Esto puede estar señalado como "Vcore Voltage" (voltaje del núcleo del procesador). Aumentar el voltaje más allá de los límites seguros puede dañar rápidamente la computadora, así que

esta es la parte más meticulosa y potencialmente peligrosa del proceso de overlocking. Cada CPU y cada placa madre pueden manejar aumentos de voltaje diferentes, así que presta atención extra a la temperatura.

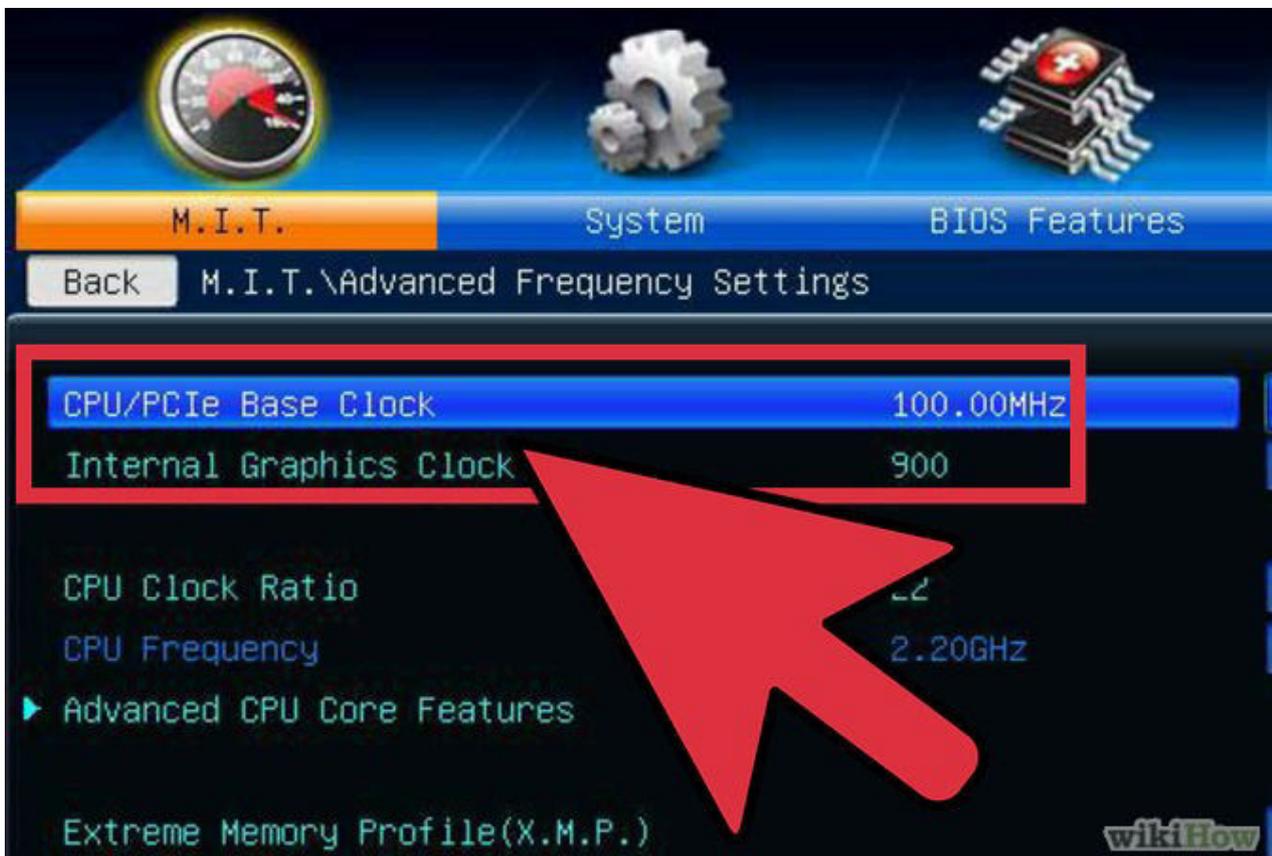
- Cuando aumentes el voltaje del núcleo, hazlo en aumentos de 0,025. Si lo aumentas más, correrás el riesgo de ir demasiado alto y dañar los componentes.

2

Realiza una prueba de resistencia. Al terminar el primer aumento, ejecuta una prueba de resistencia. Dado que



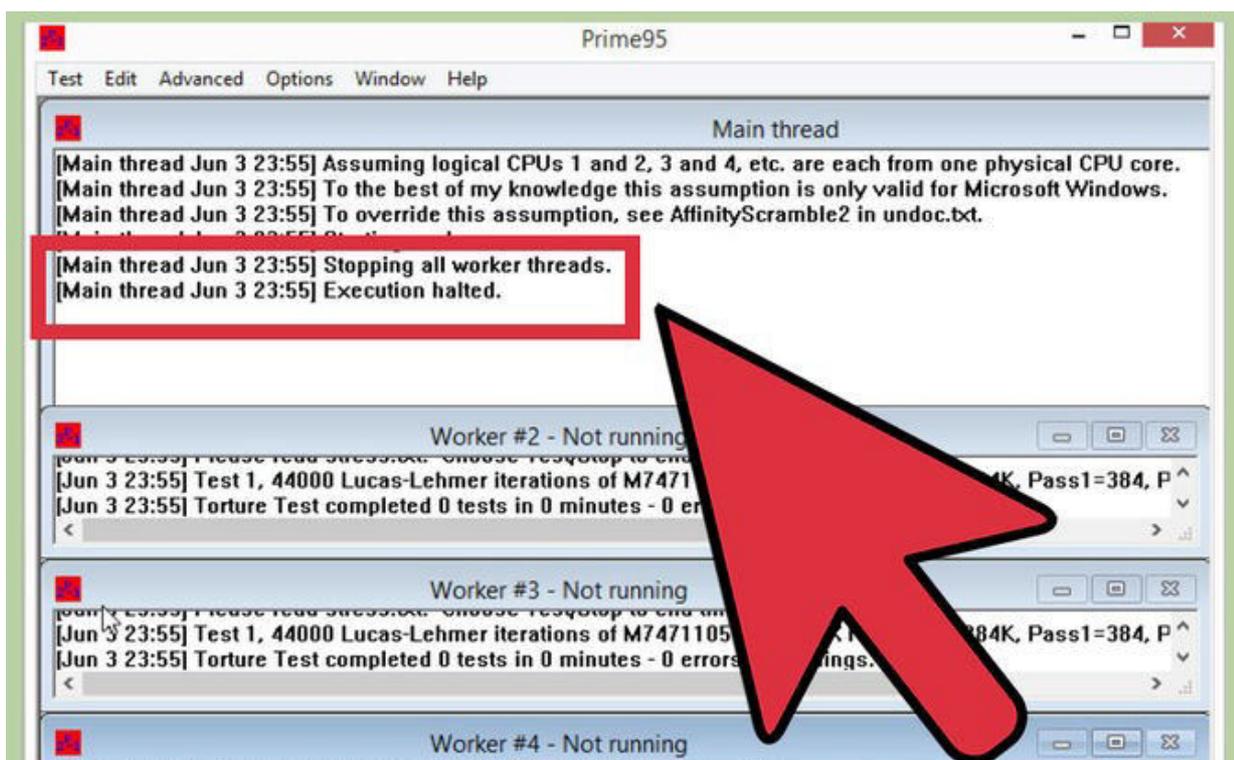
dejaste el sistema en un estado inestable en la sección anterior, tu objetivo es tener una prueba de resistencia estable. Si el sistema es estable, asegúrate de que la temperatura siga en un nivel aceptable. Si el sistema sigue inestable, trata de bajar el multiplicador o la velocidad del reloj base.



3

Vuelve a la sección del reloj base o del multiplicador. Una vez que hayas logrado estabilizar el sistema mediante el aumento del voltaje, puedes volver a aumentar el reloj base o el multiplicador, dependiendo de a cuál quieras realizar el overclocking. Hazlo en los mismos aumentos pequeños, ejecutando pruebas de resistencia hasta que el sistema vuelva a estabilizarse.

- Dado que la configuración de voltaje aumenta la temperatura al máximo, tu objetivo debe ser maximizar la configuración del reloj base y del multiplicador para obtener el mayor rendimiento con el menor voltaje posible. Esto requerirá mucho ensayo y error además de experimentación a medida que pruebas diferentes combinaciones.



4

Repite el ciclo hasta llegar a un voltaje o temperatura máxima. Al final, llegarás a un punto en el que no puedes realizar ningún aumento o la temperatura llegará a niveles peligrosos. Este es el límite de tu placa madre y el procesador, y es probable que no puedas pasar más allá de este punto.

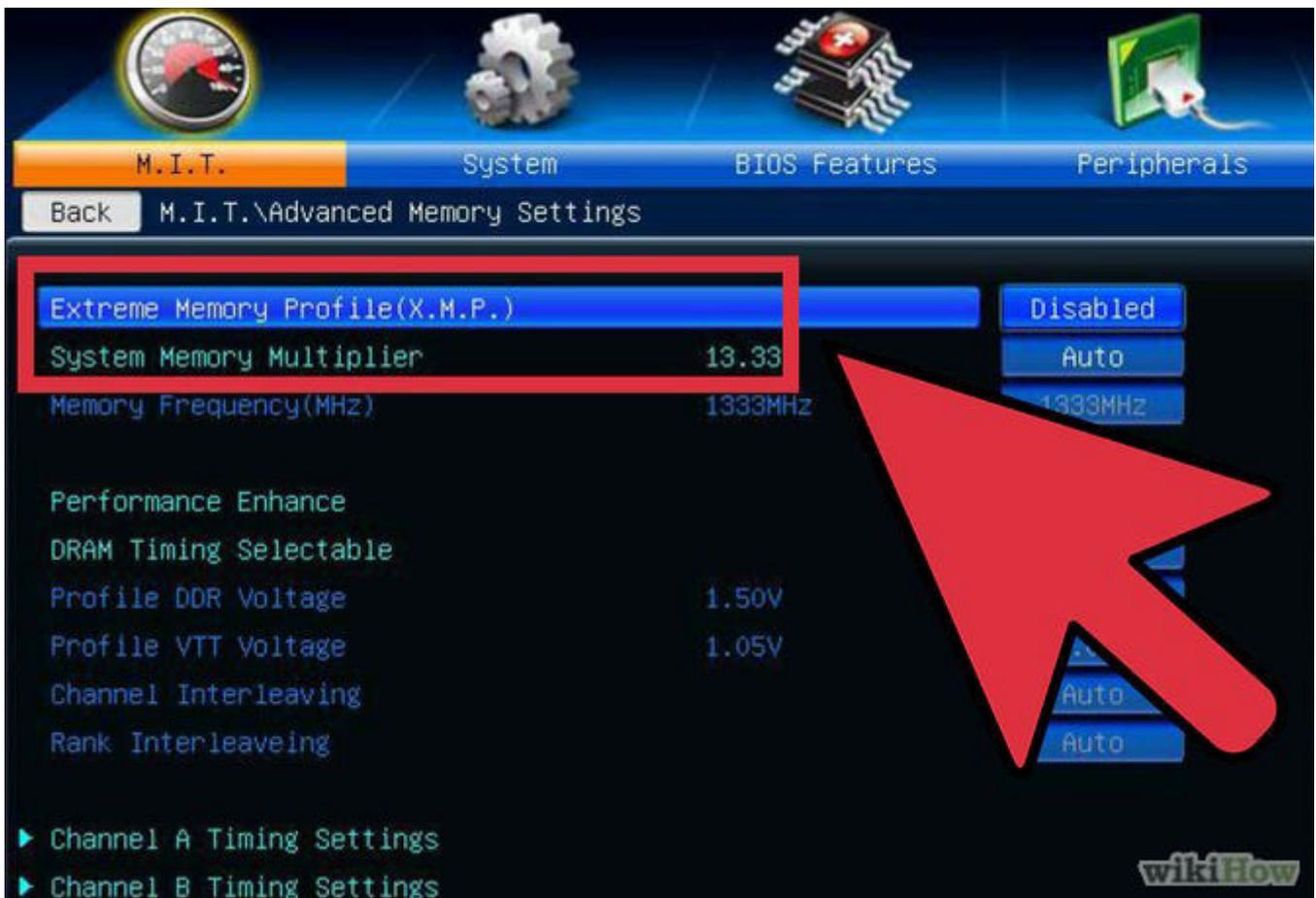
- En general, no debes aumentar el voltaje en más de 0,4 por encima de su nivel original o en más de 0,2 si utilizas un sistema de refrigeración básico.
- Si alcanzas el límite de temperatura antes de llegar a un límite de voltaje, podrías hacer más incrementos al mejorar el sistema de refrigeración en tu computadora. Puedes instalar un disipador de calor o ventilador más potente u optar por una solución de refrigeración líquida más cara pero mucho más eficaz.

Parte 5 de 5: Prueba de resistencia final



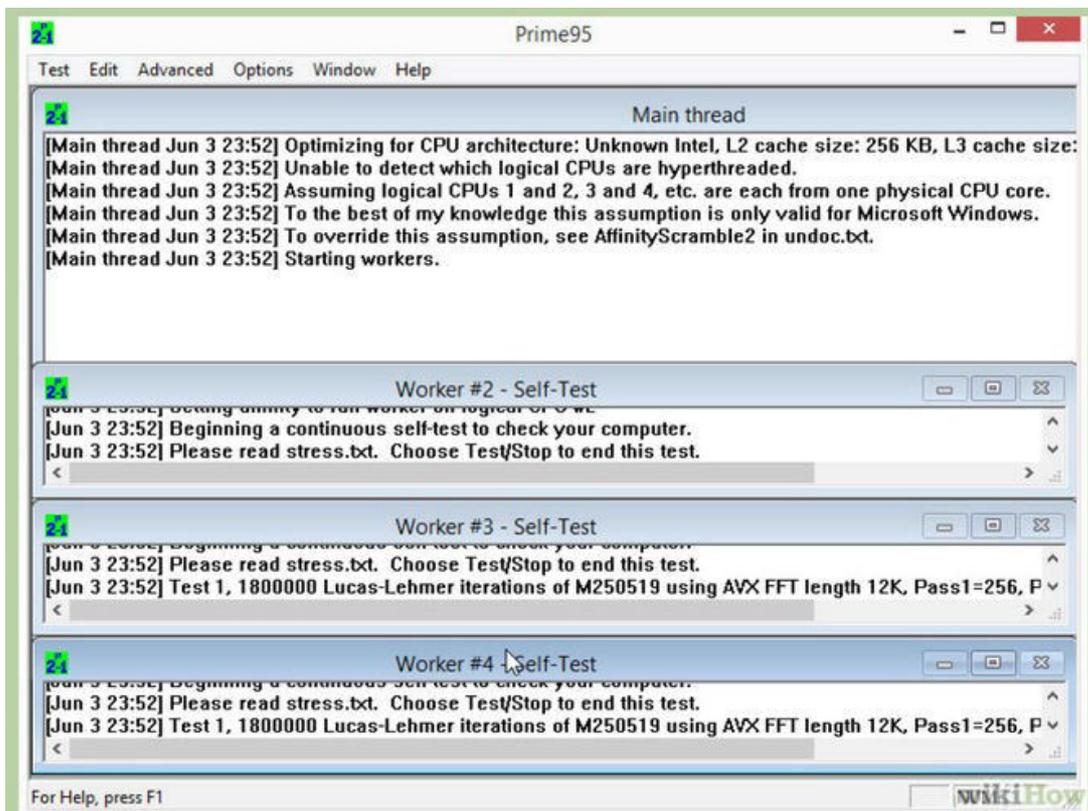
1

Vuelve a la última configuración segura. Disminuye el reloj base o el multiplicador hasta la última configuración estable. Esta será tu nueva velocidad de procesador y, si eres afortunado, será notoriamente mayor a lo que era antes. Si todo arranca sin problemas, estarás listo para la prueba final.



Aumenta la velocidad de la memoria. Aumenta la velocidad de la memoria hasta sus niveles iniciales. Hazlo lentamente, haciendo pruebas de resistencia en el proceso. Es posible que no puedas aumentarla nuevamente a sus niveles originales.

- Utiliza Memtest86 para realizar pruebas en la memoria a medida que vuelves a aumentar la frecuencia.



3

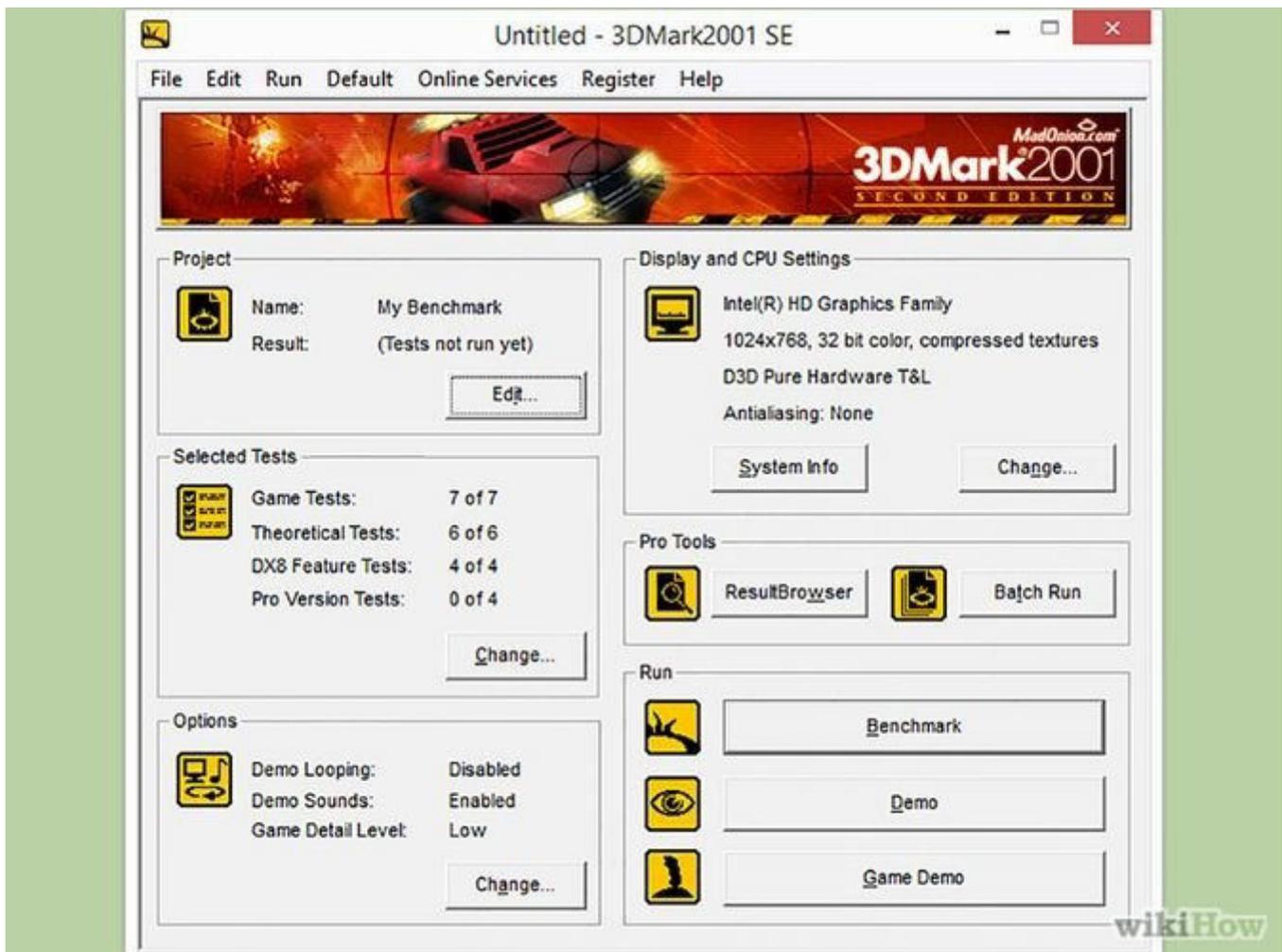
Realiza una prueba de resistencia prolongada. Abre Prime95 y realiza la prueba por 12 horas. Esto puede parecer mucho tiempo, pero tu objetivo es asegurar una estabilidad sólida por periodos prolongados. Esto producirá un rendimiento mejor y más confiable. Si tu sistema se vuelve inestable durante la prueba o la temperatura llega a niveles inaceptables, necesitarás volver y reajustar la velocidad del reloj, el multiplicador y el voltaje.

- Cuando abras Prime95, selecciona a opción “Just Stress Testing” (solo realizar una prueba de resistencia). Haz clic en Options (opciones) → Torture Test (prueba de tortura) y configúralo a “Small FFT”.
- Por lo general, alcanzar una temperatura límite no es problema, dado que Prime95 fuerza a tu computadora más que la mayoría de los programas. Quizás aún quieras disminuir el overclocking un punto para estar seguro. La temperatura en estado inactivo no debe superar los 60 °C (140 °F).



4

Realiza algunas pruebas en la vida real. Si bien los programas de prueba de resistencia son excelentes para asegurarse de que tu sistema sea estable, querrás cerciorarte de que pueda manejar la aleatoriedad de las situaciones de la vida real. Si eres un jugador de videojuegos, abre el juego más exigente que tengas. Si codificas videos, intenta codificar un Bluray. Asegúrate de que todo funcione como debería. ¡Quizás funcione aún mejor ahora!



5

Lleva el proceso más allá. Esta guía solo roza la superficie de lo que puede hacerse en lo que respecta a overclocking. Si quieres saber más, debes realizar una investigación y experimentación. Hay varias comunidades dedicadas al overclocking y a sus diversos campos relacionados, como la refrigeración. Algunas de las más populares son Overclockers.com, Overclock.net y Tom's Hardware, y todas son excelentes lugares para comenzar a buscar información más detallada.

Advertencias

- Realizar el overclocking con aumentos de voltaje acortará la vida de tu hardware.
- Dependiendo del fabricante, esto puede anular la garantía de tu computadora. Algunas marcas como EVGA y BFG seguirán cumpliendo con la garantía aún después de haberle hecho overclocking al dispositivo.
- Necesitarás un buen sistema de refrigeración para realizar un overclocking potente.
- En la mayoría de las computadoras fabricadas por Dell (a excepción de la línea XPS), HP, Gateway, Acer, Apple, etc. no es posible realizar el overclocking debido a que la opción para cambiar el FSB (siglas en inglés para bus frontal) y el voltaje del CPU no está disponible en el BIOS.

BIBLIOGRAFÍA:

- www.hardzone.es
- es.wikihow.com
- Procesadores gráficos para pc- Manuel Ujaldon Martinez
- Arquitectura de pc:1400 cuestiones y problemas resueltos – Manuel Ujaldon martinez
- Diseño de un procesador para el manejo de gráficos computacionales - Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey