

OVERCLOCK

Bernal Téllez Luis Gustavo

Toledo Bedia Dilan Gerson

1.- ¿Qué es el reloj de los aparatos electrónicos como la CPU?

El reloj de los aparatos electrónicos, como la CPU, es un componente que emite una serie de pulsos eléctricos a intervalos constantes llamados ciclos. La velocidad del reloj mide cuántos ciclos puede ejecutar un procesador por segundo. La velocidad de reloj, medida a una frecuencia de megahercios (MHz) o gigahercios (GHz), es una de las especificaciones clave de una CPU y determina la velocidad a la que puede procesar datos.

El reloj de la CPU es esencial para el funcionamiento del procesador, ya que sincroniza las operaciones de la CPU y asegura que los datos se procesen en el orden correcto. Cuanto mayor sea la velocidad del reloj, más rápido podrá procesar la CPU los datos y realizar las operaciones.

2.- ¿Qué es el overclock?

De acuerdo con Villalba Pintado, G. (2011) el overclocking es una práctica en informática que consiste en aumentar la frecuencia de reloj de un componente electrónico, como la CPU, la memoria RAM, la tarjeta gráfica, entre otros, por encima de las especificaciones del fabricante. Esto puede significar una mayor velocidad de procesamiento y una mayor capacidad para realizar tareas complejas a nivel de sistema operativo. El objetivo del overclocking es conseguir un rendimiento más alto gratuitamente o superar las cuotas actuales de rendimiento. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el overclocking puede aumentar la temperatura de los componentes y reducir su vida útil, por lo que se tiene ciertas precauciones como tener un adecuado sistema de refrigeración para ello.

¿Por qué un reloj demasiado rápido provocaría divisiones sobre 0? La división por cero es un riesgo potencial de overclocking, ya que aumentar la velocidad de reloj de la CPU puede hacer que ciertas operaciones matemáticas se procesen demasiado rápido y no se manejen correctamente. En algunos casos, el sistema operativo o el programa que se está ejecutando puede mostrar un mensaje de error o generar una excepción que interrumpa la ejecución del programa. En otros casos, el programa o el hardware pueden tratar de manejar la excepción y continuar la ejecución del programa, aunque el resultado de la operación de la división por cero no esté definido. Para evitar este problema, es importante asegurarse de que cualquier programa que se ejecute en una CPU overlockeada esté diseñado para manejar adecuadamente las operaciones matemáticas en tiempo de ejecución y evitar intentar una división por cero.

¿Qué es y qué hace el modo turbo?

El modo Turbo en algunos procesadores se activa automáticamente cuando se necesita un aumento temporal de la velocidad de la CPU. En otras palabras, cuando la carga de trabajo del sistema aumenta, el procesador puede aumentar temporalmente la velocidad del reloj en el modo Turbo para manejar la carga adicional.

El modo Turbo está diseñado para funcionar de esta manera porque aumentar constantemente la velocidad de reloj de la CPU puede generar altas temperaturas que pueden dañar la CPU y otros componentes del sistema. Por lo tanto, el modo Turbo se activa solo cuando se necesita y solo por un corto período de tiempo para evitar el sobrecalentamiento del procesador.

En algunos casos, también es posible activar manualmente el modo Turbo a través de la configuración de la BIOS o del software de la placa base. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el modo Turbo manual puede aumentar la temperatura del procesador y reducir su vida útil si se utiliza de manera constante y prolongada.

¿Qué es el underclocking?

El underclocking es una técnica de reducción de la velocidad de reloj de la CPU o la GPU, lo que reduce el rendimiento del sistema. Esta técnica se utiliza para disminuir la temperatura de la CPU o GPU, reducir el ruido del ventilador y el consumo de energía. Es importante tener en cuenta que el underclocking también puede reducir el rendimiento del sistema, lo que puede ser un problema en situaciones en las que se necesita un alto rendimiento. Por lo tanto, el underclocking debe ser utilizado con precaución y sólo en situaciones en las que se requiere una disminución en el consumo de energía, el ruido o la temperatura, o cuando se necesita mejorar la estabilidad del sistema.

3.- Antecedentes

Se menciona que la práctica de aumentar la velocidad de los componentes electrónicos se remonta a los años 60, cuando los ingenieros militares descubrieron que podían aumentar la velocidad de los sistemas de radar para mejorar su rendimiento. En los años 70, los entusiastas de la informática comenzaron a experimentar con el overclocking de los primeros microprocesadores, como el Intel 8008 y el Motorola 6800. En los años 80, la práctica se popularizó entre los usuarios de computadoras personales, y se desarrollaron técnicas para aumentar la velocidad de los procesadores, como el uso de osciladores externos y la modificación de los multiplicadores de reloj. En los años 90, el overclocking se convirtió en una práctica común entre los jugadores y los entusiastas de la informática, y se desarrollaron herramientas y técnicas más avanzadas para ajustar los componentes del sistema. En la actualidad, el overclocking sigue siendo una práctica popular entre los usuarios avanzados y los entusiastas de la informática, y se han desarrollado herramientas y técnicas cada vez más sofisticadas para ajustar los componentes del sistema.

4.- Secuencia temporal de los componentes o elementos que se utilizaron en la práctica del overclocking

Inicios de esta práctica Allá por los años 1983 y 1984 Intel suministraba procesadores a IBM que vendía ordenadores completos en lugar de por componentes. IBM era el dictador del mercado con sus máquinas XT (eXtended Technology) y AT (Advanced Technology). El XT utilizaba un procesador de 8 bits de datos, el Intel 8088 mientras que los AT usaban uno de 16 bits, el Intel 80286. Durante esta época la práctica del overclocking se realiza cambiando el cristal de reloj por el de los modelos más rápidos, y más tarde además evitando las protecciones que las sucesivas revisiones del chip BIOS incorporaba para evitar esta práctica. Afortunadamente en esta etapa el bus ISA se desvinculó del bus frontal (FSB) y así las placas por lo general no sufrían con el overclock, aunque todo lo demás era susceptible del aumento de frecuencias. Esto implicaba que excepto el bus ISA todo corría mucho más rápido y resultaba inevitablemente en hardware que no podía aguantar el ritmo y en que el software resultase erróneo, ya que muchos programas estaban vinculados a la velocidad del sistema en

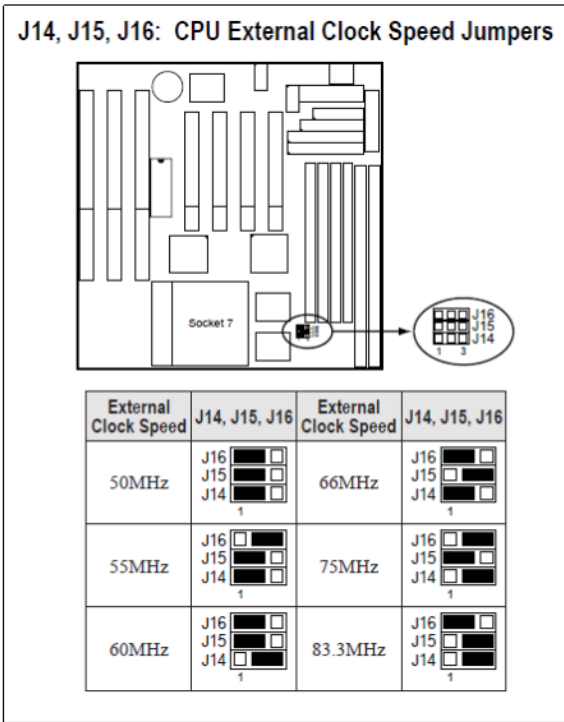
vez de a sus propios temporizadores. Así, las aplicaciones y especialmente los juegos corrían mucho más rápido de lo previsto, haciendo imposible jugar u obteniendo errores de división por cero. En definitiva las aplicaciones se volvieron inestables o simplemente no funcionaron.

Aparición del botón turbo La inestabilidad en las aplicaciones al realizar overclock dio lugar a la aparición del botón turbo, un botón que apareció en las carcasas de los PC desde la época de los 286 hasta la de los 486. Si bien la mayoría veía esto como algo que hacía que su sistema fuese más rápido, su verdadero objetivo era frenar el PC para que pudiera ser compatible con los programas más antiguos, ya fuese rebajando la velocidad de reloj del procesador o desactivando la caché. La extensa mayoría de los consumidores no usó el botón turbo a causa de las incompatibilidades con los programas. Sin embargo era definitivamente una forma de underclocking.

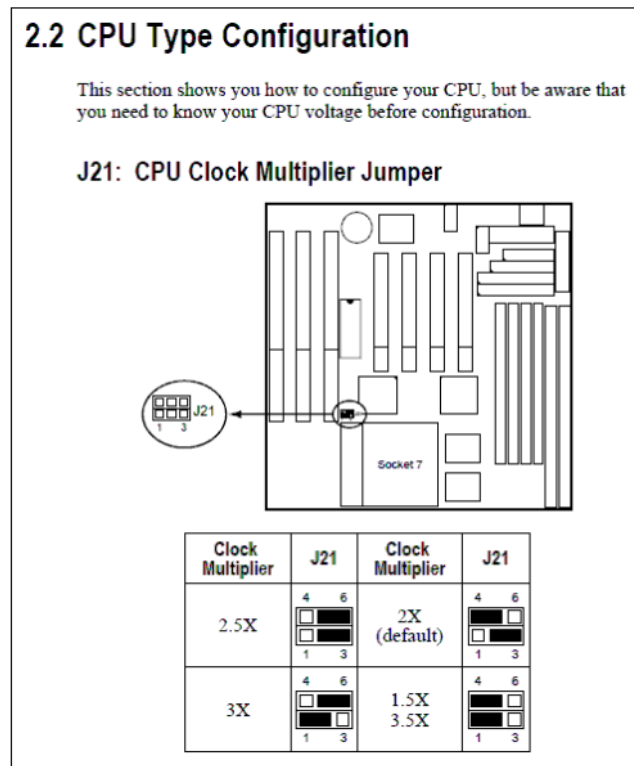
Aparición del multiplicador Uno de los elementos más importantes para la práctica del overclock hizo su aparición gracias al 486DX2, este era el concepto del multiplicador. Hasta entonces, el procesador simplemente funcionaba a la velocidad que lo hacía el bus frontal (FSB). Con la introducción del multiplicador 2x, el procesador podría realizar 2 ciclos de reloj por cada ciclo del FSB, doblando así la frecuencia y mejorando el rendimiento.

Remarcado de procesadores Fue en este punto cuando Intel inició la práctica de usar como gama baja procesadores de gama alta que no habían pasado las estrictas pruebas internas. Esta práctica de remarcado de CPU de alto nivel a procesadores de gama baja enloqueció a los overclockers ya que aunque muchos de los procesadores remarcados no fueran capaces de mucho más, otros podían rendir como procesadores mucho más caros. Era tan sencillo que en muchas tiendas estafaban a los clientes vendiendo equipos más lentos ajustados como gama alta. Hay que hacer mención especial al procesador 5x86 de AMD que era exactamente igual al 486 de Intel pero con el multiplicador establecido a 4x. Intel no tardaría mucho en perfeccionar la arquitectura Pentium y establecer el salto más grande de rendimiento hasta la fecha.

Aparición de la arquitectura Pentium y del bloqueo del multiplicador La arquitectura Pentium llegó en 1993, inicialmente ofreciendo velocidades asombrosas de hasta 90 MHz.



Estos procesadores permitían fácilmente el overclock, simplemente había que ajustar los jumpers de una posición a otra para así elegir la velocidad externa de reloj y el multiplicador. En la figura podemos ver una página de un manual de una placa base Socket 7 de la época. En ella aparece la situación de los jumpers que controlan la velocidad externa de reloj de la CPU y su configuración. En la siguiente página aparecen los jumpers correspondientes al multiplicador. La frecuencia de reloj de la CPU resultará de la velocidad externa multiplicada por el multiplicador seleccionado.



Intel bloqueó fuertemente los multiplicadores para detener la extendida práctica de los comerciantes de vender procesadores ajustados a un precio superior, aunque también para proteger su mercado de procesadores de gama alta. Es así que menos los primeros Pentium II Klamath, el resto tendrían el multiplicador bloqueado. Esta política no cambiaría hasta que Intel lanzará su Pentium 4 Extreme Edition. Sin embargo, los comerciantes se las ingeniaron para conseguir evitar el bloqueo y seguir ajustando procesadores.

Implementación de los jumpers en la BIOS del sistema Otro aspecto importante a destacar, apareció con la famosa placa base ABIT Bh6, que eliminó los jumpers CPU/FSB de la placa y los reemplazó por valores en la BIOS. La industria rápidamente se dio cuenta y se empezaron a incorporar características de control de este tipo en la BIOS. Otra característica interesante de la Bh6 es que ignoraba completamente el sistema de Intel de auto selección del FSB del sistema, permitiendo felizmente a los usuarios establecer un FSB de 100 MHz en chips certificados a 66 MHz (asumiendo que los chips pudieran arrancar a esta velocidad).

Primera aplicación software para overclock desde el sistema operativo En 1998 apareció un programa llamado SoftFSB, que permitía controlar el FSB directamente desde el sistema operativo Windows. Esto era especialmente útil para aquellos que no disponían de opciones en su BIOS para ajustar el FSB. Sin embargo, el uso de este programa tenía un precio y es que no tenía capacidad para establecer una relación entre la velocidad de FSB y los buses AGP y PCI.

Estos buses al estar ligados al FSB, aumentaban de la misma forma, dando lugar a fallos potenciales.

Arquitectura actual Con el lanzamiento de AMD de los procesadores Athlon 64, AMD introdujo grandes avances, el primero de ellos introducir los procesadores de 64 bits en el mercado doméstico sin olvidar la compatibilidad con 32 bit, se cambió el controlador de memoria del puente norte y se incorporó en la CPU, reduciendo así las latencias de la memoria, también se introdujo el bus HyperTransport (HTT), un bus avanzado de alta velocidad diseñado para reducir el número de buses dentro de un sistema, se hizo sobre la base de querer eliminar el bus frontal (FSB), pero esto no sucedió hasta la revisión 3.0, momento en el que varios fabricantes de chipsets apostaron por él con grandes resultados. El bus HTT originalmente corría a 200 MHz, con un multiplicador específico de llamado (LDT). Como se trataba de un sistema DDR, esto resultaba el doble de velocidad efectiva. Para hacer overclock se intentaba mantener la frecuencia del bus HyperTransport sin alterar ajustando el multiplicador LDT. La velocidad del procesador se obtenía multiplicando el valor del HTT por el multiplicador de la CPU. Ejemplo: frecuencia de CPU de 2000 MHz = 200 MHz (HTT) x10 (Multiplicador CPU) bus HTT a 1Ghz = 200 MHz (HTT) x5 (Multiplicador LDT) Las placas base nForce3 de Nvidia permitieron eliminar la dependencia de los buses PCI y AGP del bus principal haciendo que funcionasen a su velocidad nativa de 33 y 66 MHz respectivamente. De esta forma el sistema ya no resultaría inestable ni se vería limitado en caso de aumentar el bus principal.

5.- Aclarando Resumen- ¿Por qué se realiza?

En resumen, se realiza para obtener un mejor rendimiento del sistema sin tener que comprar componentes más potentes o costosos para usos académicos, entretenimiento o sacar provecho financieramente. Con el fin de tener mejor rendimiento en las máquinas por un lapso de tiempo, overckelamos las máquinas ya que el presupuesto no da para tener un equipo con características de alto nivel, pero al realizar el overclocking, reducimos la vida de nuestros componentes, donde será necesario reemplazar el componente donde se aplicó el overclocking y en el peor de los casos será en un componente que vital y la máquina requerirá un cambio total como es en el caso de las computadoras portátiles.

6.- Saca las cuentas- Ventajas y desventajas

En términos generales, es cierto que un procesador (CPU) no puede realizar más instrucciones por ciclo de reloj de lo que está diseñado para hacer. Esto se debe a que la arquitectura y el diseño del procesador establecen una cantidad determinada de operaciones que el procesador puede realizar en cada ciclo de reloj. Esta cantidad de operaciones se conoce como el "ancho de banda" del procesador.

El ancho de banda está determinado por la frecuencia de reloj del procesador, el número de núcleos y hilos, el tamaño de la caché y otros factores. A medida que se aumenta la frecuencia de reloj, se incrementa el ancho de banda y la cantidad de operaciones que el procesador puede realizar en cada ciclo de reloj. Sin embargo, hay límites físicos y tecnológicos que impiden que se aumente indefinidamente la frecuencia de reloj y el ancho de banda.

Ventajas:

- Te permite ahorrar dinero en nuevos componentes con mejores prestaciones.
- Logras aprovechar todos los recursos que puede ofrecer.

- La nueva experiencia que ofrece la CPU y la tarjeta gráfica es más fluida y rápida, lo que permitirá que el resto de componentes trabajen mejor.
- El computador alcanza a renderizar con mayor rapidez la información procesada, lo que se traduce en una mayor tasa de FPS en juegos y software de alta demanda.
- Mejora el rendimiento: La principal ventaja del overclocking es que puede mejorar significativamente el rendimiento de la PC en aplicaciones que requieren mucho procesamiento, como los videojuegos, la edición de video y la renderización 3D.
- Mayor eficiencia energética: A veces, el overclocking puede hacer que la CPU funcione de manera más eficiente, ya que puede procesar más instrucciones por ciclo de reloj. Esto significa que la CPU puede hacer más trabajo con menos energía, lo que puede ahorrar energía y reducir los costos de electricidad a largo plazo.
- Aumento de la vida útil: Si se realiza correctamente, el overclocking puede aumentar la vida útil de la CPU. Al permitir que la CPU funcione de manera más eficiente, se reduce el estrés en los componentes, lo que puede prolongar su vida útil.

Desventajas:

- Cuando se supera la temperatura que el fabricante recomienda y esta situación se prolonga, puede que esto afecte el procesador y la tarjeta gráfica o GPU. Como resultado, el rendimiento se desplomará.
- Puede perderse estabilidad en el sistema y existen algunos riesgos asociados a la pérdida de información.
- La circuitería también puede verse afectada por temperaturas muy altas.
- Se pierde cualquier garantía del fabricante en el equipo o sus componentes.
- La vida útil de tu equipo disminuye por las nuevas exigencias.
- Para aumentar la temperatura: El overclocking puede hacer que el procesador genere más calor de lo normal. Si no tiene el sistema de enfriamiento adecuado, puede provocar un sobrecalentamiento, lo que puede causar daños permanentes al procesador u otros componentes de la PC.
- Mayor consumo de energía: A medida que aumenta la velocidad del procesador, también lo hace el consumo de energía. Esto significa que la PC puede necesitar más energía, lo que puede conducir a mayores costos de energía a largo plazo.
- Riesgo adicional de rechazo: Si se realiza incorrectamente, el overclocking puede causar fallas en la CPU, fallas frecuentes o reinicios de la PC. Además, el overclocking también puede anular la garantía del fabricante, lo que puede generar costos adicionales si algo sale mal.

7.- ¿Todavía están aquí? Reflexión y recomendaciones

Es importante tener en cuenta que realizar overclocking puede tener riesgos, por lo que es recomendable ser cuidadoso al hacer ajustes en la configuración de la PC. Es recomendable realizar una investigación exhaustiva y leer las guías del usuario antes de utilizar cualquier aplicación de overclocking. Otro riesgo de overclocking es la pérdida de datos debido a un protocolo incorrecto o a una operación inestable. Si se decide overclockear la CPU, es recomendable realizar una copia de seguridad de todos los datos importantes para mantenerlos seguros. El overclocking a menudo reduce la vida útil de los componentes de la CPU y generalmente anula las garantías. Por ello, si se depende de la computadora y no se tiene un presupuesto para nuevo hardware, el overclocking probablemente no es la mejor decisión.

Por lo tanto, es importante asegurarse de tener un sistema de enfriamiento adecuado para evitar el sobrecalentamiento de la CPU o la GPU puede resultar en costos adicionales si se produce algún fallo.

8.- Bajo tu voluntad-Aplicaciones que pueden ayudarte a hacer overclock

Existen varias aplicaciones que pueden ayudar a realizar overclocking en la PC. A continuación, se presentan algunas de las aplicaciones más populares:

MSI Afterburner: Es una aplicación de overclocking de GPU desarrollada por MSI. Es compatible con tarjetas gráficas NVIDIA y AMD y permite ajustar la velocidad del reloj, el voltaje y la velocidad del ventilador.

Intel Extreme Tuning Utility (XTU): Es una aplicación de overclocking de CPU desarrollada por Intel. Permite ajustar la velocidad del reloj, el voltaje y otros parámetros relacionados con la CPU.

AMD Ryzen Master: Es una aplicación de overclocking de CPU desarrollada por AMD. Es compatible con los procesadores AMD Ryzen y permite ajustar la velocidad del reloj, el voltaje y otros parámetros relacionados con la CPU.

EVGA Precision X1: Es una aplicación de overclocking de GPU desarrollada por EVGA. Es compatible con tarjetas gráficas NVIDIA y permite ajustar la velocidad del reloj, el voltaje y la velocidad del ventilador.

9.- Alternativa: Overclock por la BIOS

En el BIOS (Sistema Básico de Entrada/Salida) de la computadora, el ajuste de una velocidad de reloj más alta aumenta la velocidad de la CPU y produce una computadora más rápida y con mayor capacidad de respuesta.

Para realizar este tipo de overclocking es recomendable:

- Verificar la temperatura del núcleo de la CPU
- Comprobar la estabilidad del CPU
- Verificar el rendimiento del CPU

Posteriormente se ingresa a la BIOS y nos dirigiremos a:

Configuración de firmware: Troubleshoot/Uefi firmware Settings

Y se buscará el multiplicador de reloj, en donde se deberá aumentar de uno en uno ya que se irá multiplicando. Comprobar si el incremento es soportable y estable con pruebas y volver a realizar el incremento si es que el equipo lo soporta. posteriormente se deberá verificar con gran detalle la temperatura, estabilidad y rendimiento de la CPU

10.- Ya habiendo tomado su voluntad ;) -Tipos de enfriamiento para realizar overclock

Como se ha dicho, el aumento de los componentes produce mayores temperaturas, es necesario aplicar un extra en el enfriamiento del equipo, esto para garantizar una estabilidad del sistema y para la protección en la realización del overclock.

Overclock dinámico o modo turbo.

Como afirma López Castañeda, G. (2014) para procesadores multi núcleo x86 y x64, este método toma ventaja del margen térmico de los componentes y realiza overclock de los núcleos activos para obtener así un mejor desempeño. Este modo acelera la CPU para aplicaciones que lo requieran al costo de usar poder adicional

El modo turbo es controlado por un firmware usando un controlador de hardware encapsulado que coloca la frecuencia de reloj exacta

Uno de los proyectos realizados por la comunidad de overclock, es el presentado por GERMÁN LÓPEZ CASTAÑEDA de la universidad de Colombia donde diseñó un proyecto de enfriamiento para poder implementar overclock en el procesador.

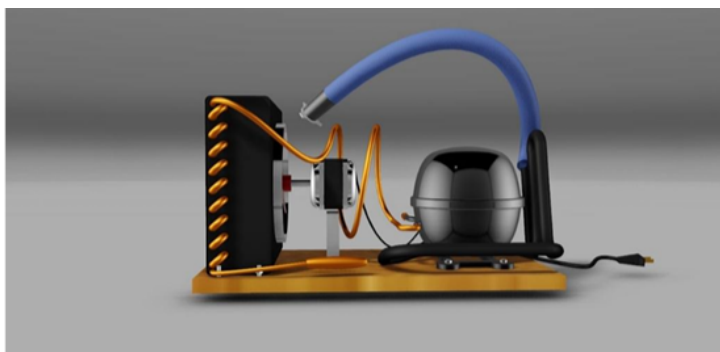
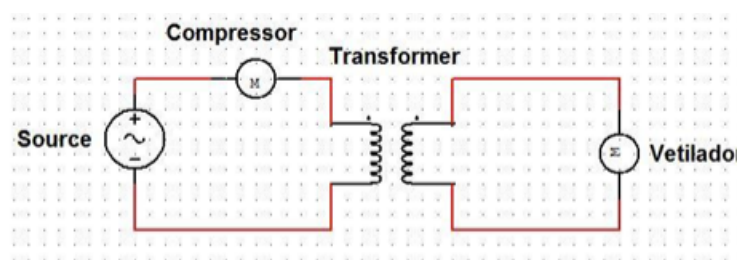
Entrada. Temperaturas promedio un microprocesador, 40°C–50°C

Proceso. Refrigeración bajo cero con temperatura constante entre los -40°C y -50°C y aplicación del método de overclock.

Salida. Mejora del rendimiento del microprocesador al realizar procesos más rápido, en al menos un 10%.

Dicho proceso para llevar el procesador a temperaturas bajo cero es conocido como cambio de fase, para ello el proyecto usó un método de funcionamiento similar a una nevera, en el cual hace circular un líquido refrigerante por medio de un circuito que permite realizar la evaporación del líquido cuando entra en contacto con el microprocesador

La evaporación tiene la función de hacer contacto directo con el procesador para refrigerar el mismo y el compresor que como su nombre lo indica, se encarga de comprimir el gas a un estado refrigerante de nuevo.



Al poner en funcionamiento del overclocking con este sistema de enfriamiento, se obtuvo como resultados una mejora en rendimiento del 44% con temperaturas constantes y voltajes seguros para el microprocesador.

11- ¿Cómo medir el overclocking?

Mediante HWBot un ranking internacional que fomenta una competencia sana, puntuando las validaciones de cada overclocker. Este sistema es lo más equitativo posible, dividiendo el hardware en segmentos y equilibrando de acuerdo a sus capacidades.

En HWBot con más de 1200 equipos de overclocking de todos los países y más de 25000 usuarios registrados. los primeros 3 años de HwBot fue manejado por Richbard y a medida que fue creciendo la comunidad a lo que se necesitó de más organizadores. Mitski llegó y marcó un hito con magnífica idea de agregar al sistema una especie de premiación por los puntajes enviados, y con premiación por puntajes nos referimos a los tan preciados HW Boints.

Saucy, que introdujo una librería a la bases de datos, con todas las tarjetas de video (no solo el nombre de estas, sino también las características) existentes en ese entonces, y Sadhiq, quien hizo algo parecido pero con los procesadores, ambos fueron grandes colaboradores para el proyecto.

El hardware de medición se divide en:

- Test 2D, donde se mide el rendimiento del procesador, junto con las memorias RAM y el motherboard.
- Test 3D, donde se miden, además del rendimiento de los componentes mencionados antes, las placas gráficas o VGAs.

Referencias

Castillo, J. A. (2019, January 13). ▷ *Qué es el overclocking y qué hace en nuestro PC*. Profesional

Review. Retrieved April 13, 2023, from

<https://www.profesionalreview.com/2019/01/13/overclocking-pc/>

Lenovo.com. (2021). *¿Qué es Overclocking? - Guía para aumentar el rendimiento*. Lenovo.

Retrieved April 13, 2023, from

<https://www.lenovo.com/mx/es/faqs/pc-vida-faqs/que-es-overclocking/>

López Castañeda, G. (2014). *Overclock in Microprocessors*. Repositorio Institucional

Universidad Católica de Colombia - RIUCaC. Retrieved April 13, 2023, from

[https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/afad24c1-38bf-4ceb-98c6-367](https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/afad24c1-38bf-4ceb-98c6-367ade89ffb4)

[ade89ffb4](https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/afad24c1-38bf-4ceb-98c6-367ade89ffb4)

Muñoz, A. (2016, December 31). *¿Qué es Overclock?* Computer Hoy. Retrieved April 13, 2023, from <https://computerhoy.com/noticias/hardware/que-es-overclock-56292>

Villalba Pintado, G. (2011). *Influencia del overclocking en el rendimiento de un computador personal*. RiuNet. Retrieved April 13, 2023, from <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/9121/Proyecto.pdf>