

PC DE ESCRITORIO Y PORTÁTILES | TABLETS | CELULARES ¡Y MUCHO MÁS!

USERS

Argentina \$17,40.- // México \$45.-



Técnico PC

CURSO VISUAL
Y PRÁCTICO

MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN

FUENTES DE ENERGÍA Y GABINETES

03

EN ESTE NÚMERO CONOCEREMOS LOS DISTINTOS TIPOS DE FUENTES DE PODER Y GABINETES, ASÍ COMO TAMBIÉN LA FORMA DE HACER FRENTE A LAS DIFICULTADES QUE PUEDAN PRESENTAR.



En esta clase veremos...

LA FUENTE DE PODER Y EL GABINETE SON DOS ELEMENTOS FUNDAMENTALES PARA ARMAR UNA COMPUTADORA. EN ESTA CLASE CONOCEREMOS LOS DISTINTOS TIPOS QUE EXISTEN Y VEREMOS CONSEJOS PRÁCTICOS DE MANTENIMIENTO Y USO.

En la clase anterior revisamos en detalle el proceso de armado de una computadora, y conocimos cada una de las piezas de hardware que hay en una PC; entre ellas, nos referimos a procesador, motherboard, memoria RAM y fuente de energía.

En esta clase profundizaremos en dos componentes de hardware necesarios para cualquier equipo: la fuente de poder y el gabinete. Conoceremos el funcionamiento de la fuente, elemento fundamental que entregará energía a la computadora; calcularemos el consumo energético de la PC, y probaremos su funcionamiento en forma aislada, así como también analizaremos una fuente de poder por dentro. También aprenderemos a discriminar los distintos tipos de fuentes y gabinetes existentes en el mercado, y explicaremos cuáles son los formatos de gabinetes que podemos hallar. Con todos los elementos teóricos en nuestra mano, nos dedicaremos a dar algunos consejos importantes para optimizar la ventilación interna, y minimizar el ruido y las vibraciones emitidas por la computadora.



04

FUNCIONAMIENTO DE LA FUENTE DE ENERGÍA

10

TIPOS DE GABINETES

11

FUENTES DE ENERGÍA

14

CÓMO PROBAR UNA FUENTE DE ENERGÍA AISLADA

16

REFRIGERACIÓN Y VENTILACIÓN



Funcionamiento de la fuente de energía

SI EL PROCESADOR ES EL CEREBRO DE NUESTRA COMPUTADORA, LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN ES, DEFINITIVAMENTE, SU CORAZÓN. EN ESTA CLASE VEREMOS CÓMO FUNCIONA.

La fuente de alimentación (**PSU** por sus siglas en inglés) es la encargada de proveer de energía a cada componente de la PC y fue cobrando cada vez mayor protagonismo. Comprender su funcionamiento nos permitirá elegir el modelo correcto para cubrir nuestras necesidades. En la PSU tenemos, básicamente, las siguientes etapas: filtrado transitorio, selección de tensión 220/110 V y multiplicación, rectificación, conmutación, transformación, una nueva etapa de rectificación, filtrado y regulación. Veamos en detalle cada una de ellas.

FILTRADO TRANSITORIO

Su principal componente es un **varistor** (resistencia variable de tensión), que se ocupa de **cortar los picos de tensión** recibidos desde el suministro eléctrico. Esta etapa también evita que la **interferencia electromagnética** producida por la fuente pase a la red eléctrica y genere disrupciones en otros equipos electrónicos. Por último, un **termistor** (una resistencia cuyo valor varía dependiendo de la temperatura) impide que los picos de

grandes consumos de tensión dañen a los demás componentes de la fuente. Tengamos en cuenta que en fuentes de baja calidad esta etapa es obviada.

SELECCIÓN DE TENSIÓN Y MULTIPLICACIÓN

Aquí simplemente tenemos la selección de voltaje de entrada (110/220 V según el país) mediante una llave selectora. Lo interesante de esta fase es que, si seleccionamos 110 V, entra en funcionamiento un **multiplicador de tensión** que la lleva a los 220 V requeridos por la fuente. Hay uno o dos grandes capacitores electrolíticos que realizan esta tarea. Algunas fuentes de alimentación están directamente preparadas para trabajar con un tipo fijo de tensión de entrada, con lo cual se omite esta etapa.

RECTIFICACIÓN

Nuestra PC y los demás periféricos conectados a ella se alimentan con **corriente continua** (CC), pero el suministro que recibimos de la red llega en forma de **corriente alterna** (CA). Esto hace necesario rectificar las tensiones recibidas para transformar la onda si-

nosoidal (CA) en una línea recta (CC). Este cambio se lleva a cabo mediante diodos que, en su forma más simple, se disponen en lo que se denomina puente rectificador de doble onda. También se eleva la frecuencia de 50/60 Hz de la red, hacia valores mucho más altos, comprendidos, generalmente, en el rango de 10 KHz a 1 MHz.

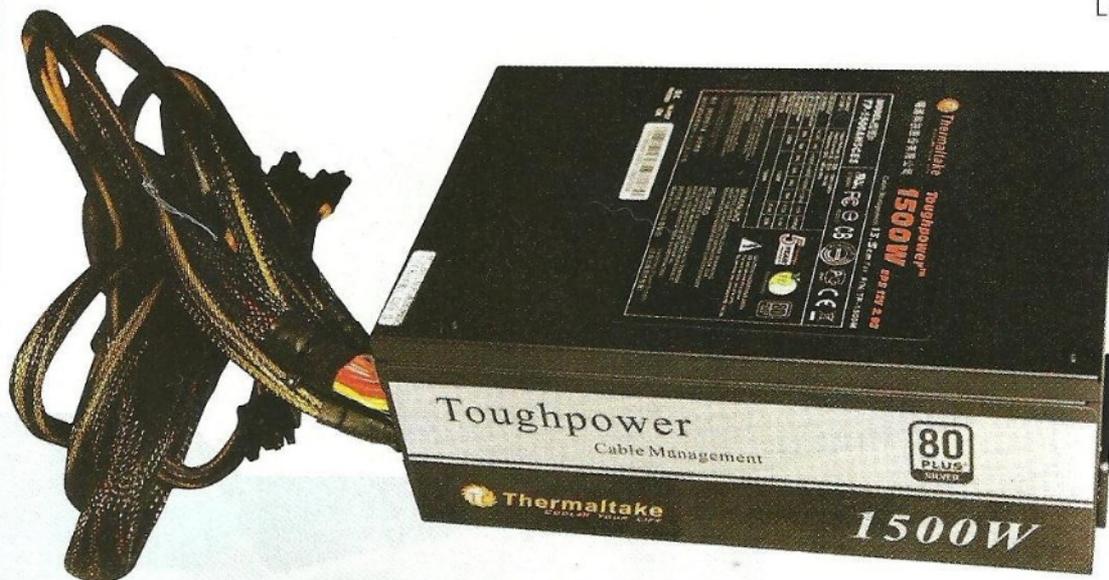
SE DENOMINA CIRCUITO PRIMARIO A TODAS LAS FASES LLEVADAS A CABO HASTA LA ETAPA DE TRANSFORMACIÓN INCLUSIVE; DE AHÍ EN ADELANTE, SE LO DENOMINA CIRCUITO SECUNDARIO.

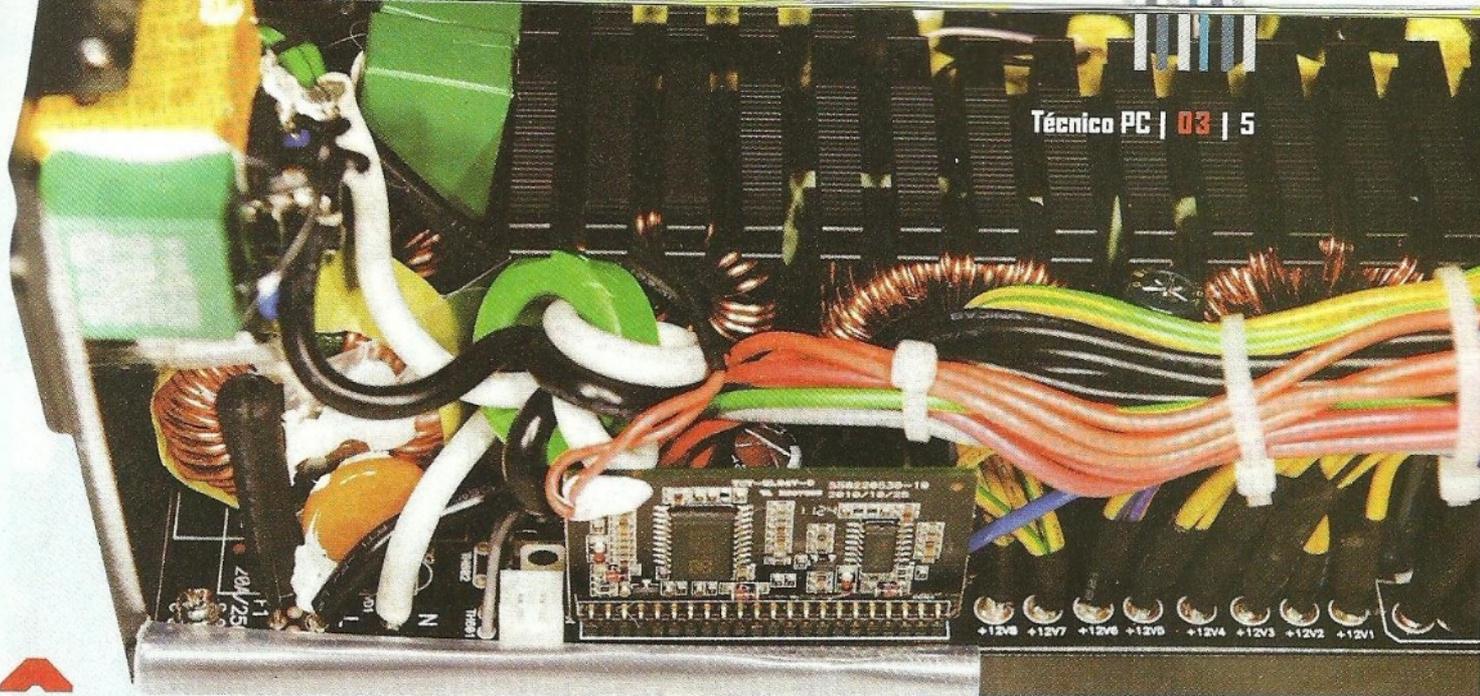
TRANSFORMACIÓN Y CONMUTACIÓN

Una serie de **transistores cortan y modulan** la tensión para transformarla en **pulsos**. El ciclo de trabajo de estos transistores de conmutación está intrínsecamente ligado a la etapa de regulación y carga de trabajo de la fuente. La corriente continua se vuelve a transformar en alterna, pero con una onda de forma rectangular. Esta se envía a un transformador que, por **inducción electromagnética**, entrega los valores de tensión requeridos por el sistema.



La fuente.
Esta es la fuente que desarmaremos para analizar su interior y entender cómo funciona.





APFC y rails.

Circuito encargado de corregir el factor de potencia. A la derecha de la imagen, podemos observar las distintas salidas de 12 V.

Gracias a este principio, se separa **físicamente** la etapa primaria (alto voltaje) de la secundaria (bajo voltaje). Un segundo transformador genera los **+5 V Stand By (+5vSB)**, ya que esta línea siempre está activa en la fuente, aun cuando esta se encuentre "apagada".

FILTRADO Y RECTIFICACIÓN

Como su nombre lo indica, aquí se filtran y rectifican los pulsos de alta frecuencia recibidos de la fase anterior mediante diodos, capacitores e inductores. En este paso, las tensiones ya están listas para ser usadas por el equipo.

REGULACIÓN

La regulación monitorea constantemente las líneas de tensión verificando

que estén dentro de los parámetros establecidos y realizando ajustes de ser necesario. Esta etapa puede llevarse a cabo de varias maneras. La **regulación en grupo** es utilizada en fuentes de gama baja, y consiste en tener **un solo circuito de regulación** para todas las líneas.

El problema surge si, por ejemplo, se detecta una caída de tensión en la línea de +12 V y un alza en la de +5 V. Indefectiblemente, no se podrán compensar ambos valores, y esto dará lugar al incremento o decremento de una de estas líneas. La **regulación independiente** es opuesta al caso anterior, por lo que cada línea es regulada de forma separada. Se utiliza en las fuentes de alto rendimiento dado que, en estos casos, se prioriza la estabilidad del sistema por sobre su costo. La **regulación por conversión CC/CC** emplea un **convertidor Buck** (reductor de tensión CC).

La fuente entrega solamente +12 V, y el convertidor obtiene y regula las demás tensiones en forma indepen-

diente. Es la forma de regulación que se utiliza con mayor frecuencia. Esta etapa también está ligada a la de transformación y conmutación, ya que indica y controla la **cantidad de energía que se va a entregar**, en consecuencia, aumentando o reduciendo el ciclo de trabajo de los transistores.

LÍNEAS DE TENSIÓN

La PSU entrega las siguientes líneas de tensión: **+12 V, +5 V, +3,3 V, -12 V, -5 V** y **+5vSB**. La línea de +12 V es utilizada principalmente por el motherboard, el procesador, las GPUs modernas y los discos duros. La carga soportada por esta línea es la más importante que debemos considerar a la hora de armar una PC.

Filtrado transitorio.

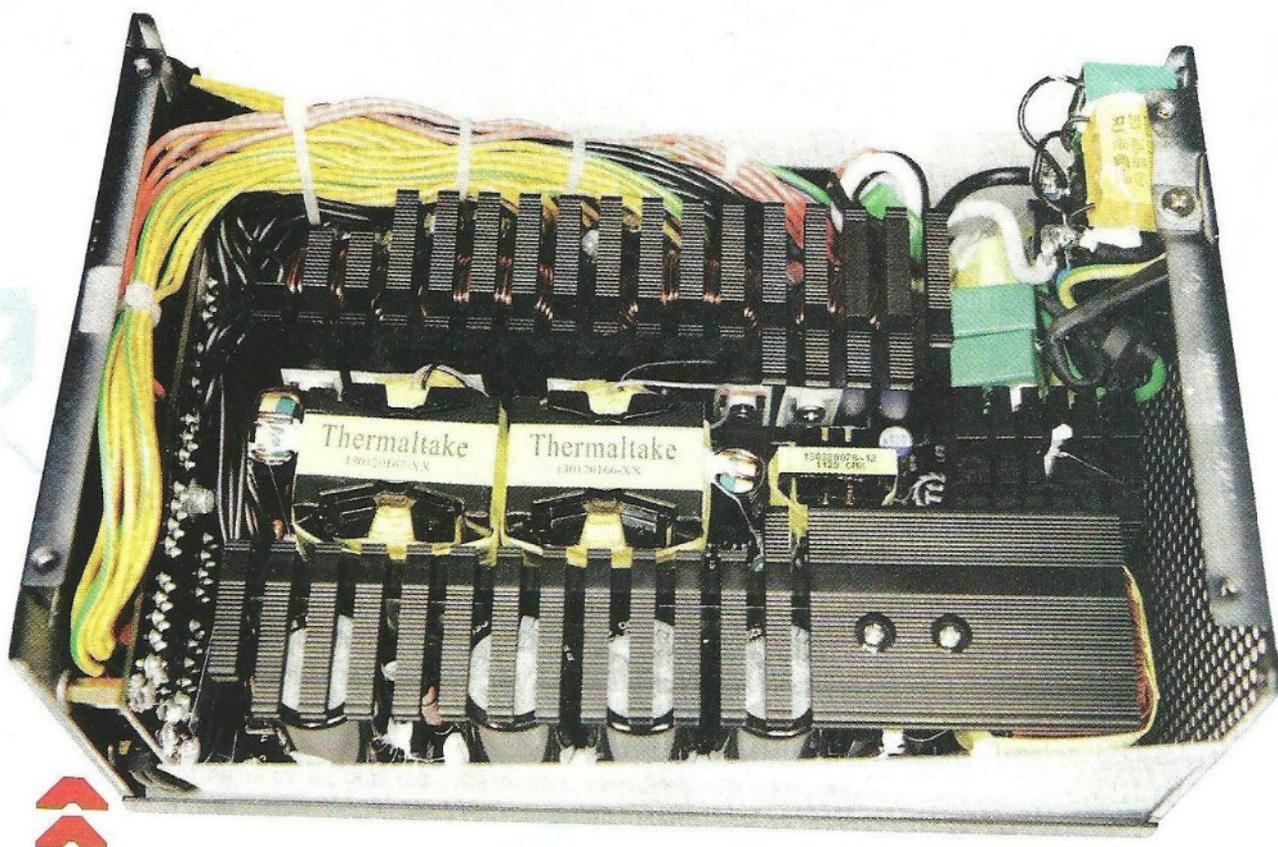
Estos son los componentes electrónicos involucrados en la primera etapa que realiza la fuente.



APCF US. PPCF

Es importante conocer que existen dos tipos de PFC (*Power Factor Correction*) y saber diferenciarlos para reconocer sus características. En el primero de ellos, el PFC pasivo, se calcula un valor nominal para contrarrestar la potencia reactiva, pero resulta ineficiente si el consumo está por encima o debajo de este valor. Por su parte, en el PFC activo, el circuito monitorea el consumo para adaptarse a él y mantener la eficiencia.





Por dentro. Aquí podemos apreciar el interior de la fuente en todo su esplendor.

Las líneas de **+5 V** y **+3,3 V** son cada vez menos utilizadas, pero aún alimentan algunas partes del motherboard, circuitos de los discos rígidos,

LOS RAILS INDEPENDIENTES PROVIENEN DE UNA MISMA LÍNEA, PERO CADA CABLE POSEE UN LIMITADOR DE TENSIÓN PARA NO EXCEDER LA TENSIÓN SOPORTADA.

placas de bajo consumo (como placas de red) y puertos USB, por nombrar algunos. La línea **+5vSB** es utilizada para mantener la alimentación de algunos componentes aun cuando

la fuente esté apagada; es útil para Wake-on-LAN o para el encendido de la PC mediante el teclado, por ejemplo. Las líneas de **-12 V** y **-5 V** se mantienen solo por compatibilidad y no son empleadas en sistemas modernos.

LÍNEAS DE SEÑAL

También tenemos otras tres líneas: **PWR-OK**, **sensor 3,3 V** y **PS-ON**. Se utilizan para el envío y la recepción de señales y monitorización. La línea **PWR-OK** (también conocida como *Power-Good*) manda una señal al motherboard para comunicar que la fuente se encuentra bien y lista para ser usada. El sensor **3,3 V** monitorea la salida de la línea de tensión de **+3,3 V**, para verificar que esté dentro de los valores correctos.

Por último, **PS-ON** es la línea que recibe la señal del motherboard para encender o apagar la fuente, según corresponda.

CONECTORES

En las PSUs modernas encontramos los siguientes tipos de conectores:

- ❑ **Conector de energía ATX 12 V v2.x** (24 pines): da energía al motherboard, el procesador, las memorias, los buses de expansión, etc.
- ❑ **Conector EPS 12 V** (8 pines): este tipo de conector es utilizado en sistemas que soportan procesadores multinúcleo y se conecta al motherboard.
- ❑ **Conector ATX 12 V** (4 pines): también se conecta al motherboard para proveer de mayor estabilidad. Estando presente el conector EPS 12 V, este se podrá dividir en dos para que el conector sea compatible con el de 4 pines.
- ❑ **Conector auxiliar PCI Express** (6/8 pines): entrega 12 V y se usa para dar energía extra a las GPUs que así lo requieran (75 W es el máximo entregado por el puerto PCI-E). El conector de 8 pines provee de mayor energía aún.
- ❑ **Conector Serial ATA:** se utiliza para alimentar discos rígidos modernos; entrega 3,3 V; 5 V y 12 V.

POTENCIA REACTIVA

Debemos saber que la potencia reactiva no es una potencia propiamente dicha, ya que no produce trabajo útil debido a que su valor medio es nulo. En rigor, aparece solo cuando en determinado circuito se utilizan bobinas o capacitores, y es la potencia necesaria para establecer los campos electromagnéticos. Se presenta solamente en circuitos de corriente alterna.



Transformadores. Son los encargados de llevar la tensión de la red a los distintos voltajes necesarios.

❑ **Conector disquetera (4 pines):** utilizado para mantener compatibilidad con disqueteras de 3½", aunque algunos dispositivos (como lectores de memorias) lo siguen usando.

RAILS INDEPENDIENTES

Al crecer la demanda de energía por parte de los componentes y dispositivos de la computadora, una única línea de tensión de 12 V no es suficiente, por lo que, generalmente, hay al menos dos líneas de 12 V para mantener el sistema estable y con la tensión correcta. Se los denomina independientes porque provienen de una misma línea, pero cada cable posee un limitador de tensión, para no exceder los amperajes soportados.

PCF

El **PCF** (corrección de factor de potencia, por sus siglas en inglés) es una característica incluida en algunas fuentes que permite reducir la cantidad de **potencia reactiva**. El PCF activo es, básicamente, un convertor de CA/CC que controla la corriente enviada a la fuente a través de la modulación del ancho de pulso (**PWM**, por sus siglas en inglés) y un inductor que limita los picos de corriente sin disipar energía. Este tipo de potencia, aunque no produce trabajo real, sí cuenta como consumo por parte de la prestataria del servicio energético. Por eso el PCF se encarga de reducirla en un 80-90% aproximadamente. Cabe destacar que en fuentes que incluyen este sistema,

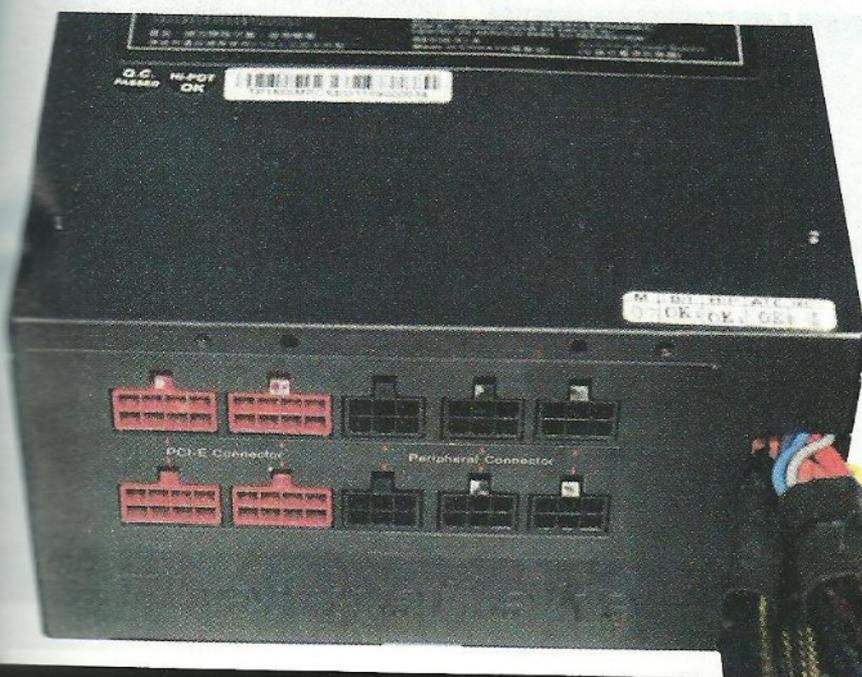
la etapa de selección de voltaje no existe, ya que es este el que se encarga también de la tensión de entrada.

EFICIENCIA

Este tipo de fuente consume solo la cantidad de energía necesaria; sin embargo, algo de esta energía se pierde en forma de calor. El estándar requiere una eficiencia de, al menos, 70%. Este porcentaje determina la cantidad de energía consumida de la red, en comparación con la entregada por la fuente.

ESPECIFICACIONES

La especificación ATX fue impulsada por Intel en el año 1995. Requiere que la fuente entregue tres voltajes de salida principales: +12 V, +5 V y +3,3 V. También se agrega la salida +5 V *stand-by* y se mantienen las salidas de baja potencia de -12 V y -5 V (aunque algunas fuentes ya no incluyen esta última). Las líneas deben mantenerse siempre dentro del rango de 5% de tolerancia para todas sus salidas. La especificación actual es **ATX 12 V v2.3** y la consideramos la base para desarrollar esta clase.



Conectores.

Conectores presentes en esta fuente semimodular: 4 salidas PCI-E, y 6 para SATA y demás periféricos.

Consumo de una computadora

APRENDER A CALCULAR EL CONSUMO DE NUESTRA PC NOS PERMITIRÁ SABER NO SOLO CUÁL ES LA FUENTE ADECUADA PARA ELLA, SINO TAMBIÉN EL GASTO QUE REPRESENTA.



Aunque parece ser un dato únicamente referencial, la potencia de la fuente de poder que hemos instalado en la computadora es de suma importancia para saber si estamos utilizando una adecuada o si, en algún momento, será necesario reemplazarla por una de mayor capacidad.



CPU. Las nuevas generaciones pueden ser más eficientes que las anteriores a la misma velocidad.

Para conocer el consumo de nuestra PC debemos tener una idea del consumo individual de cada parte que la compone. En general, estos datos se encuentran disponibles en los respectivos manuales y/o en el sitio web del fabricante. Pero antes de nada, debemos aprender algunos conceptos básicos de electricidad para saber cómo interpretarlos.

VOLTS, AMPERES Y WATTS

La tensión se puede definir como la **diferencia de potencial** entre dos puntos de un circuito, y su unidad de medida es el Volt (representado por la letra **V**). En esta clase nos manejaremos con un voltaje de 220 V, aunque es muy fácil realizar los cálculos para 110 V, como veremos más adelante.

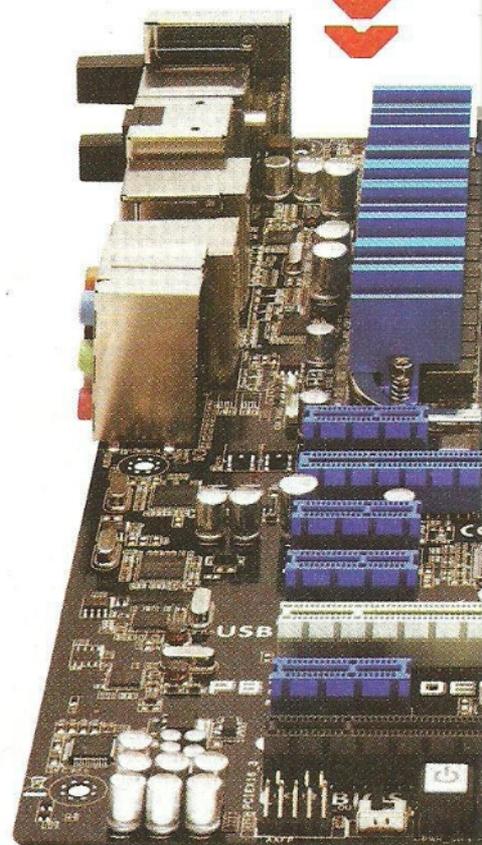
Los **amperes** representan la **intensidad** con la que fluye la electricidad dentro de un circuito; es decir, cuánta energía necesita determinado circuito para funcionar. Su unidad de medida es el **amper** (representado por la letra **A**). Los **Watts** (o vatios) reflejan la energía que **consume** un circuito por unidad de tiempo (es decir, la potencia). Su unidad de medida es el **Watt** (representado por la letra **W**). La fórmula para el cálculo de consumo es: **Watts = Volts x Amperes**. Esto significa que teniendo dos de las tres

Motherboard. Otro componente para tener en cuenta a la hora de calcular el consumo.



CONSUMO DE UNA PC

DISPOSITIVO		CONSUMO TÍPICO
Procesador	Gama baja	70 W
	Gama alta	120 W
Motherboard	Gama baja	35 W
	Gama alta	45 W
Tarjeta gráfica	Gama baja	100 W
	Gama alta	350 W
Memoria (DDR2 por GB)		3 W
DVD-RW		30 W
Placas PCI (audio, módem, red)		3-10 W
Disco rígido 7200 RPM		35 W





GPU.

Las tarjetas gráficas de última generación son las que tienen mayores consumos.

variables, podremos obtener la que nos falta. Veamos un ejemplo bien sencillo. Supongamos que tenemos una lámpara de 100 W y queremos saber su amperaje. Sabemos que la tensión es 220 V; entonces, $100 \text{ W} / 220 \text{ V} = 0,45 \text{ A}$.

¿CUÁNTO CONSUME NUESTRA PC?

En la página anterior presentamos una tabla con los consumos típicos de una PC moderna. Como podemos ver, las **tarjetas gráficas son los dispositivos que más consumen** en la PC.

Además de estos elementos, no debemos olvidarnos de otros que pueden conectarse al equipo de forma exter-

na y que toman energía del sistema, como los dispositivos USB, FireWire y eSATA, entre otros.

Para facilitar la tarea de calcular consumos, podemos utilizar **PSU Calculator** (<http://extreme.outervision.com/psucalculatorlite.jsp>): solo debemos ingresar marca y modelo de cada componente de nuestro equipo para obtener el consumo y la fuente recomendada.

No hay que olvidar que una PC no consume siempre la misma cantidad de energía. No es lo mismo que la computadora esté en reposo, utilizando programas de oficina o navegando por Internet, que ejecutando un juego de última generación. Es importante ba-

sar los cálculos en un sistema a plena carga, es decir, cuando se exige cada componente al máximo. Así, estaremos tranquilos de que nuestra PC soportará la carga sin problemas.

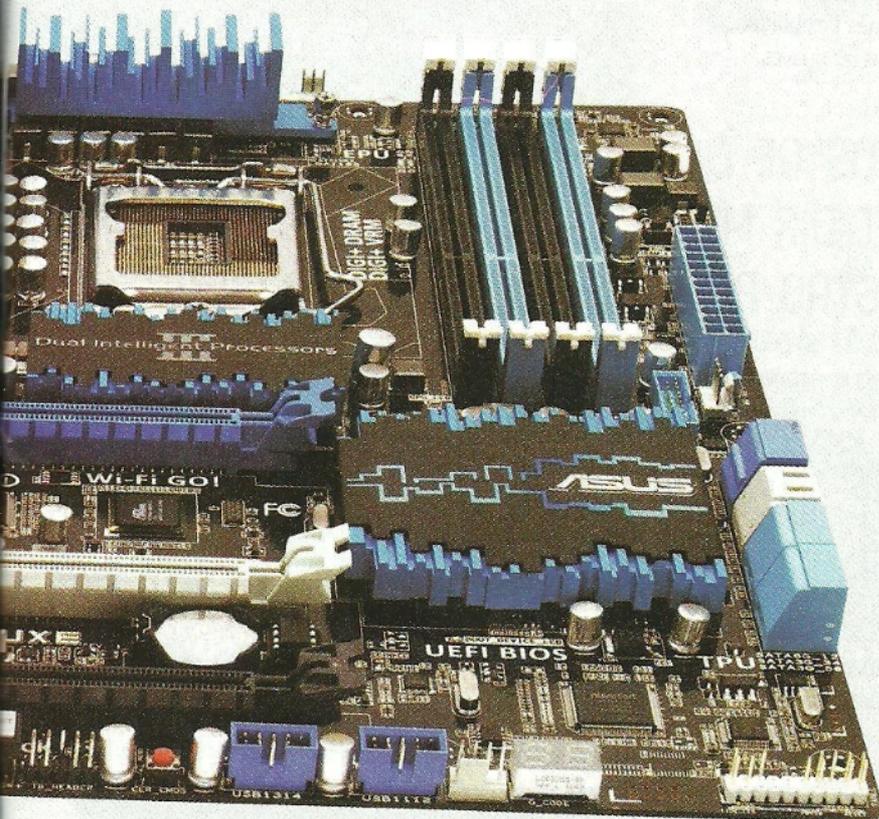
CALCULADORA DE ENERGÍA

En cualquier caso, si estamos pensando en ampliar la computadora doméstica o agregar más periféricos al equipo de oficina, es una buena idea hacer un cálculo sobre el consumo de energía total.

Para realizar esta tarea podemos recurrir a una herramienta online que EnergyStar pone a nuestra disposición en el sitio web www.eu-energystar.org/es/es_007.shtml.

EL CONSUMO ENERGÉTICO NO ES EL MISMO SI LA PC ESTÁ EN REPOSO, CON CARGA NORMAL O TRABAJANDO AL MÁXIMO DE SU CAPACIDAD.

Empleando las opciones de esta calculadora de ahorro, podremos evaluar cada uno de los casos concretos con los que nos enfrentemos. Solo será necesario completar cada apartado con la información correspondiente y, así, podremos acceder a los resultados de inmediato.

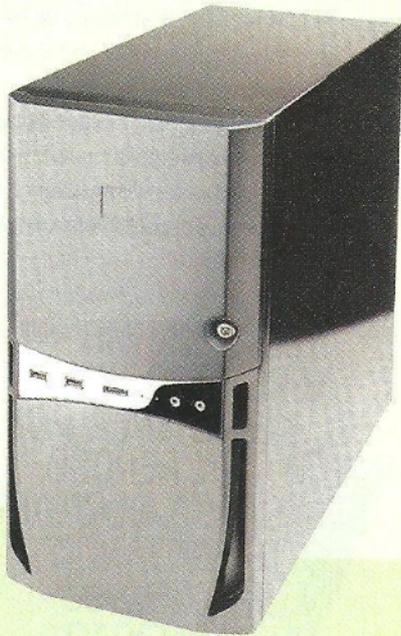


PUERTO USB

El puerto USB puede tener bastante uso. Una forma simple y rápida de saber el consumo en Windows es utilizando el [Administrador de dispositivos] y desplegando [Controladoras de bus serie universal]. Luego de realizar esto, accederemos a una lista de todos los puertos USB. Al ver las propiedades de cada uno, en la pestaña [Energía] se nos indicará el consumo de cada dispositivo conectado a ese puerto.

Tipos de gabinetes

CONOCER LOS DISTINTOS TIPOS DE GABINETES DISPONIBLES NOS PERMITE DECIDIR MEJOR CUÁL SERÍA EL IDEAL PARA NUESTRO PROYECTO. AQUÍ, UNA SELECCIÓN DE LOS MÁS DIFUNDIDOS Y UTILIZADOS, CON SUS CARACTERÍSTICAS DESTACADAS PARA ELEGIR EL ÓPTIMO.



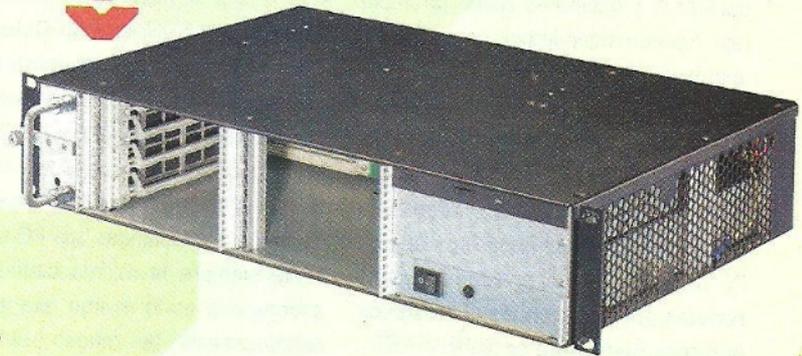
Tower



Es el más utilizado en el ámbito hogareño y en las pymes. Se denomina tower (del inglés, torre) por su semejanza estructural con los edificios. Este tipo de gabinete es el que más flexibilidad ofrece a la hora de actualizar componentes y/o agregar nuevos.

Racks

Son gabinetes que pueden acomodarse en forma vertical, para ahorrar espacio horizontal. Su nombre proviene del inglés, apilamiento. Los hay de distintas medidas, dependiendo de las necesidades requeridas.

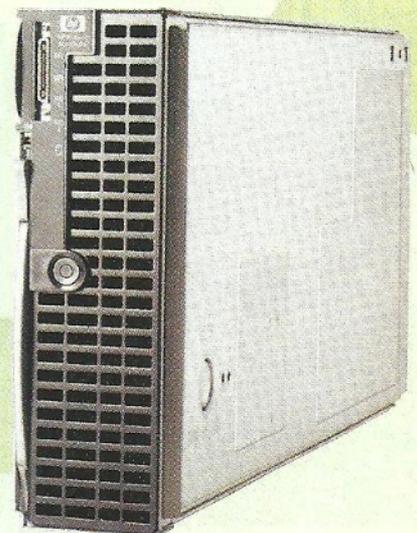


CONOCER LOS DISTINTOS TIPOS DE GABINETES DISPONIBLES NOS PERMITE DECIDIR MEJOR CUÁL SERÍA EL IDEAL PARA NUESTRO PROYECTO.



Slim

Estos gabinetes también son apilables, pero ocupan muy poco espacio vertical y el mismo espacio horizontal que los racks. Deben tener buena ventilación. Al combinar varios, permiten tener mayor poder de procesamiento en el mismo espacio que los anteriores.



Blade



Están orientados a la máxima reducción posible de componentes y espacio utilizado. No poseen ni ventilación, ni fuente de energía, porque se utiliza una única solución de energía y enfriamiento para varios gabinetes. Son los indicados para espacios reducidos.

Fuentes de energía 03

EXISTEN VARIOS TIPOS DE FUENTES DE ENERGÍA CON CARACTERÍSTICAS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN: DESDE LA GAMA BAJA, CON RECURSOS PARA UN EQUIPO DE PRESTACIONES Y TAREAS BÁSICAS; HASTA LAS DE ALTO RENDIMIENTO, QUE DEJARÁN SATISFECHO AL USUARIO MÁS EXIGENTE.

Semimodulares

Son similares a las modulares, excepto porque el cable de alimentación al motherboard no puede quitarse. Además, en algunos casos, no es posible retirar todos los cables para alimentar los distintos componentes.



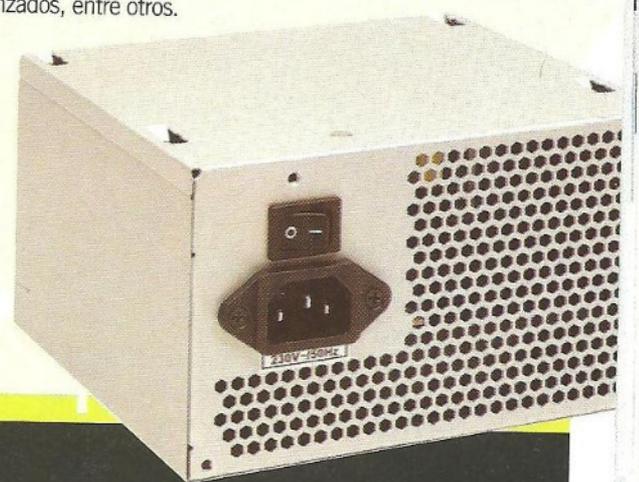
Modulares

Vienen preparadas para utilizar solamente los cables de tensión que necesitamos en nuestra PC, y permiten quitar los no usados para, así, mejorar el flujo de aire dentro del gabinete y mantenerlo organizado.



Alto rendimiento

Utilizan todos los componentes necesarios para asegurar la máxima eficacia y eficiencia donde cada Watt cuenta. Son de alta gama y se pueden ver en equipos de producción multimedia (audio, video, etc.) y gamers avanzados, entre otros.



Genéricas

Se encuentran dentro de la gama baja/media-baja. Reducen su costo al obviar etapas presentes en fuentes de alta gama. Suelen estar presentes en PCs de oficina y equipos que no requieran grandes consumos.

LAS FUENTES MODULARES

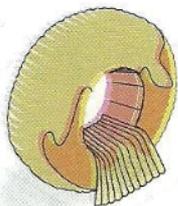
Proveen mayor visibilidad y mejor flujo de aire, y evitan que los cables sin usar y con tensión causen daños dentro del gabinete. Por otro lado, debemos prestar atención en que las conexiones sean firmes. Además, los cables no están estandarizados entre los distintos fabricantes, por lo que hay distintos *pinouts* para el mismo tipo de ficha. También debemos saber que los cables de este tipo de fuentes son muy delicados, lo que podría ser una desventaja si hacemos modding o movemos demasiado el gabinete, ya que un cable defectuoso podría hacer que el voltaje de la fuente cayera hasta, 19 V.

Fuentes de energía

Las fuentes de energía se dividen en dos etapas:

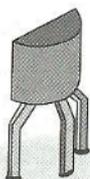
La etapa primaria es la parte del circuito donde ingresa la corriente alterna de la línea eléctrica. Por seguridad, posee un fusible y es aquí donde se encuentran los diodos rectificadores que convierten la corriente alterna en continua. En la parte central del circuito están los transformadores de tensión, que son los elementos que dividen la etapa primaria de la secundaria y se encargan de transformar 220 Volts en 12,5 y 3,3 Volts.

La etapa secundaria se encarga de filtrar y rectificar la corriente que irá a los componentes internos de la PC.



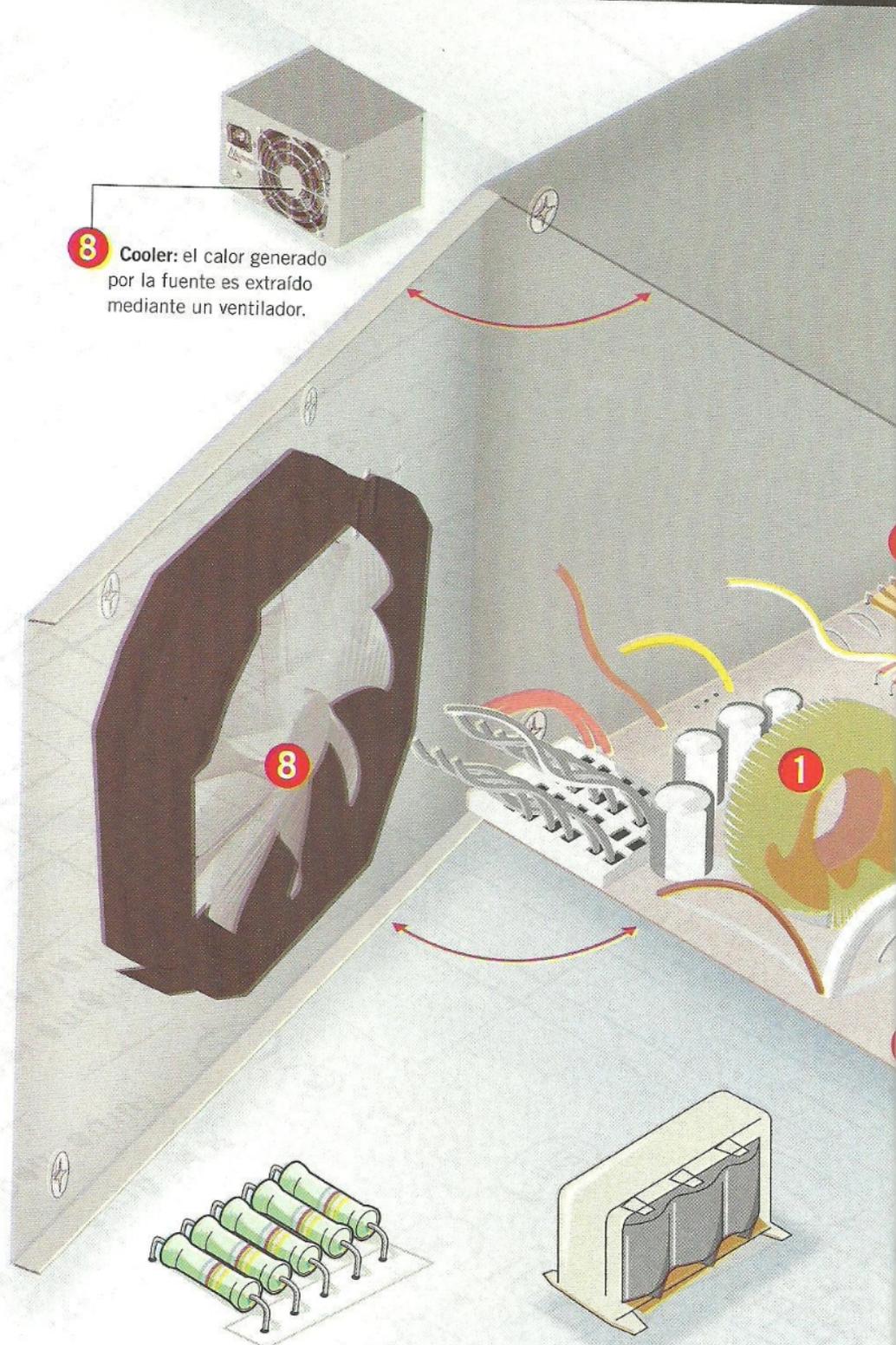
1 Inductores: al igual que los capacitores, los inductores o bobinas acumulan energía en forma de campo magnético. Suelen tener dos formas: solenoide (alambre enroscado alrededor de una barra) o toroide (alambre enroscado alrededor de ferrita con forma de toro o dona).

2 Transistores: basan su funcionamiento en una combinación de diodos, y también se fabrican utilizando materiales semiconductores como silicio o germanio.



3 Resistores: mal llamados resistencias, son componentes electrónicos que dificultan el paso de la corriente entre sus dos bornes.

4 Transformadores: poseen dos bobinados de alambre de cobre enrollado, uno de entrada y otro de salida. La diferencia de vueltas entre las bobinas aumenta o reduce la tensión.



CONOCEREMOS UNA FUENTE DE ENERGÍA TÍPICA, SUS PRINCIPALES COMPONENTES ELECTRÓNICOS Y QUÉ FUNCIÓN CUMPLE CADA UNO DENTRO DEL CIRCUITO.

Todas las fuentes actuales para PC son del tipo switching, las cuales además de rectificar y transformar la tensión, también realizan una inversión, y un filtrado de entrada y otro de salida. La fase de inversión se vale de transistores del tipo MOSFET (que hacen las veces de oscilador de potencia) para convertir la corriente continua en alterna nuevamente y a una frecuencia elevada (de unos cuantos KHz, en lugar de los 60 Hz de la línea eléctrica hogareña).

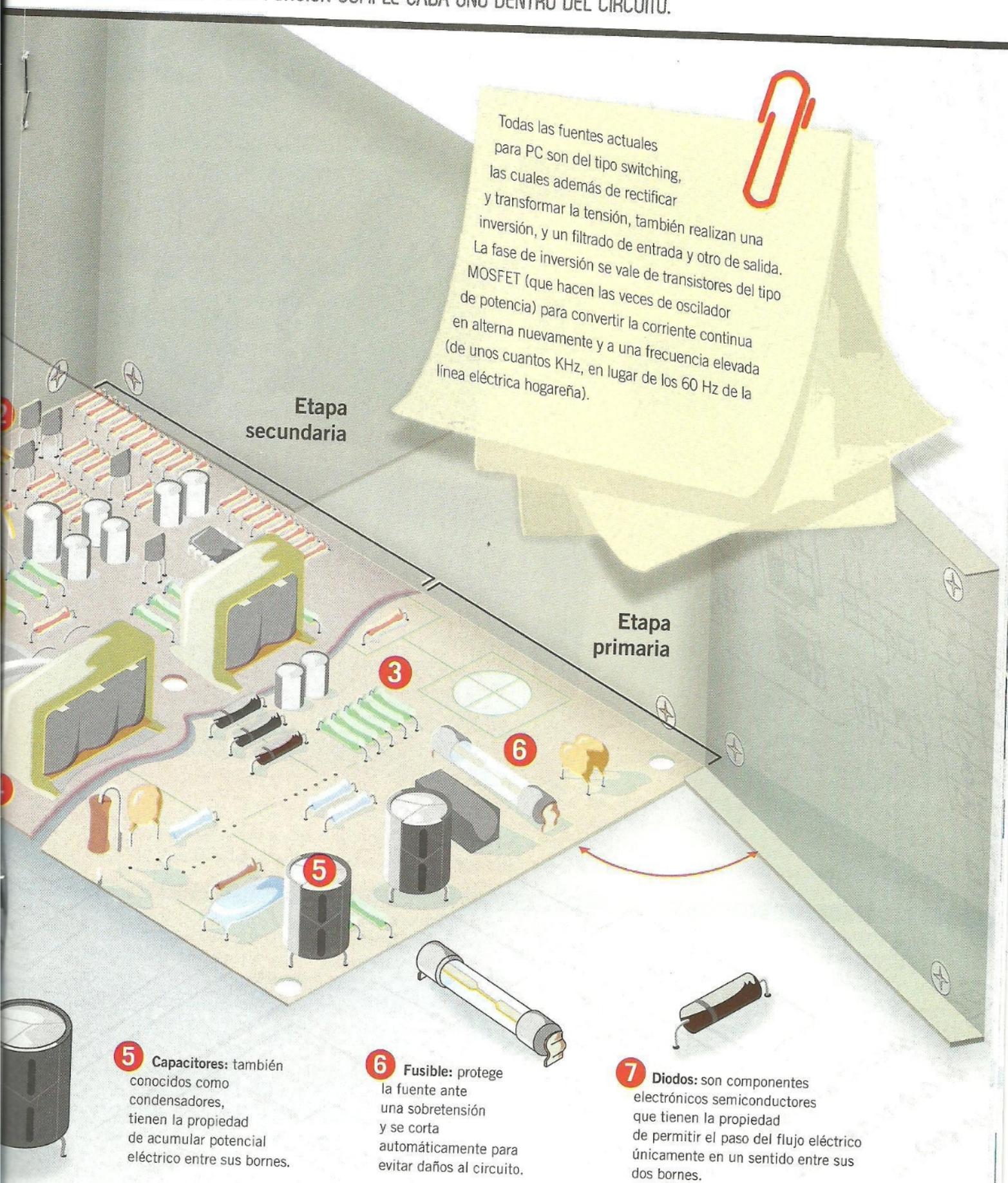
Etapa secundaria

Etapa primaria

5 **Capacitores:** también conocidos como condensadores, tienen la propiedad de acumular potencial eléctrico entre sus bornes.

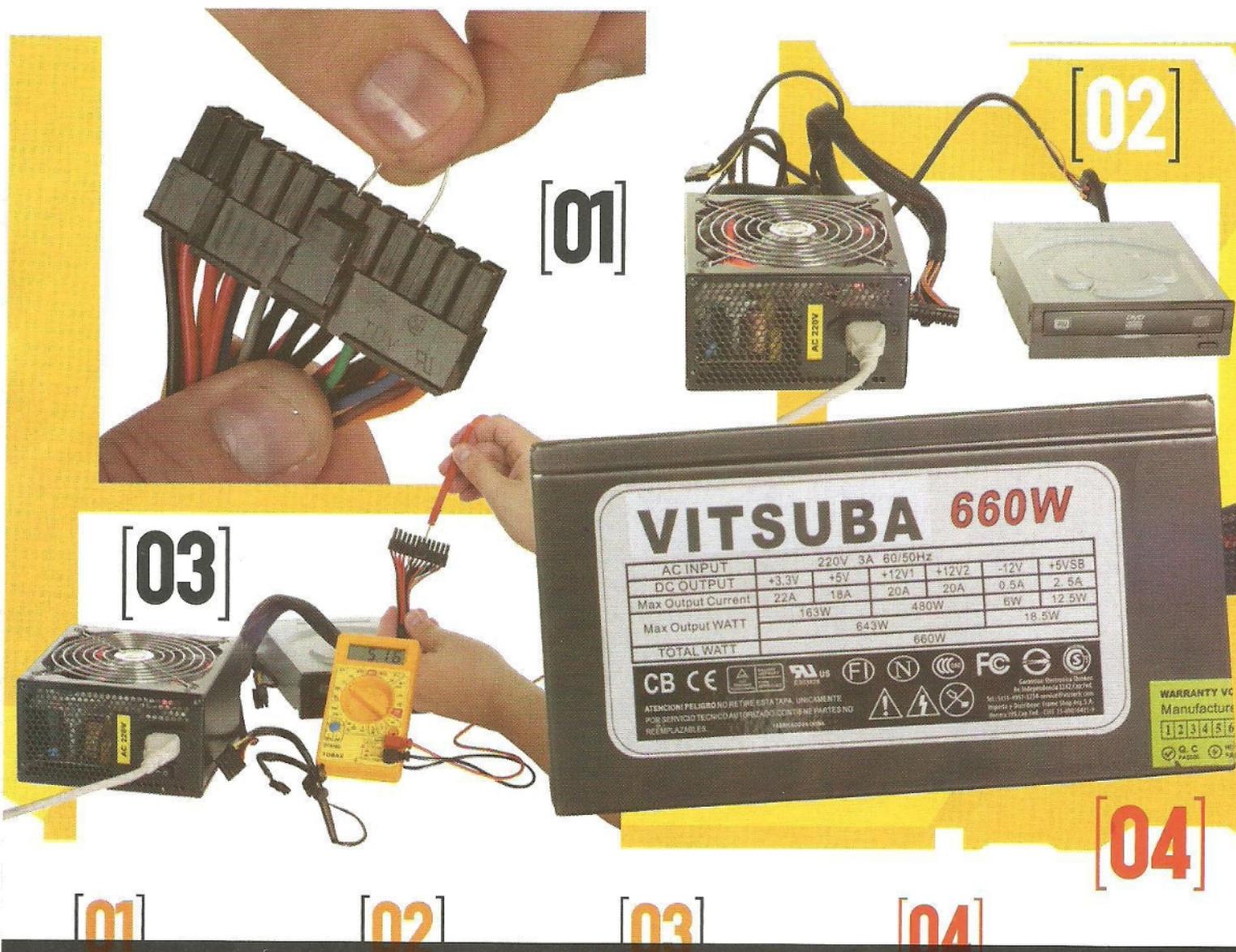
6 **Fusible:** protege la fuente ante una sobretensión y se corta automáticamente para evitar daños al circuito.

7 **Diodos:** son componentes electrónicos semiconductores que tienen la propiedad de permitir el paso del flujo eléctrico únicamente en un sentido entre sus dos bornes.



Cómo probar una fuente de energía aislada

LA FUENTE DE ENERGÍA ES EL CORAZÓN DE LA COMPUTADORA, LA QUE ENTREGA LA ENERGÍA NECESARIA PARA SU FUNCIONAMIENTO. EN ESTA GUÍA VAMOS APRENDER PASO A PASO CÓMO TESTEARLA.



[01] Debemos desarmar el gabinete y retirar la fuente de poder desconectando previamente los dispositivos. Una vez que la tengamos fuera, tomamos la ficha ATX20/24 para realizar el puenteo, usando un clip o alambre doblado en U, entre los bornes verde y cualquiera de los negros del conector.

[02] El próximo paso es sencillo: solo nos resta conectar una unidad de CD/DVD para aplicar algo de consumo energético. Para poner en funcionamiento la fuente de poder, la enchufamos a la corriente eléctrica por medio de su cable de alimentación.

[03] En este punto vamos a definir si la fuente está funcionando en una tensión correcta. Con la ayuda de un tester, con su selector ubicado en la escala superior inmediata a 12 V, procedemos a realizar las mediciones de los bornes naranjas (+3.3 V), azules (-12 V), rojos (+5 V) y amarillos (+12 V).

[04] No hay que asustarse si los valores que muestra el tester varían en milésimas; es normal en el funcionamiento de todas las fuentes de poder. Debemos tener en cuenta que la tolerancia en estos valores de tensión es de +/-5 V.

VITSUBA 660W

AC INPUT	220V 3A 60/50Hz				
DC OUTPUT	+3.3V	+5V	+12V1	+12V2	+5VSB
Max Output Current	22A	18A	20A	20A	0.5A 2.5A
Max Output WATT	163W		480W		8W 12.5W
TOTAL WATT	643W 660W				

CB CE

ATENCIÓN! PELIGRO NO RETIENE ESTA TAPA. ÚNICAMENTE POR SERVICIO TÉCNICO AUTORIZADO DEBEN SER PARTES NO REEMPLAZABLES.

148600001-0004

Garantía Originalmente Distribuida de Independencia S172 (2004)
Tel: 0115-4950-1124-1000@vitsuba.com
Módulo y Distribución: Frisco Shop S.A.S.
Barrera 155, La Teja - Cali - Tel: 051-75-2601-650

WARRANTY VC
Manufactur

1 2 3 4 5 6

Q.C. PASADO

Formatos de gabinetes

HAREMOS A CONTINUACIÓN UNA BREVE RESEÑA DE LO QUE ES UN GABINETE Y LOS DISTINTOS FORMATOS QUE PODEMOS ENCONTRAR EN EL MERCADO.

El gabinete de una computadora es, básicamente, la carcasa donde se aloja la mayoría de sus componentes, a excepción de pantalla, teclado y mouse, entre otros dispositivos. Se utilizan distintos materiales a la hora de construir gabinetes. Entre ellos podemos nombrar el aluminio, el acero y el plástico. Aunque parezca mentira, una elección desafortunada en lo que se refiere al gabinete puede implicar una menor durabilidad de los componentes internos, un sistema que

Por lo general, los estándares de los motherboards son los que determinan el formato del gabinete. Entre los formatos conocidos podemos nombrar tres en particular:

❑ **ATX:** los gabinetes compatibles con este estándar y sus derivados son los más comunes en la actualidad. Estos gabinetes vienen en distintos tamaños y se los conoce como Mid-Tower, Full-Tower, etcétera. Vale aclarar que las ventajas que tiene el formato ATX por sobre el AT son varias: entre ellas, podemos nombrar el posicionamiento del procesador por detrás del panel I/O y la reubicación de los zócalos de memoria en una posición cercana al procesador para simplificar el diseño del motherboard.

❑ **BTX:** es un formato que fue diseñado por Intel en 2003 y llegó al mercado en 2004. A medida que pasaba el tiempo, se iban desarrollando componentes con un mayor rendimiento, y esto acarrearba mayores temperaturas. Por lo tanto, se pensó en un

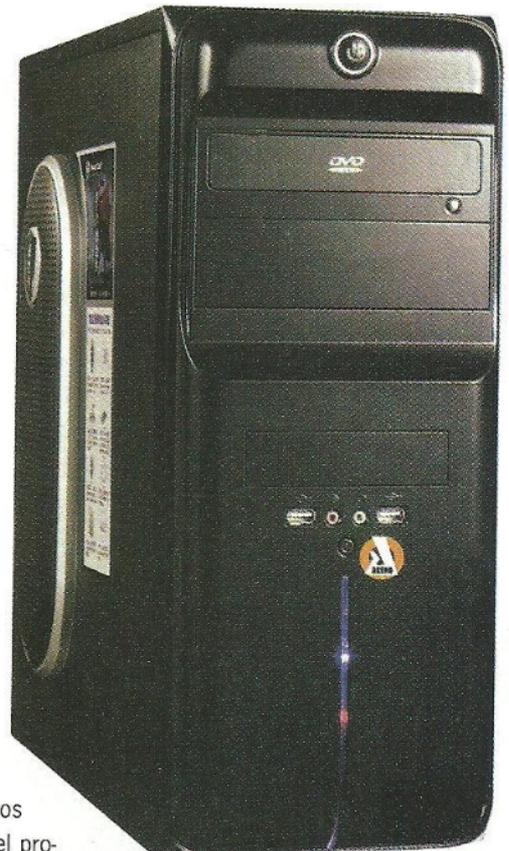
ATX vs. BTX: EL HECHO DE QUE EL FORMATO ATX HAYA QUEDADO COMO EL ESTÁNDAR MÁS UTILIZADO NO QUIERE DECIR QUE SEA EL MEJOR; A DECIR VERDAD, EL CONCEPTO Y EL DISEÑO DEL BTX SON BASTANTE BUENOS.

funcione de manera inestable y hasta la imposibilidad de una actualización en el futuro. Por el contrario, una sabia elección puede traducirse en facilidad de uso y un mantenimiento sencillo.

SUGERENCIAS PARA COMPRAR UN GABINETE

Terminación y acabado: es un factor netamente personal, y varía según cada individuo, pero es mala idea tener un gabinete con bordes filosos.

Espacio interior: es recomendable que el espacio sea amplio. Flujo de aire: es bueno que los componentes no generen tanta temperatura.



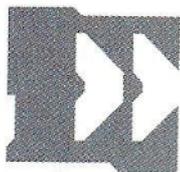
ATX. En esta foto se puede apreciar un gabinete ATX común.

nuevo diseño de motherboard con el fin de reducir el calor. Los fabricantes fueron bastante reacios a la hora de diseñar nuevas placas madre por un tema de costos y, por esta razón, este formato no tuvo mucho éxito. Los gabinetes compatibles con él no son muy frecuentes, dado que, como se explicó anteriormente, su éxito fue escaso.

❑ **ITX:** son gabinetes orientados a lo portátil y al bajo consumo. La razón es, puntualmente, el hecho de que los motherboards compatibles con este formato son pequeños.

Refrigeración y ventilación

A CONTINUACIÓN, REVISAREMOS ALGUNOS DETALLES IMPORTANTES SOBRE LA REFRIGERACIÓN Y VENTILACIÓN DE NUESTRO EQUIPO.



Uno de los aspectos fundamentales de nuestro equipo está relacionado con su refrigeración y ventilación. Por esta razón, daremos a conocer distintos tipos de gabinetes tomando como base la ubicación de los coolers. Veremos algunos consejos que harán que nuestra computadora tenga una ventilación adecuada, y explicaremos ciertos conceptos relacionados con este tema que nos atañe.

Un cooler es un ventilador ubicado dentro del gabinete, que se presenta como un sistema de enfriamiento activo: sirve para introducir aire frío o extraer aire caliente. Esto se debe a que los componentes internos no pueden disipar el calor de manera eficaz si el aire interno es muy cálido.

Si tomamos en consideración la ubicación de los coolers, sumada a las combinaciones que se pueden lograr, podemos llegar a diferenciar tres tipos de gabinetes; los vemos a continuación.

HIPOBÁRICOS

En estos gabinetes, existe un esfuerzo para sacar aire de su interior, por lo que la presión disminuye dentro de ellos. La presión atmosférica hace entrar aire frío al gabinete en forma pasiva.

Para simplificar un poco el panorama, el término hipobárico hace mención a la baja presión de aire y a un bajo contenido de oxígeno, como ocurre en condiciones atmosféricas en altas latitudes.



Gabinete Thermaltake. Este interesante gabinete incluye coolers para ayudar a la libre circulación del aire.

HIPERBÁRICO

En este tipo de gabinetes, se realiza un esfuerzo para que ingrese aire frío dentro, por lo que la presión aumenta y esto provoca que el aire caliente salga de manera pasiva para nivelar la presión con la atmosférica. La expresión hiperbárico se relaciona con presiones más altas que la atmosférica. Es un sistema de enfriamiento activo.

LOS GABINETES CON UN SISTEMA HIPOBÁRICO SON MÁS EFICACES, PERO ESTO NO QUIERE DECIR QUE SEA COMPLETAMENTE INDISPENSABLE TENER UNO DE ESTE TIPO.

ISOBÁRICOS

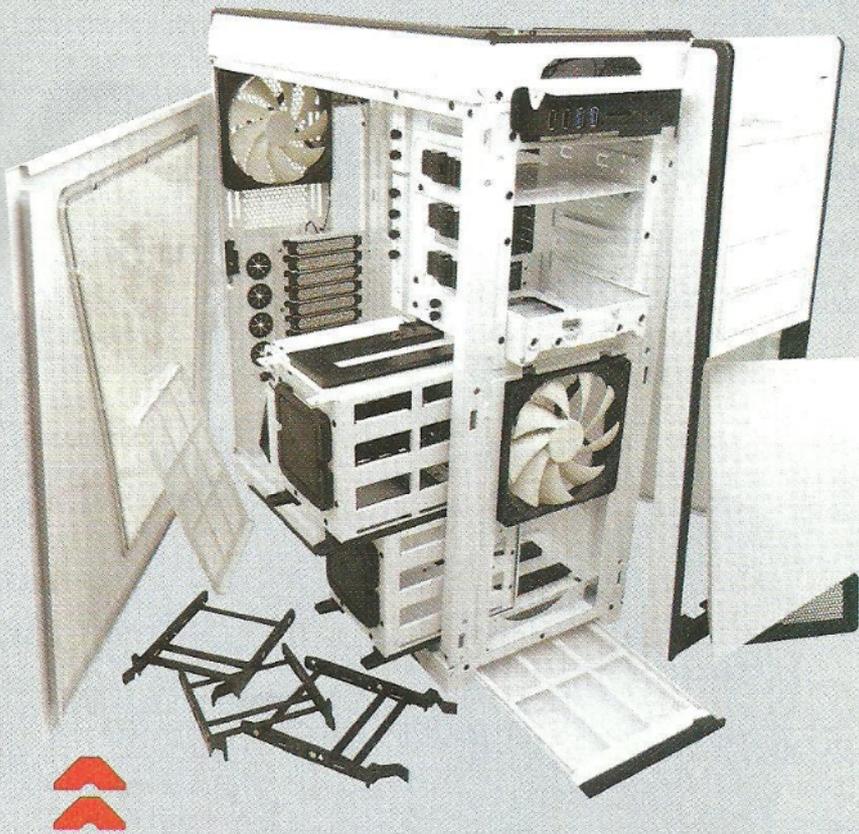
En este caso puntual, el esfuerzo realizado para introducir aire es el mismo que para sacarlo. Un claro ejemplo de un gabinete de este tipo es aquel donde o bien no hay coolers (en este caso también se excluye el cooler de la fuente) o, en su defecto, la cantidad de coolers que introducen aire es exactamente igual a la cantidad que lo extrae. Es preciso mencionar que esta



IMPORTANTE

Es fundamental destacar un par de cuestiones que harán que nuestra refrigeración sea mejor. Primero, en la medida de lo posible, tratemos de recurrir a coolers de marcas reconocidas, como Thermaltake, Zalman o Cooler Master,

entre otras. Segundo, tener presente que el material de un disipador es importante, pero también lo es su diseño. Un cooler de aluminio, con un buen diseño, puede ser más eficaz que uno de cobre con un diseño paupérrimo.



Flujo de aire. En esta imagen podemos ver un gabinete especialmente adaptado para dejar circular el aire con comodidad.

división es meramente formal y con un fin educativo. Lo importante es tener presentes los siguientes consejos:

- ❑ Mantener limpios el interior, las zonas disipadoras y los coolers.
- ❑ Utilizar pasta térmica de calidad entre el disipador y el componente que genera calor. Manipularlos con cuidado.
- ❑ La cantidad de coolers que extraen aire debe ser siempre superior a la de los que lo introducen.

FLUJO DE AIRE CONTINUO

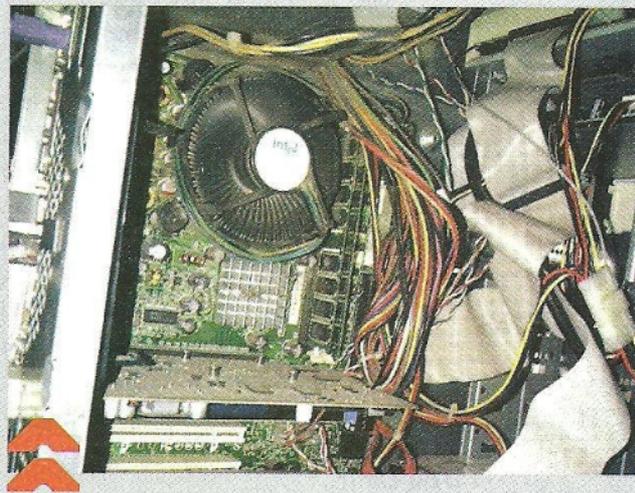
Es importante certificar que se cumpla la "S" de refrigeración que explicaremos más adelante. Si instalamos un gran número de coolers, recordemos que la fuente debe abastecerlos adecuadamente.

- ❑ **RPM:** es la velocidad de rotación a la que gira un cooler. En general, la velocidad máxima ronda las 6000 RPM.

Vale aclarar que los coolers pueden ser controlados por sensores; en caso de que la temperatura no sea tan alta, el cooler girará a una velocidad menor.

- ❑ **CFM:** esta sigla significa pies cúbicos por metro y hace referencia a la cantidad de aire que es desplazado. Está íntimamente relacionada con las RPM (revoluciones por minuto) y con el tamaño del cooler. Cuanto mayor sea el número de CFM de un cooler, a más revoluciones funcionará y más ruidoso será. En contraposición, tendremos un cooler más eficaz.

- ❑ **"S" de refrigeración:** en principio, es sumamente importante explicar que el aire, cuando se calienta, disminuye su densidad y, por lo tanto, se desplaza hasta la parte superior del gabinete. Dicho esto, nuestro objetivo primordial debe ser lograr la "S" de refrigeración: hacer que el aire fresco entre por la parte inferior, para posteriormente calentarse y, una vez caliente, extraerlo por el o los coolers ubicados en la parte superior del gabinete.



Desordenado. Como podemos apreciar, el flujo de aire no se logra adecuadamente por mala organización de cables.

¿TE RESULTA ÚTIL?

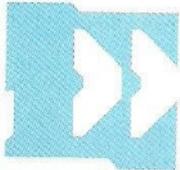
Lo que estás leyendo es el fruto del **trabajo de cientos de personas** que ponen todo de sí para lograr un **mejor producto**. Utilizar versiones "**pirata**" desalienta la inversión y da lugar a publicaciones de **menor calidad**.

NO ATENTES CONTRA LA LECTURA. NO ATENTES CONTRA TI. COMPRA SOLO PRODUCTOS ORIGINALES.

Nuestras publicaciones se comercializan en kioscos o puestos de voceadores; librerías; locales cerrados; supermercados e internet (usershop.redusers.com). Si tienes alguna duda, comentario o quieres saber más, puedes contactarnos por medio de usershop@redusers.com

Optimizar la ventilación interna

VEREMOS, EN DETALLE, UN COMPONENTE ESENCIAL DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR AIRE: EL COOLER. EXPLICAREMOS, ENTRE OTRAS COSAS, LOS COMPONENTES POR REFRIGERAR.



Hay un concepto básico según el cual los componentes electrónicos transforman la electricidad en calor. Este calor tiene que ser disipado o, de lo contrario, reducirá la vida útil de nuestros componentes. En algunos casos, como en el de un procesador, el componente produce tanto calor que, si no se disipa, en una cuestión de segundos queda inutilizable. La mayoría de las computadoras utilizan un sistema de refrigeración por aire para enfriar los componentes internos. Con este sistema, el movimiento del aire extrae el calor que se genera. Encontraremos también disipadores que están sujetos al componente que produce calor, para disiparlo rápidamente. Las altas temperaturas en el interior del equipo son responsables de cuelgues e inestabilidad. Esto se produce porque el calor que desprenden los distintos dispositivos presentes aumenta de forma progresiva. Por ejemplo, a mayor frecuencia y tensión, más alta es la temperatura.



Cooler Master V6 GT. Uno de los mejores coolers para procesador que hay en el mercado. Muy silencioso.



Ballbearing.

Podemos apreciar uno de los sistemas de rodamiento más efectivos, con gran desempeño en altas temperaturas.



COOLERS

Como sabemos, el cooler es uno de los elementos que nos ayudan a mantener la temperatura interna de la computadora en niveles tolerables. Suelen emitir ruidos, por lo tanto, es necesario mantenerlos limpios y siempre debemos priorizar su calidad. Es interesante tener en cuenta que los

coolers en una PC de escritorio están encendidos en forma continua, aunque podemos encontrar prácticos reguladores de velocidad en forma de perillas ubicadas en el panel frontal o superior de la PC. En cambio, en las notebooks, normalmente los coolers se encienden o apagan dependiendo de la necesidad de refrigeración que se presente, y este proceso se realiza en forma automática. Los coolers generan flujo de aire. Sus ubicaciones posibles dentro de una computadora se detallan a continuación:

❑ **Frontales:** su función es ingresar aire en el equipo, y así ventilarlo.

❑ **Trasero:** el cooler extrae el aire caliente del gabinete.

❏ **Fuente:** el cooler de la fuente puede ventilar o extraer aire. Todo dependerá de la orientación que tenga y de la ubicación de la fuente.

❏ **CPU:** este cooler se usa para enfriar el procesador. Por lo general, está sujeto a un disipador, el cual, a su vez, está sujeto al procesador. Es uno de los componentes que más calor generan. De hecho, si no estuviera refrigerado constantemente, en cuestión de segundos se quemaría. Es de suma importancia destacar que, entre el disipador y el procesador, hay espacios prácticamente imperceptibles. Esto hace que la eficiencia

LA CANTIDAD DE COOLERS QUE EXTRAEN AIRE DEBE SER SIEMPRE MAYOR QUE LA CANTIDAD QUE LO INGRESA.

del sistema de refrigeración no sea la mejor. Por lo tanto, y a los efectos de aumentar esa eficiencia, utilizaremos un compuesto llamado pasta térmica, cuya función es mejorar la disipación de calor.

❏ **Chipset:** algunos fabricantes de motherboards han remplazado el disipador por una combinación de cooler y disipador. Esto no siempre sucede, ni tampoco es estrictamente necesario.

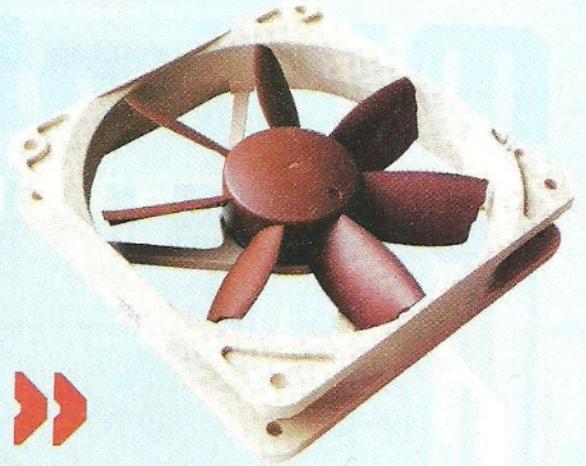
❏ **Tarjeta de video:** a medida que fue pasando el tiempo, el rendimiento y la complejidad de estas tarjetas se incrementó. Por eso, la mayoría de las placas

de video vienen equipadas con coolers. Existen variados tipos de ventiladores que se diferencian por su tamaño y funcionalidad con respecto a la capacidad que poseen de mover mayores proporciones de aire. Claro que también van acompañados por un incremento del ruido que generan durante el funcionamiento. Pero, específicamente, podríamos decir que el funcionamiento de los ventiladores depende del sistema de cojinetes, que puede ser de diferentes tipos:

❏ **Ballbearing:** si bien es uno de los sistemas más costosos a la hora de su fabricación, es de los más comunes por su prolongado funcionamiento y su resistencia a las temperaturas. El único problema es que son los más ruidosos.

❏ **Sleevebearing:** es uno de los sistemas más difundidos por su bajo costo de fabricación. Son bastante silenciosos, pero su vida es muy corta debido a que están mantenidos por lubricantes, lo que podría provocar una deformación en presencia de temperaturas altas. Esto tiene como consecuencia inmediata el incremento del ruido a partir de su deterioro.

❏ **Fluid bearing:** es el sistema más costoso de fabricar. Su funcionamiento es parecido al del sleevebearing, pero en vez de la zona lubricada, se agrega una parte con aceite a presión que ayuda a estabilizar el eje del rotor. Estos ventiladores son muy duraderos, pero no son tan silenciosos como el caso anterior.



Sleevebearing.

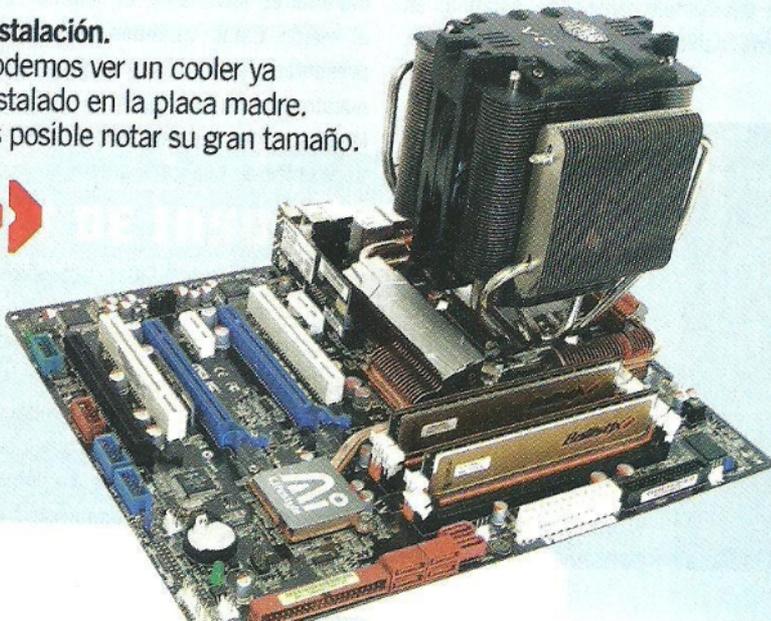
Sistema muy económico, pero a altas temperaturas, su vida útil se reduce considerablemente.

RECOMENDACIÓN FINAL

Debemos tener en cuenta que, cuando hablamos de ventilación interna, nunca hay que obstruir las rendijas del gabinete ni del monitor con objetos que suelen ponerse encima de estos dispositivos. En ocasiones encontramos escritorios con un soporte especial para la computadora, pero siempre debemos verificar que el aire pueda circular sin complicaciones, ubicando el gabinete algunos centímetros alejado de la pared. Si el escritorio no dispone de suficiente espacio en la parte trasera del gabinete, puede obstruirse el orificio de ventilación de la fuente de alimentación y hacer que la temperatura aumente.

Instalación.

Podemos ver un cooler ya instalado en la placa madre. Es posible notar su gran tamaño.

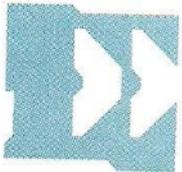


RECORDAR

Los coolers vienen en distintos tamaños: pueden ser 8 x 8 cm, 12 x 12 cm, 15 x 15 cm, etc. En cuanto a las RPM (revoluciones por minuto), una mayor cantidad implica más ruido y, a la vez, una menor vida útil. Los CFM (pies cúbicos por metro) miden la cantidad de aire desplazado: cuanto mayor sea este valor, mejor refrigeración tendremos. Como referencia, debemos tener en cuenta que un cooler debe ser de, al menos, 30 CFM.

Minimizar ruidos y vibraciones

DAREMOS A CONTINUACIÓN UNA SERIE DE CONSEJOS PRÁCTICOS Y MUY ÚTILES DESTINADOS A REDUCIR RUIDOS Y VIBRACIONES QUE SE PRODUCEN EN EL INTERIOR DE LA COMPUTADORA. DESCRIBIREMOS TAMBIÉN EN QUÉ CONSISTE LA REFRIGERACIÓN PASIVA.



Las computadoras modernas se han vuelto algo ruidosas debido a que es necesario refrigerar con ventiladores los distintos componentes, que han incrementado considerablemente su velocidad y, por lo tanto, el calor que producen. El calor normalmente se disipa a través de un número de coolers ubicados dentro del gabinete, que son la causa principal de ruido, pero no la única.

También tenemos otros orígenes de ruido, como los platos de los discos duros, que giran a altas velocidades; los paneles de gabinetes mal diseñados, que vibran; las unidades ópticas, y más. Sin embargo, podemos reducir ese nivel de sonido alto hasta llegar a uno más bajo y menos molesto. Para este propósito, explicaremos principios básicos que debemos tener en cuenta, y distintas formas de reducir las emisiones sonoras.

INSONORIZACIÓN

Hay una gran variedad de cuestiones en lo que respecta al revestimiento acústico. En primer lugar, debemos saber que hay gabinetes que ya vienen con aislamiento acústico preinstalado. El problema radica en que son muy costosos y, a la vez, es difícil hacerles modificaciones. Por lo tanto, si realizamos actualizaciones periódicas, no son la mejor opción. En segundo lugar, podemos nombrar como alternativa el uso de kits o conjunto de productos que sirven para minimizar ruidos. En algunos casos, se trata de una simple lámina de espuma; en otros, hablamos de láminas de doble o,

incluso, triple capa. Por lo general, son autoadhesivas y podemos cortarlas según nuestras necesidades. Tienen un grosor que va desde los 3 mm hasta los 7 mm. También existe en el mercado una serie de bloques de espuma, que vienen en distintos tamaños. Se los puede ubicar tanto en las bahías de 5,25 como en las de 3,5. Estos bloques absorben energía sonora y, también, reducen el volumen de aire y mejoran la ventilación. Un detalle no menor con respecto a este tema está relacionado con el material: debemos asegurarnos de que este no sea inflamable.

NO OLVIDEMOS QUE EL MATERIAL UTILIZADO COMO AISLANTE ACÚSTICO NO DEBE SER INFLAMABLE.

Es poco probable que esto suceda, pero podría ocurrir que se produzca un chispazo dentro del gabinete y, si el material es inflamable, el final no será el mejor. Estas variantes que hemos presentado pueden ser muy útiles en nuestro intento por lograr un equipo silencioso. Y lo mejor de todo es que son accesibles en cuanto al precio.

Precinto.

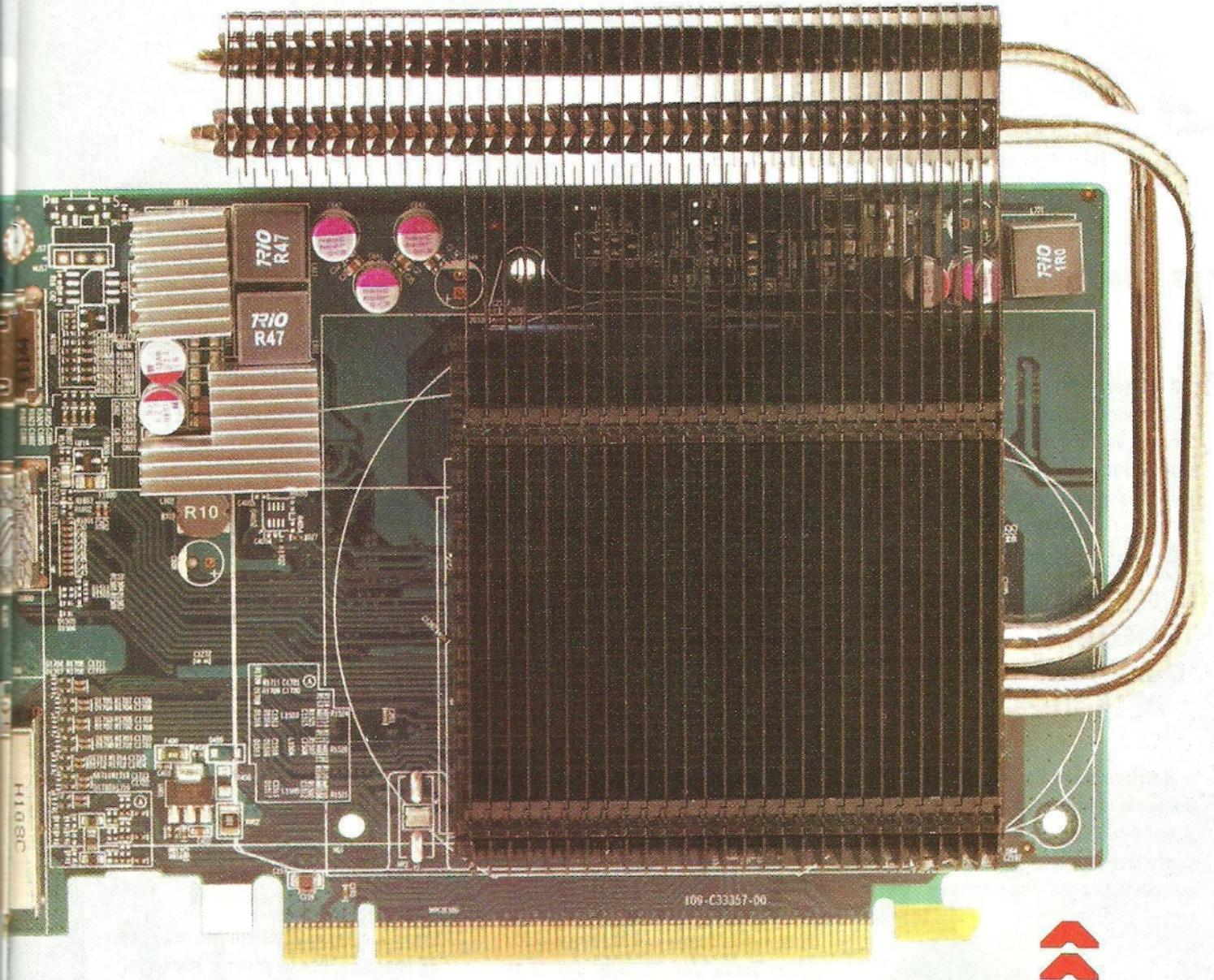
Unos simples precintos pueden ayudarnos a mejorar el flujo de aire, y reducir ruidos y vibraciones.



Tornillo aislante. Podemos apreciar en esta imagen los tornillos capaces de reducir vibraciones considerablemente.

VIBRACIÓN

En algunas oportunidades ocurre que, por más coolers silenciosos que tengamos, oímos sonidos desde el gabinete. Son vibraciones que provienen del interior de la PC, y que podemos minimizar. Hay una serie de acciones que podemos realizar para reducirlas. La primera consiste en verificar si el gabinete tiene patas de silicona o de goma de buena



calidad. Si no es así, podemos utilizar una superficie de un material suave y, de esta manera, reducir la vibración.

En segundo lugar, podemos utilizar precintos para atar los cables, para que tengan un menor contacto con el chasis. Otra opción interesante es utilizar arandelas de goma o silicona

cuando vamos a montar un disco duro o una unidad óptica. Por último, y no menos importante, podemos utilizar pernos de goma en los coolers del gabinete y, también, en el ventilador del procesador. Son muy sencillos de instalar; basta con remplazar los tornillos o pernos metálicos por ellos.

Tarjeta de video.
Aquí vemos una tarjeta de video con un sistema de refrigeración pasiva integrado.

MÉTODOS

En este punto es esencial conocer los diferentes métodos de refrigeración con los cuales podemos encontrarlos:

❑ Refrigeración por aire activa

Se trata de un sistema de refrigeración que se compone de un disipador y un ventilador. El ventilador se sitúa sobre el disipador, el cual se encarga de evacuar el calor transmitido por el disipador y, de esta forma, expulsarlo. Sabemos que el disipador tiene conductos con una alta conductividad térmica denominados heatpipes.

KIT DE INSONORIZACIÓN

En el mercado se comercializan diversos productos que nos ayudarán a realizar la insonorización de una computadora. Podemos encontrar completos kits que nos proveerán de todo lo necesario para reducir el ruido y las vibraciones en el interior del gabinete. Por ejemplo, es posible conseguir paños insonorizadores autoadhesivos que resultan muy prácticos y sencillos de utilizar. Podemos colocarlos en las bahías, tanto de 5,25 como de 3,5, con un resultado muy bueno.

Por otra parte, también podemos encontrar disipadores que utilizan metal líquido dentro de los heatpipes, el cual se mueve gracias a una bomba electromagnética. Ofrecen una refrigeración eficiente, pero a un costo elevado. Se trata de un sistema de refrigeración que no ayuda a disminuir el ruido y las vibraciones generadas en el interior del gabinete.

❑ **Refrigeración por aire pasiva**

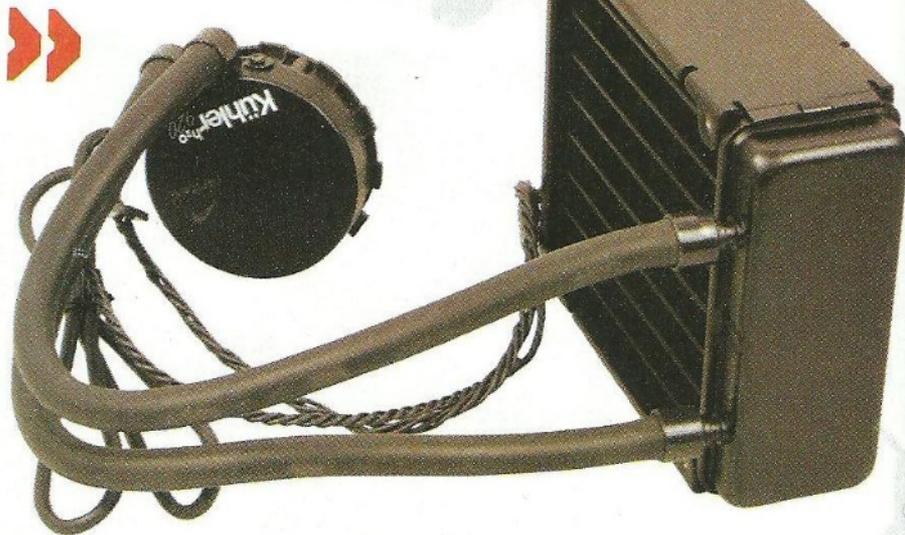
Se compone solo de un disipador, y su principal ventaja es que se trata de un sistema totalmente silencioso, aunque es menos eficiente que el anterior.

EXISTEN DIVERSOS TIPOS DE REFRIGERACIÓN QUE REDUCEN EL RUIDO GENERADO EN EL INTERIOR DE LA COMPUTADORA.

❑ **Refrigeración líquida pasiva**

Conocido como *watercooling*, es un sistema que se encarga de usar la conductividad natural del material con que se construyen los disipadores.

Refrigeración. Componentes de un sistema de refrigeración pasiva.



Estos reciben el agua calentada por los componentes en el circuito de refrigeración, y la enfrían antes de comenzar el ciclo otra vez. Se trata de un sistema silencioso, por lo que debemos tenerlo en cuenta si deseamos reducir el ruido y las vibraciones dentro del gabinete de la computadora.

forma directa por los ventiladores, los cuales están ubicados sobre los disipadores del sistema. Aunque no se trata de un sistema especialmente silencioso, podemos reducir el ruido si seleccionamos y ubicamos los componentes dentro del gabinete en forma precisa.

❑ **Refrigeración líquida activa**

Este tipo de refrigeración se construye de la misma forma que la refrigeración líquida activa, pero el calor que se almacena en el disipador es expulsado en

REFRIGERACIÓN PASIVA ANTIVIBRACIONES

Básicamente, este sistema no requiere de energía y, por lo general, implica el uso de un disipador. Es muy utilizado por los fabricantes debido a que los materiales que se requieren son económicos. Tiene un diseño sencillo y de fácil instalación. Los disipadores están hechos de un material que posee alta conductividad térmica, como el cobre o el aluminio. Posee aletas cuya función es lograr una mayor superficie de contacto. El calor se disipa mediante dos métodos: uno es de conducción, y el otro es de convección entre las aletas y el aire circulante.



Bloques de espuma.

Pueden usarse en las bahías de 5,25 y 3,5. Son muy eficientes a la hora de absorber sonido.



REFRIGERACIÓN POR INMERSIÓN

Existe una variante bastante particular que se desprende de la refrigeración por agua: la refrigeración por inmersión líquida. En este sistema, la computadora es sumergida en su totalidad en un líquido que posee una

conductividad eléctrica muy baja, por ejemplo, aceite mineral. El equipo se mantiene enfriado por el intercambio de calor entre sus partes, el líquido utilizado y el ambiente. No se trata de un método práctico, pero vale la pena conocerlo.

Próxima entrega



04

MOTHERBOARD: PARTES Y FUNCIONAMIENTO

En la próxima entrega conoceremos en detalle el funcionamiento del motherboard. Analizaremos cada una de las partes que lo componen, su funcionamiento y, también, el recorrido de la información.

PC DE ESCRITORIO Y PORTÁILES | TABLETS | CELULARES Y MUCHO MÁS!

USERS

Argentina \$17,40.- // México \$45.-



CURSO VISUAL
Y PRÁCTICO

Técnico PC

MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN

MOTHERBOARD: PARTES Y FUNCIONAMIENTO 04

EN ESTA ENTREGA CONOCEREMOS Y ANALIZAREMOS EL FUNCIONAMIENTO Y CADA UNA DE LAS PARTES E INTEGRADOS QUE COMPONEN EL MOTHERBOARD.

INCLUYE LIBRO
Diagnóstico y reparación

