



## 1. Fuentes de alimentación

Empecemos presentando algunos conceptos básicos sobre los tipos de electricidad que existen. Como sabemos, la función básica de la fuente de alimentación consiste en transformar, mediante componentes electrónicos, la corriente alterna CA (o AC, del inglés *alternating current*) —que se presenta en forma de una onda sinusoidal-eléctrica y resulta más fácil de transportar sin pérdidas— en corriente continua CC (o DC, del inglés *direct current*), empleada por los componentes del PC.

En nuestro país, la CA tiene una tensión cuya amplitud oscila entre 220 y 230 V, con una frecuencia de 50 Hz. Nuestra fuente de alimentación proporcionará salidas a diferentes voltajes de  $\pm 3,3$  V,  $\pm 5$  V,  $\pm 12$  V o incluso a otras tensiones que podamos necesitar, siempre constante y con la misma dirección de las cargas eléctricas, junto con una intensidad que mediremos en amperios.

### 2.1. Características de los tipos de fuentes

No existe un modelo estándar de fuente de alimentación, si bien, *de facto*, sabemos que las fuentes más utilizadas e instaladas en la mayoría de los equipos son de tipo ATX, surgidas en 1997 para ir sustituyendo a las de tipo AT, que eran incompatibles con los dispositivos SATA al carecer de salida de 3,3 V. En la siguiente tabla se recogen las características y los parámetros eléctricos de esta y algunas otras fuentes que también están disponibles en el mercado:

Modelo (anchura x altura x profundidad)	En uso (W, potencia en vatios)	Alimentación de la placa base	Entrada	Salida
<b>ATX</b> (150 x 86 x 140 mm) Algunos modelos pueden ser más profundos, hasta 230 mm	Sí (300 – 2000 W)	1 conector con 20 contactos o hasta 24 conectores	160 – 264 V	3,3 V (0,2 – 16/8 A) 5 V (0,1 – 17,5/30 A) 12 V (0 – 13/15 A) - 12 V (0,8 A) -5 V (0,3 A)
<b>SFX</b> ( <i>Small Form Factor</i> ) (125 x 63,5 x 100 mm)	Sí. Son más pequeñas que las ATX. Se emplean en equipos de bajo perfil con mini-ITX. (600 – 700 W) (el SFX-L llega a 800 W)	Igual que la ATX	Igual que la ATX	Igual que la ATX
<b>EPS</b> (250 x 175 x 120 mm)	Sí. Estándar SSI ( <i>Server System Infrastructure</i> )	1 conector con 24 contactos y otro con 8 pines	Igual que la ATX	Igual que la ATX

Tabla 3.2. Diferentes tipos de fuentes de alimentación

En servidores de gran torre, provistos de *chasis blade* o instalados en armarios (*racks*) donde queramos asumir cierta tolerancia frente a errores, podemos montar fuentes de alimentación redundantes con, al menos, dos fuentes conectadas a diferentes tomas eléctricas. Esto les permite trabajar de forma autónoma. Sin embargo, en caso de que una de ellas falle, automáticamente entrará la otra en funcionamiento, con la posibilidad de cambiar las fuentes de alimentación defectuosas sin necesidad de interrumpir el servidor.



## 2.2. Etapas de las fuentes

Las cuatro etapas comprendidas desde la entrada de la electricidad en AC pasan a transformarse en diferentes voltajes en DC para suministrar la potencia correcta a cada uno los elementos del equipo.

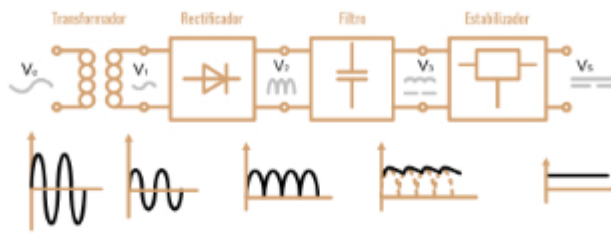


Fig. 3.10. Todas las etapas que se completan en una fuente de alimentación.

Pasemos a ver una por una cada etapa. En particular, estudiemos qué se hace en ella antes de llegar a la siguiente:

1. **Transformar:** se reduce el voltaje AC con ayuda del transformador.
2. **Rectificar:** convierte los ciclos AC en una doble onda DC mediante diodos.
3. **Filtro:** mejora la calidad de DC y suaviza el voltaje mediante capacitores.
4. **Estabilizador:** confiere forma lineal al DC mediante unos circuitos integrados llamados PFC Activos.



### Importante

El llamado factor de potencia, que oscila entre 0 y 1, es la diferencia entre la potencia real de entrada y la potencia de salida que es capaz de suministrar la fuente de alimentación al equipo. Un elemento importante en este sentido es la corrección del factor de potencia o PFC (*Power Factor Correction*) que se utiliza en la fase de estabilización. Un circuito ideal no tendría pérdidas, luego toda la tensión e intensidad de la potencia de entrada sería la misma que las medidas en la salida de nuestra fuente de alimentación. La realidad, sin embargo, es muy distinta: como ya dijimos, todos los elementos incurrir en ciertas pérdidas, principalmente en forma de calor, que ejercen cierta resistencia al buen funcionamiento del equipo. La certificación 80 Plus, persigue cumplir con la normativa de cada país para que la potencia real de salida de la fuente sea conforme con dicha certificación —o incluso alcance un valor superior a 80 dependiendo del modelo elegido—.

Tipo de prueba 80 Plus	115 V interna no redundante				230 V interna redundante				230 V EU interna no redundante			
Porcentaje de carga nominal	10%	20%	50%	100%	10%	20%	50%	100%	10%	20%	50%	100%
80 Plus		80%	80%	80%						82%	85%	82%
80 Plus Bronce		82%	85%	82%		81%	85%	81%		85%	88%	85%
80 Plus Plata		85%	88%	85%		85%	89%	85%		87%	90%	87%
80 Plus Oro		87%	90%	87%		88%	92%	88%		90%	92%	89%
80 Plus Platino		90%	92%	89%		90%	94%	91%		92%	94%	90%
80 Plus Titanio		90%	92%	94%	90%	94%	96%	91%	90%	94%	96%	94%

Fig. 3.11. Tablas de eficiencia según la certificación 80 Plus

El PFC pasivo funciona con bobinas y condensadores, por lo que permite alcanzar un valor máximo para el factor de potencia del 85 %. Por este motivo, en la Unión Europea se ha prohibido su utilización en beneficio de los PFC activos, que tiene un factor máximo del 99 % y utilizan circuitos integrados con MOSFET para su funcionamiento. Dispones de más información [aquí](#).

## 2.3. Tipos de torres y chasis

La torre contiene un chasis o esqueleto que sirve de soporte para ubicar los elementos de nuestro ordenador. Podemos encontrarlas de todos los materiales. Las más comerciales llevan acero, aluminio o una aleación de ambos, así como espuma de poliestireno. Además, algunas incorporan una parte de vidrio o de cristal junto con elementos de plástico.



Fig. 3.12. Tipos de torres.

Deberemos elegir la caja con el chasis que más nos interese pensando en el resto de los elementos que vamos a montar en su interior. Sobre todo, el factor de forma de la placa base determinará en gran medida qué modelos conviene elegir para garantizar que todo nos quepa y se encuentre bien protegido.

Estas cajas constan de partes diferenciadas: un panel frontal con cableado LED/SW (de encendido, como el cable Power SW, o de reinicio, como el cable de Reset SW, para uso de discos u otros dispositivos), unos paneles laterales y superior, que forman la cubierta, y un chasis. Según de qué modelo se trate, algunos incluyen una fuente de alimentación. Si optamos por un ordenador premontado de fábrica, este vendrá con todo, pero si optamos por diseñar nuestro ordenador a medida, sobre todo para jugones (*gamers*) o mineros de criptomonedas, puede que nos interese elegir cada pieza de forma aislada para optimizar el equipo a nuestro gusto.

## 2.4. Elementos de refrigeración

Cada vez exigimos más de nuestros equipos, por lo que necesitamos añadir más elementos de refrigeración en los componentes que más calor desprenden cuando están funcionando. Cada componente electrónico viene indicado con su TDP (Thermal Design Power). Este valor, aunque se mide en vatios, no refleja cuánta corriente eléctrica se va a consumir procedente de la fuente de alimentación, sino que nos indicará en realidad la cantidad de calor que se va a desprender. Para evitar el llamado efecto de limitación térmica (o *thermal throttling*), elegiremos el tipo de refrigeración más conveniente para cada pieza, con el fin de seguir trabajando en todo momento de forma óptima al máximo del rendimiento de todos los componentes.

Básicamente existen dos tipos de refrigeraciones: las activas y las pasivas. Las pasivas son aquellas cuyos elementos, por sus características físicas, consiguen refrigerar sin poner en marcha movimientos de aire o de agua. Es el caso de los disipadores, que podemos tener repartidos por nuestra placa base, en el microprocesador o en otras partes críticas que lo requieran.

Por su parte, los tres tipos de refrigeraciones activas son los siguientes:

### A. Refrigeración por aire

Son los más utilizados. En ellos aplicamos aire continuo sobre la zona que emite calor para disipar este y repartirlo, evitando así que se concentre en un mismo punto. Por ejemplo, la propia fuente de alimentación ya incluye su propio ventilador. No obstante, también debemos instalar disipadores con



ventiladores adicionales sobre la CPU. Y si elegimos GPUs potentes, puede que estos vengan con sus propios ventiladores. Es más, en la misma caja podemos instalar más ventiladores que nos ayuden a mover y evacuar más rápidamente el calor.

Existen diferentes tipos de ventiladores que deberemos analizar para conseguir una refrigeración óptima. Así, podemos colocar filtros de polvo para evitar que este último se cuele en los ventiladores o en las cajas, lo que iría ralentizando el funcionamiento del equipo y disminuyendo su rendimiento.

Como podemos ver en la imagen inferior, correspondiente a una caja, esta cuenta también con agujeros laterales para evacuar la máxima cantidad de calor posible de su interior. Con este fin, también dispone de otras entradas de aire frío del exterior.



Fig. 3.13. Huecos de ventilación del chasis en la parte trasera para entrada de aire frío y extracción del aire caliente.

## B. Refrigeración líquida (watercooling)

En ellos vamos a utilizar un líquido refrigerante especializado (Custom) o incluso agua fría como elemento de refrigeración. Este sistema requerirá de radiadores, bombas y depósitos extra para llevar el agua por todo el circuito que montemos, enfriando así todos los componentes afectados. Este sistema de refrigeración es el más caro de los sistemas activos, tanto de compra como de mantenimiento, pues está pensado para entornos más exigentes o de prueba donde se quiera trabajar por encima de las especificaciones recomendadas por el fabricante. Esta técnica se conoce como overclocking, pues consiste en aumentar la frecuencia de reloj de la CPU y/o de la GPU para obtener un mayor rendimiento. Al superar esas limitaciones del fabricante, si no aumentamos también la cantidad de refrigeración, podemos llegar a quemar el equipo y dejarlo inservible. Por todo ello, se trata de una técnica arriesgada.

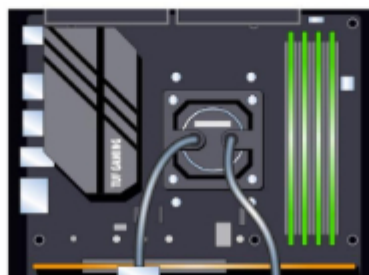


Fig. 3.14. Ventilación líquida de la CPU.

### C. Refrigeración mixta

Es otra alternativa en la que se combinan los ventiladores con refrigeración por agua. Típicamente, el agua solo se utiliza para refrigerar más rápidamente el microprocesador, pues es el elemento más crítico y el que más se calienta. El resto de los elementos se refrigeraren por aire con ventiladores, que resultan más económicos.

