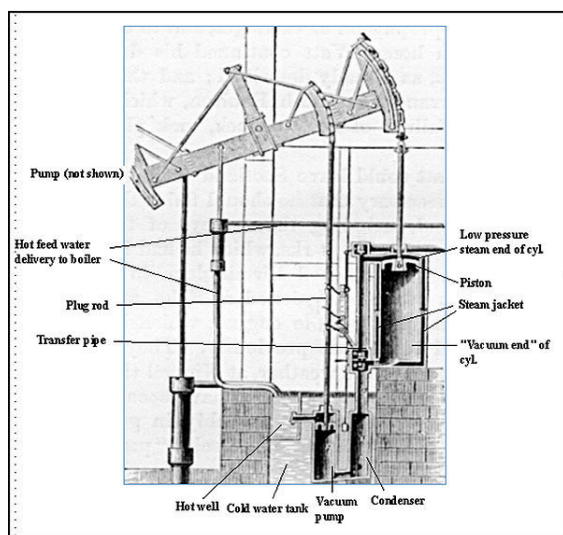


# Caballo de fuerza



Máquina de vapor de James Watt.

El **caballo de fuerza**, también llamado **caballo de potencia** —puesto que es una medida de potencia y no de fuerza— y en inglés *horsepower*, es el nombre de varias unidades de medida de potencia utilizadas en el sistema anglosajón. Se denota *hp*, *HP* o *Hp*, del término inglés *horsepower*, expresión que fue acuñada por James Watt en 1782 para comparar la potencia de las máquinas de vapor con la potencia de los caballos de tiro. Más tarde se amplió para incluir la potencia de salida de los otros tipos de motores de pistón, así como turbinas, motores eléctricos y otro tipo de maquinaria.

La definición de la unidad varía entre regiones geográficas. La mayoría de los países utilizan ahora la unidad del SI de vatio para la medición de la potencia.

## 1 Definición

Existen definiciones de diferentes unidades de caballos de fuerza o *horsepower*:

- El caballo de fuerza mecánico (en inglés *mechanical horsepower* o *imperial horsepower*). Se define como la potencia necesaria para elevar verticalmente a la velocidad de 1 pie/minuto un peso de 33 000 libras. Tiene un valor de exactamente 550 pies-libras por segundo y equivale aproximadamente a 745,7 vatios.
- El caballo de fuerza métrico o caballo de vapor (en inglés *metric horsepower*). Es el utilizado en la

Europa continental y en la mayoría de los países, ya que se calcula utilizando unidades del Sistema Internacional. Se define como la potencia necesaria para elevar verticalmente un peso de 75 kg-fuerza (o kilopondio) a la velocidad de 1 m/s. Equivale aproximadamente a 735,5 vatios. Fue definido para tener una unidad de medida en el sistema métrico muy aproximada al *horsepower* anglosajón.

- El caballo de fuerza de caldera (en inglés *boiler horsepower* o *BHP*). Se utiliza en la clasificación de la capacidad de una caldera de entregar vapor a un motor de vapor. Es equivalente a 34,5 libras de agua evaporada por hora a 212 grados Fahrenheit. Un BHP equivale a cerca de 33,475 BTU por hora o cerca de 9809,5 vatios.

## 2 Origen

El caballo de fuerza es una unidad que fue propuesta a finales del siglo XVIII por el ingeniero escocés James Watt, quien mejoró, diseñó y construyó máquinas de vapor, además de promover el uso de éstas en variadas aplicaciones.

Watt propuso esta unidad para expresar la potencia que podía desarrollar la novedosa máquina de vapor (en su época), con respecto a la potencia que desarrollaban los caballos. Estos animales eran las «máquinas» de trabajo que se usaban ampliamente para mover molinos, levantar cargas, mover carruajes y muchas otras actividades. Luego de varios experimentos y aproximaciones de cómo medir y expresar la potencia de los caballos, James Watt estimó que un caballo podía levantar 330 libras-fuerza a una altura de 100 pies en un minuto.

Siendo:

$$\text{Potencia} = \frac{\text{trabajo}}{\text{tiempo}} = \frac{\text{fuerza} \times \text{distancia}}{\text{tiempo}}$$

Entonces:

$$1 \text{ HP} = \frac{(330 \text{ lbf})(100 \text{ pie})}{1 \text{ min}} = 33000 \frac{\text{lbf} \cdot \text{pie}}{\text{min}}$$

o, lo que es lo mismo:

$$1 \text{ HP} = 550 \frac{\text{lbf} \cdot \text{pie}}{\text{s}}$$

Recuérdese que la definición de esta unidad de potencia, el HP, es una estimación que representa la potencia que desarrollan los caballos en varias aplicaciones o usos.<sup>[1]</sup>

### 3 Uso

Pese a no pertenecer al sistema métrico, se sigue utilizando en muchos países de influencia anglosajona, especialmente para referirse a la potencia de los motores, tanto de combustión interna como eléctricos. Su magnitud es similar al caballo de vapor (CV), pero no exactamente equivalente. En el caso de los motores fabricados en países no anglosajones, suele utilizarse el CV como medida de referencia. La relación entre ambas unidades y las respectivas relaciones con el vatio (W), unidad de potencia del Sistema Internacional de Unidades, son las que se indican:

- $1 \text{ HP} = 1,0138 \text{ CV} = 745,69987158227022 \text{ W}$
- $1 \text{ CV} = 0,9863 \text{ HP} = 735,49875 \text{ W}$

Los valores actuales de los distintos caballos de potencia son:

### 4 Equivalencias

Cuando el uso de esta unidad se extendió por Europa a principios del siglo XIX se adoptaron valores distintos para su equivalencia con otras unidades de potencia, diferencias que no se explican de forma satisfactoria con el uso de los valores locales del pie y la libra.

### 5 *Brake horsepower*

*Brake horsepower*, abreviado *bhp*, traducido al español literalmente como «potencia al freno», es la medida de la potencia del motor sin la pérdida de potencia provocada por la caja de cambios, el generador, diferencial, la bomba de agua, y otros componentes auxiliares como el alternador, la bomba de dirección hidráulica, el sistema de silenciador de escape, etc. «Brake» se refiere a un dispositivo que se utiliza para cargar un motor y mantenerlo a un régimen de revoluciones (RPM) deseado. Durante el ensayo, la salida del par y la velocidad de rotación se miden para determinar el *brake horsepower*. La potencia se mide mediante un indicador (una invención de James Watt a finales del siglo XVIII) y, posteriormente, por medio de un freno de Prony conectado al eje de palier del motor. Más recientemente, se utiliza un dinamómetro para motores en lugar de un freno de Prony. El rendimiento transmitido a las ruedas motrices es inferior al que pueda obtenerse en el cigüeñal del motor.

### 6 *Shaft horsepower*

*Shaft horsepower*, abreviado *shp*, traducido al español como «potencia al eje», es la medida de la potencia del

motor entregada al eje de la hélice de un buque impulsado por motores diésel o de propulsión nuclear, o de un avión propulsado por un motor de pistón o una turbina de gas, y los rotores de un helicóptero. Esta potencia al eje se puede medir con instrumentos o se puede estimar a partir de la potencia indicada y un cálculo normalizado para las pérdidas sufridas en el tren de transmisión (las cifras normales están alrededor del 10%). Esta medida no se usa en la industria del automóvil, ya que en ese contexto las pérdidas sufridas en el tren de transmisión pueden ser significativas.

### 7 Véase también

- Caballo de vapor

### 8 Referencias

- [1] Kirby, Richard Shelton (August 1, 1990), *Engineering in History*, Dover Publications, p. 171, ISBN 0486264122, [http://web.archive.org/web/http://print.google.com/print?id=AVn\\_Sm56OCoc&pg=171&lpg=171&dq=smeaton&sig=6N\\_TJXrLqwQI-Fm7mU9ebKS1djA](http://web.archive.org/web/http://print.google.com/print?id=AVn_Sm56OCoc&pg=171&lpg=171&dq=smeaton&sig=6N_TJXrLqwQI-Fm7mU9ebKS1djA), consultado el 5 de septiembre de 2010.

### 9 Enlaces externos

- [Conversor de unidades de potencia.](#)

## 10 Text and image sources, contributors, and licenses

### 10.1 Text

- **Caballo de fuerza** *Fuente:* [http://es.wikipedia.org/wiki/Caballo\\_de\\_fuerza?oldid=77781776](http://es.wikipedia.org/wiki/Caballo_de_fuerza?oldid=77781776) *Colaboradores:* Rosarino, Tano4595, Joselarrucea, Taichi, Gaijin, Jarke, Resped, Gusgus, JAnDbot, Walking Mind, Algarabia, Pólux, Biasoli, Amitie 10g, Antoniosaiz, Muro Bot, Moebiusuibeom-es, BOTarate, Kikobot, Leonpolanco, Petruss, Takashi kurita, Osado, UA31, AVBOT, Diegusjaimes, Luckas-bot, Jkbw, BOTirithel, TiriBOT, Jelf45, Marsal20, Leugim1972, PatruBOT, GrouchoBot, AVIADOR, ChuispastonBot, Leonel Plazaola, Lphilocleobulus, Albertojuanse, Waka Waka, Miguel.baillon, XXPowerMexicoXx, MerllwBot, Lfgg2608, Óscar Becerril, Tximitx, Elvisor, YFdyh-bot y Anónimos: 47

### 10.2 Images

- **Archivo:Watt\_steam\_pumping\_engine.JPG** *Fuente:* [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5c/Watt\\_steam\\_pumping\\_engine.JPG](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5c/Watt_steam_pumping_engine.JPG) *Licencia:* Public domain *Colaboradores:* Thurston Robert H: History of the Growth of the Steam engine, D. Appleton & Co 1878 *Artista original:* Robert H. Thurston

### 10.3 Content license

- Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0