

ACTIVIDAD 4 (Propuesta 15/10/04 y presentada 19/10/04)

Si tenemos un proceso de expansión como el que se representa en la Fig.1, ¿qué trabajo será mayor el asociado al proceso reversible o el asociado al proceso irreversible?

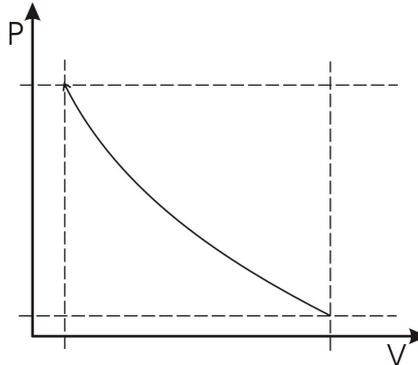


Figura 1. Diagrama de Clapeyron para una compresión.

En primer lugar deberemos tener en cuenta el criterio de signos que se aplica al trabajo. Así pues todos los trabajos que nombraran a lo largo de este texto son negativos puesto que se trata de una compresión y por tanto el medio exterior realiza el trabajo sobre el sistema. La resolución de la actividad la llevaremos acabo considerando valores absolutos, pues lo que realmente nos interesa es conocer cual de los dos trabajos es mayor en valor absoluto.

En la figura 1 se representa un proceso de compresión reversible, por lo tanto sabemos que el trabajo que lleva asociado es el correspondiente al área bajo la curva. Al trabajo asociado a este proceso lo denotaremos por

$$|W_{rev}|$$

Por otra parte este mismo proceso pero de forma irreversible podría ser representado por una figura como la siguiente

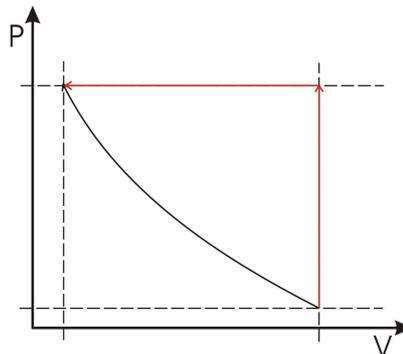


Figura 2. Proceso de compresión irreversible.

Si nos fijamos en la figura 2 vemos claramente que este es el máximo trabajo asociado al proceso irreversible y por lo tanto es mayor que el reversible. Por tanto la cuestión que debemos plantearnos a continuación es la siguiente:

¿Es el menor trabajo irreversible mayor que el trabajo reversible?

Para responder a esta pregunta, en primer lugar tendremos que plantearnos como alcanzar el mínimo trabajo irreversible. Para ello tan solo tendremos que considerar sucesivos pasos intermedios (Fig.3) de modo que cuando tengamos infinitos pasos el proceso se desarrollará de forma reversible. Pero si no consideramos infinitos pasos el proceso continuará siendo irreversible y

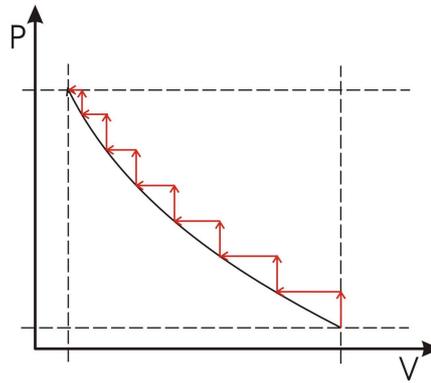


Figura 3. Pasos intermedios de un proceso irreversible. Se aprecia que si no se llega al límite (infinitos pasos) el área es mayor que la del proceso reversible.

por tanto el área bajo la curva irreversible será mayor que la reversible. Si denotamos al trabajo irreversible por

$$|W_{irrev}|$$

Así pues llegamos a la conclusión siguiente:

$$|W_{irrev}| > |W_{rev}|$$

Bibliografía:

José Aguilar Peris 2001 *Curso de Termodinámica* (Alhambra Universidad).

A.F. Tejerina 1976 *Termodinámica* (Paraninfo) Tomo I.

Juan Onrubia 2004 *Apuntes de clase* .