

## Aplicaciones Termodinámicas en Ingeniería

*Gerardo Villamizar Plata*

*Revista Virtual Pro, Bogotá, Colombia*

*gvillamizarp@gmail.com*

La termodinámica es la rama de la física que estudia la energía, la transformación entre sus distintas manifestaciones, como el calor, y su capacidad para producir un trabajo. De esta definición básica parte gran cantidad de aplicaciones en el vasto mundo de la ingeniería. Es impresionante ver como la termodinámica es un pilar fundamental para muchos de los procesos que se llevan a cabo en la industria química, petroquímica y en general.

Podemos empezar por ver las turbinas, bien sean accionadas con vapor o turbinas de gas. Las turbinas son máquinas de flujo permanente, en las cuales el vapor o los gases de combustión entran por las toberas y se expanden hasta una presión más baja. Al hacerlo la corriente de vapor/gas, adquiere una gran velocidad. Parte de la energía cinética de este chorro es cedida a los álabes de la turbina, de la misma manera que un chorro de agua cede energía a los cangilones de una rueda hidráulica. Adicionalmente, la turbina puede ir unida, bajo un mismo eje con un compresor; este se conoce como integración energética en la que el trabajo generado por la turbina lo emplea el compresor para comprimir el gas a la presión que se necesita. ¡Es más!, en varias plantas de proceso, específicamente en una de LPG he visto como se hace todo un estudio completo de ingeniería para poder implementar la integración energética entre corrientes de proceso mediante el uso de intercambiadores de calor (feed-bottom, feed-effluent, etc..). La integración energética anteriormente mencionada es un ejemplo real de cómo se manejan las plantas turboexpander para la recuperación de los licuables de una corriente de gas de alta presión.

Las unidades de refrigeración son otro ejemplo de la termodinámica aplicada a la industria, sobre todo en las plantas mencionadas se emplean sistemas de refrigeración con propano para los sistemas de enfriamiento, que

generalmente son chillers donde el propano se bombea por la coraza y se evapora completamente con el fin de enfriar o condensar la corriente de proceso; estas unidades utilizan el principio de enfriamiento por evaporación, son intercambiadores tipo kettle debido al alto porcentaje de vaporización del propano.

Una pregunta muy común es qué pasa cuando un fluido a alta presión, específicamente un gas, pasa por una válvula y se despresuriza, qué pasa con la temperatura antes y después, qué pasa con la entalpía antes y después de la válvula. Estas preguntas se responden empleando la termodinámica básica. La aplicación más común de la compresión de gases se puede ver en las plantas donde se hace gas lift, gas gathering, recuperación de helio, recuperación de condensados, transmisión y distribución, reinyección de gas para mantener la presión de un pozo, almacenamiento de gas, licuefacción y transporte. Otra aplicación es la deshidratación de gases para prevenir la formación de hidratos en las tuberías de proceso. Primero, se debe hacer un estudio termodinámico para saber si se forman o no se forman hidratos, sobre todo en las expansiones aguas abajo de una válvula, adicionalmente si se esta manejando un gas húmedo en la planta.

En general las aplicaciones son diversas, lo importante para el ingeniero es tener los conceptos claros y experiencia para poder tomar decisiones rápidas y efectivas, que lleven a soluciones realmente útiles.