

## **BALANCE TÉRMICO DE UNA CALDERA**

### ***Laboratorio de Operaciones Unitarias***

#### **INTRODUCCION**

Al diseñarse una caldera, se debe tener en cuenta que tenga una superficie lo suficientemente grande, como para permitir una buena transferencia de calor para que la combustión se realice de la forma más eficiente posible y también de un modo tal, que las perdidas en calor sean lo más pequeñas, para así, obtener el máximo rendimiento.

Estas se clasifican, atendiendo a la posición relativa de los gases calientes y del agua, en acuotubulares y pirotubulares. En las calderas acuotubulares, por el interior de los tubos pasa agua o vapor, y los gases calientes se hallan en contacto con la superficie externa.

Una caldera se puede elegir para un servicio determinado depende del combustible de que se disponga, tipo de servicio, capacidad de producción de vapor requerida, duración probable de la instalación, y de otros factores de carácter económico.

Con respecto a la operación de la caldera, es importante realizar el Balance Térmico, el cual consiste en saber la distribución del calor resultante de la combustión del combustible, el balance térmico consiste en la confección de una tabla con el calor absorbido por el generador de vapor y con las varias perdidas caloríficas concurrentes en la combustión.

En la presente experiencia se utiliza una caldera del tipo acuotubular para realizar el balance térmico de la misma.

#### **OBJETIVOS**

Determinar cuantitativamente y en forma experimental, la distribución del calor contenido por el combustible , para un generador de vapor.

#### **EQUIPO USADO**

##### **• Caldera**

Para la realización de la experiencia se utilizó una caldera de las siguientes características :

Marca y año de fabricación : BROSSE-1968

Capacidad	150 Kg vapor/hora
Superficie	6.85 m <sup>2</sup>
Tipo	Acuotubular
Presión nominal	8 atmósferas (relativas)

##### **• Calorímetro de mezcla**

Los calorímetros del tipo de mezcla, utilizan la mezcla de un líquido con entalpía conocida, que se mezcla con el líquido del cual se desea saber la entalpía. A través, de los valores de temperatura y masa inicial y final, se

puede determinar el valor de la entalpía.

- ***Calorímetro de estrangulación***

Los calorímetros del tipo de estrangulación se fundan en que si el vapor se estrangula y a continuación se expansiona sin realizar trabajo o sin perdida de calor, la energía total del vapor permanece invariable. . El vapor entra por una tobera de toma de muestra y expansiona al pasar por un orificio.

- ***Analizador de Orsat***

Mediante el Analizador de Orsat puede efectuarse un análisis de los productos de escape a partir del cual es posible calcular la relación aire/combustión. También puede determinarse el grado de efectividad de la combustión, este dato es de vital importancia para el funcionamiento de una caldera.

Las partes fundamentales de un analizador de Orsat típico son : La bureta de medida, el frasco nivelador, el filtro de gas y las pipetas de absorción, las cuales se conectan entre sí mediante las llaves. Cada una de las pipetas de absorción va provista de un pequeño número de tubos de vidrio, con el fin de exponer una gran cantidad de superficie, mojada por los reactivos absorbentes, al gas sometido a análisis. La bureta de medida está rodeada e una camisa de agua, para evitar las variaciones de temperatura y densidad del gas. El anhídrido carbónico es absorbido en una pipeta, la cual está llena de potasa cáustica KOH ; en otra pipeta queda retenido el oxígeno, dicha pipeta contiene una disolución alcalina de ácido pirogálico ; finalmente, el óxido de carbono es absorbido por una solución ácida de cloruro cuproso en otra otras pipetas. Estas pipetas deben contener algo de cobre metálico, con el fin de mantener la solución activada. Las absorciones deben realizarse en el orden indicado, obteniéndose el nitrógeno por diferencia. Deben utilizarse reactivos recién preparados, y han de mantenerse protegidos del aire. Las conexiones existentes entre las diversas partes del aparato no deben presentar fugas.

- ***Indicador de consumo de combustible***

En la caldera existe un elemento que nos indica cantidad de combustible (en este caso un litro), para determinar el gasto de combustible se toma el tiempo que demora en consumirse esta cantidad (un litro).

## **ECUACIONES DE COMBUSTION**

Para determinar el balance térmico del generador de vapor, se utilizaron las siguientes ecuaciones :

- ***Calor Útil***

Es el calor utilizado en generar vapor. Se determina si se conoce el gasto de vapor (mv)generado y las entalpias del vapor(hv) y del agua de alimentación(he).