



REDUCCIÓN DE LAS PÉRDIDAS DE ENERGÍA EN LA PURGA DE UNA CALDERA

Situación:



La purga de agua sobrecalentada que se realiza con el propósito de mantener las condiciones físico-químicas del agua en el interior de un sistema de generación de vapor, puede causar un desperdicio de energía bastante significativo, y por lo tanto de dinero. La mayoría de las empresas que tienen calderas raramente disponen de medios para medir el volumen de agua purgada, por lo que les es difícil estimar las pérdidas de energía, combustible, agua, químicos y dinero que implica la purga. La figura de la izquierda muestra una distribución normal de los costos de generación de vapor.

Es importante notar que el costo del tratamiento químico de las aguas de las calderas es insignificante en relación con los costos totales de operación. Al realizar cambios en el tratamiento químico externo y/o interno buscando mejorar las condiciones físico-químicas del agua de alimentación, se podrán lograr ahorros significativos de combustible. Esto es posible dado que se podrá disminuir la cantidad de agua que se debe purgar. En muchos casos para lograr este ahorro en el rubro de combustible, se deberá gastar más dinero en el tratamiento químico, no obstante este incremento en el costo siempre será varias veces menor que el ahorro de combustible.

Regulaciones:

El Reglamento de Calderas establece la competencia del Consejo de Salud Ocupacional del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social para la autorización, instalación y funcionamiento de las calderas. Por lo tanto, cualquier cambio o modificación en la instalación de una caldera, debe ser previamente puesto en conocimiento de dicho Consejo siguiendo el trámite que establece este Reglamento. También de conformidad con la Ley de Construcciones, para construir, reparar o modificar calderas se debe obtener un permiso previo de la Municipalidad respectiva. Ver Anexo II para mayor información.

Sugerencia:

Con la siguiente fórmula Ud. puede calcular el porcentaje de combustible perdido por las purgas:*

$$\%Z_p = \frac{[h_f_p * E]}{[h_{g_v} * (C - 1) + h_f_p - h_{f_a} * C]}$$

$\%Z_p$ = % de combustible que se pierde en la purga

h_f_p = Entalpía del agua de purga en BTU/lb

E = % de eficiencia térmica medida en la chimenea

h_{g_v} = Entalpía del vapor de la caldera en BTU/lb

C = Ciclos de concentración

h_{f_a} = Entalpía del agua de alimentación en BTU/lb

La gran utilidad de la fórmula mostrada estriba en que, para calcular el porcentaje de combustible perdido en la purga, usted sólo necesita conocer los ciclos de concentración, la presión de trabajo de la caldera, la temperatura de alimentación y las entalpías, que pueden determinarse usando una simple tabla de vapor (véase también el ejemplo adjunto). Al conocer el porcentaje de combustible perdido en las purgas, podrá identificarse y validarse el tratamiento químico más apropiado para incrementar los ciclos de concentración y, por lo tanto, reducir la cantidad de agua purgada.

Impacto:

La reducción de la purga implicará un ahorro significativo de combustible, y por lo tanto de gases emitidos a la atmósfera. También se puede reducir el consumo de agua y posiblemente de productos químicos.

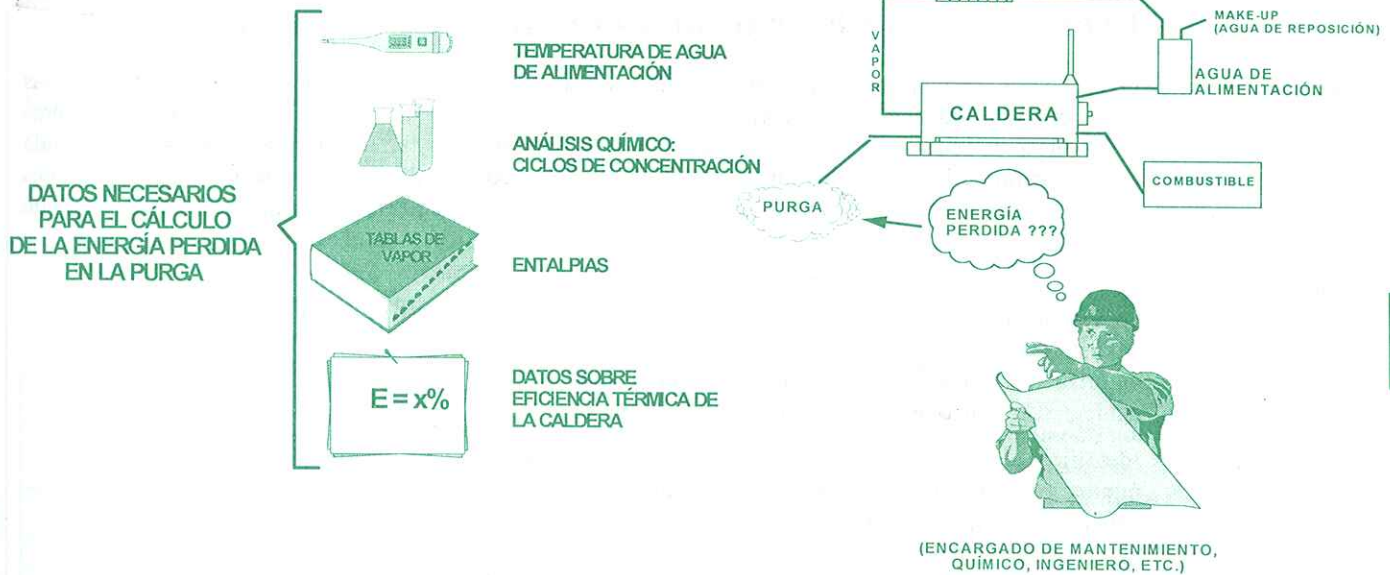
Inversión:

Para reducir las pérdidas de energía en la purga, y por ende los costos de generación de vapor, es necesario aumentar los ciclos de concentración del agua de la caldera. Lo anterior no implica una inversión adicional, con excepción de alguna variación en el costo del tratamiento químico. Sin embargo, tomando en cuenta que el tratamiento químico del agua de alimentación suele representar solamente entre el 2 y el 5% de los costos totales de generación de vapor, la inversión asociada con un cambio de los químicos es relativamente muy reducida.

Ejemplo:

Para ilustrar la aplicación de esta sugerencia, se presenta a continuación una breve explicación de cómo se realizó este análisis en dos de las calderas de una empresa del sector alimenticio.

* Para averiguar cuántos BTU equivalen a un Kilo Julio refiérase a la tabla de factores de conversión del anexo V.



Los datos necesarios para calcular el porcentaje de combustible perdido en la purga se obtuvieron según se explica en la figura anterior. Posteriormente se procedió a introducir los datos en la fórmula sugerida, los cuales se resumen en el cuadro siguiente .

Parámetro	Caldera 1	Caldera 2
Ciclos de Concentración (C)	3	4
% Eficiencia Térmica (E)	85	85
Presión de Trabajo (P)	60	60
Temperatura del agua de alimentación (T) en °F ⁺	95	95
Entalpías:		
- del vapor (hg _v)	1182.702	1182.702
- de la purga (hf _p)	279.586	279.586
- agua de alimentación (hf _a)	62.9874	62.987
% Combustible Perdido en la Purga	9.68 %	6.65 %

Esta empresa opera una sola caldera a la vez. Asumiendo que utilizara solamente la No.1, y conociendo que gasta cerca de \$4.100 al mes en bunker, se puede concluir que la empresa pierde casi \$400/mes de combustible en la purga, lo que equivale a \$4.760 al año. Un buen análisis químico de las aguas de reposición, alimentación y del interior de la caldera, le permitirá a la empresa estudiar cuál es y como se debe aplicar el mejor tratamiento químico que permita reducir la purga y por ende la pérdida de combustible.

Apoyo:

Para mayor información sobre la aplicación de la fórmula sugerida y/o su desarrollo matemático, por favor consulte al autor de esta sugerencia.

Sugerido por:

Sr. Jorge E. Vieto Morales, VyP Asesores S.A.. Tel: 225 9029, Fax: 283 5919.

⁺ Para transformar grados centígrados a grados fahrenheit refiérase a la tabla de conversión del anexo V.