

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ENERGIA



**“APLICACIÓN DEL MÉTODO EGM A UN
INTERCAMBIADOR DE CALOR QUE OPERA CON
LECHO FLUIDIZADO RASO”**

Autor:

Bach. Juan Harold Sosa Arnao.

Asesor:

Mg. Héctor Benites Villegas

NUEVO CHIMBOTE –PERÚ

2005

Resumen

En este trabajo fue realizado el estudio experimental de la generación de entropía en un Intercambiador de calor, el cual opera con lecho fluidizado raso (poco profundo) y recupera el calor contenido en la arena proveniente de un incinerador. Este Intercambiador de calor es caracterizado por presentar dos fluidos (aire y agua) que ganan energía de las partículas sólidas (arena). El objetivo fue analizar la influencia de los factores que afectan el desempeño del Intercambiador de calor, tentado determinar las condiciones operacionales óptimas del mismo. Para eso fue realizado un diseño experimental factorial 2^3 con tres puntos centrales, lo cual permite la identificación de los factores estadísticamente significativos sobre la variable de respuesta. Los factores estudiados fueron: la área de transferencia de calor (A), analizada en 3 niveles diferentes (0,066 ; 0,104 e 0,130 m²); el número de deflectores (N_c) en el casco (0, 3, e 6); y la razón entre las capacidades caloríficas del material sólido y del agua (C) que varió también en 3 niveles (0,05; 0,075 e 0,1). La variable de respuesta estudiada fue el número de unidades de generación de entropía (N_s). También fueron analizadas las siguientes variables de respuesta: eficiencia exergética (N_{exe}), eficiencia energética (E_{ene}) y efectividad del Intercambiador de calor (E). La aplicación del método de minimización de generación de entropía (EGM) y del análisis exergético en los resultados obtenidos experimentalmente, demostró que la mejor configuración para el Intercambiador de calor estudiado se obtuvo cuando el diámetro del tubo inmerso en el lecho, el número de deflectores y la razón entre las capacidades caloríficas estaban en sus valores máximos. El análisis de la primera ley, reflejada a través de la eficiencia energética del sistema, fue un indicador interesante pero insuficiente para el análisis del sistema. Cuando este análisis es combinado con el análisis exergético y el método de minimización de generación de entropía, los criterios de optimización y la adecuada operación del sistema pueden ser alcanzados. La definición de efectividad del Intercambiador de calor (E), usada tradicionalmente en la evaluación de este tipo de equipo, se muestra adecuada cuando solo el agua es el producto útil, pero cuando la intención, es el uso posterior de los flujos de aire y del agua, esta definición puede llevar a conclusiones incompletas.

Palabras claves

- EGM, Análisis de exergía, Intercambiadores de calor, Lecho fluidizado poco profundo, Recuperación de calor.