

ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA UNIDAD DE CRUDO DOS MEDIANTE EL PROGRAMA PHAST EN LA REFINERÍA ESTATAL DE ESMERALDAS PERTENECIENTE A EP PETROECUADOR

Delgado Parra David Ismael

Estudiante de Ing. Química Industrial

Universidad Internacional SEK.

Correo electrónico: david_ismael89@hotmail.com

RESUMEN

En el presente proyecto se analizó una macro auditoria de eficiencia energetica en la unidad de crudo dos en la Refinería Estatal de Esmeraldas. La investigacion se enfoco en los equipos de mayor consumo energetico, sea combustible o vapor. La investigacion tiene como objetivo principal analizar y determinar las condiciones de consumo energético en la Unidad de Crudo Dos de la Refinería de Esmeraldas, e identificar los equipos de mayor consumo energético con el software PHAST para encontrar oportunidades de ahorro de energía y proponer posibles mejoras. El proyecto se dividió en dos partes, la primera parte se la realizo en campo y la segunda parte se la realizo con el software PHAST. Los equipos de mayor consumo en la unidad de crudo dos de mayor consumo energetico comprenden de un horno pre-calentador y una columna de destilación.

Los resultados demostraron que en el horno pre-calentador existe una mayor perdida de energia por lo tanto una mayor oportunidad de mejora, las causas principales de las perdidas de energia son: la temperatura de los gases de combustion muy alta y el exceso de aire utilizado. Por esta razon la investigacion se enfoca en le mejora de eficiencia energetica en el horno.

Palabras claves

PHAST, eficiencia energética, diagrama de SANKEY, oportunidad de mejora, aire en exceso.

ABSTRACT

In this project a macro energy efficiency audit was analyzed in the unidad de crudo dos of the governmental refinery of Esmeraldas. The research focused on the equipment of higher consumption of energy, either fuel or steam. The research's main objective is to analyze and determine the conditions of energy consumption in the Crude Unit Two of the Esmeraldas refinery, these was analyzed with the help of the software PHAST, with this software the energy savings opportunities where found to propose possible improvements. The project was divided into two parts, the first part was performed in the field and the second part was performed with the PHAST sotware. The equipment with the highest consumption in the crude unit were a pre-heater oven and a distillation column.

The results show that the pre-heating oven has the most amounts of energy loss therefore greater opportunities for improvement, the main causes of energy loss are: the high temperature of the furnace gases and the excess or air injected to the oven. For this reason the research focused on improving energy efficiency in the oven.

KEYWORDS

PHAST, energy efficiency, Sankey diagram, opportunity for improvement, excess air.

INTRODUCCION

Dentro de la industria petroquímica existe una gran variedad de oportunidades para reducir el consumo de energía y mantener o mejorar la productividad de la planta. Los estudios realizados por varias industrias petroquímicas han demostrado la existencia de un importante potencial en la mejora de la eficiencia energética, en casi todas las instalaciones.

La mejora en la eficiencia energética desarrolla beneficios colaterales, los cuales son superiores en ahorro de costos de energía, y conduce a una reducción absoluta de dióxido de carbono y otras emisiones por combustión, por lo cual, en esta investigación se realizara un estudio energético de la Unidad de Crudo Dos en la refinería de Esmeraldas (Maarten Neelis, 2008).

La evaluación energética del proceso de destilación atmosférica beneficiara varios aspectos de la operación,

enfocándose en los equipos de mayor consumo energético. Por lo tanto, se puede llevar a cabo una auditoria energética para ahorrar energía y de esta manera bajar los costos de producción, cuidar el ambiente y ser más competitivos.

El estudio se enfocara en avaluar la eficiencia energética y encontrar oportunidades de ahorro de energía, así se ayudara al mejoramiento de la eficiencia en la transferencia de calor en el proceso de destilación atmosférico que se ha ido perdiendo debido al tiempo de operación.

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Las exportaciones petroleras en el país, en el periodo de enero a octubre en los años 2011,2012 y 2013, contemplan un promedio de 11mil millones de dólares de valor Libre a Bordo (FOB). Por este motivo, Ecuador es considerado un país petrolero, debido a que gran parte de su economía depende del petróleo. (Banco Central del Ecuador, 2014).

Se estima que los recursos de petróleo en el Ecuador son suficientes hasta el año 2030, y la mejor forma de obtener ganancias con el crudo, es procesarlo logrando de tal manera productos de mayor valor (Torres & Castro, 2002; Banco Central del Ecuador, 2014). En la refinación existen dos opciones para incrementar las ganancias: uno es aumentando la capacidad de la refinería, lo cual significa una inversión grande para el estado, y la segunda opción es optimizar los procesos en la refinería.

Aumentar la capacidad de refinación requiere de una inversión elevada, por tal motivo, la optimización de la refinación viene a ser una opción más viable para mejorar la economía a base de petróleo en el Ecuador (Torres & Castro, 2002). Uno de los procesos de refinación es la destilación. La destilación es un método común para el fraccionamiento del petróleo, el cual es usado tanto en laboratorio como en refinerías. La técnica de destilación es practicada desde algunos siglos atrás en una etapa temprana de las industrias petroleras, cuyo producto deseado era el Kerosene, un aceite para lámparas que podía ser destilado del petróleo. La destilación ha encontrado una aplicación esencial en la ciencia y tecnología, por motivo de ser el proceso de fraccionamiento más importante para la separación de los hidrocarburos, siendo indispensable en el proceso de refinación. (Davidson, 1967).

METODO DE INVESTIGACION

El método utilizado en la investigación es el método Inductivo-Deductivo.

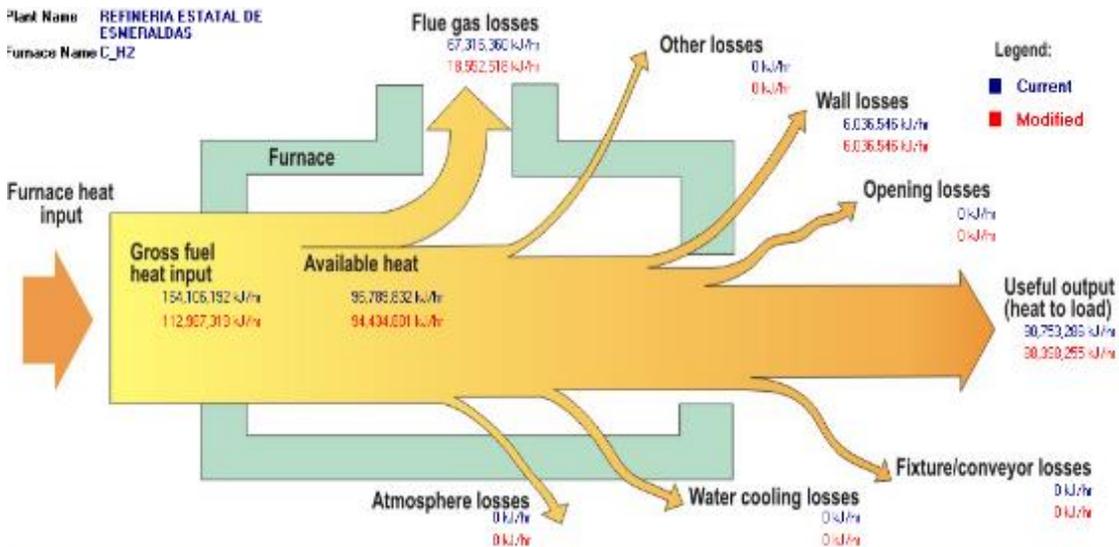
Se realizó la recolección de datos de flujos másicos, flujos térmicos.

Realizando una primera corrida en el software PHAST se determinó que el horno C_H2 es el equipo de mayor consumo energético sea combustible o vapor, por lo cual existe una mayor posibilidad de mejora de eficiencia energética.

Para la recolección de datos como flujos térmicos y másicos se sacó un perfil térmico y másico durante el periodo de investigación.

La Figura 1. Muestra un diagrama de Sankey donde se puede ver un balance de energía en el funcionamiento actual de del horno C_H2, y un balance de energía una vez realizando las proposiciones de eficiencia energética .

FIGURA 1. Diagrama de SANKEY con balance energético del horno C_H2 en la Refinería Estatal de Esmeraldas.



CONCLUSIONES

— Al aumentar eficiencia del horno C_H2 se tendrá una mejora en el desempeño energético de todo el proceso de destilación en la unidad de crudo 2.

— El horno C_H2, representa las mayores pérdidas de energía con 164,106,192 KJ/h las por tanto las mayores oportunidades de ahorro.

— Se concluye que las principales causas de pérdida de energía se deben a:

- Un exceso de aire en la combustión del fuel oil en el horno con un 7.7% de oxígeno presente.
- La temperatura de salida de los gases de combustión es muy elevada y no existe un sistema de recuperación de energía perdiendo 49,501,288 KJ/h.

— Se concluye que existen dos maneras de aumentar la eficiencia en el horno C_H2:

- Disminuyendo el exceso de aire de combustión a 5.5% en la inyección al horno.

- Disminuyendo la temperatura de salida de los gases de combustión a un valor de 220°C lo cual es un valor aceptable de temperatura de gases de combustión.

— Mejorando estas dos variables en el proceso de combustión en el horno C_H2 se puede conseguir un aumento de eficiencia del 19.75 %.

— El ahorro monetario que se puede conseguir mejorando el nivel de oxígeno y reduciendo la temperatura de gases de chimenea es de 680000 aproximadamente.

— La aplicación de la macro auditoria en el proceso de destilación atmosférica de crudo dos en la Refinería Estatal de Esmeraldas ha permitido identificar oportunidades de ahorro de energía a través de la mejora de la eficiencia energética.

— La aplicación del software PHAST en la unidad de crudo dos demuestra ser una herramienta muy útil

para predecir la mejora de la eficiencia energética en este sistema.

— Se determina que el software PHAST tiene una amplia aplicación y simula de forma óptima los datos de la unidad de crudo dos.

— La propuesta que se concluye en esta investigación pronostica aumentar la eficiencia energética en el proceso de crudo dos en la Refinería Estatal de Esmeraldas, disminuyendo el consumo de combustible y ahorrando dinero.

— La reducción del consumo de energía que implica la reducción del consumo de combustible lo cual a la vez representa una disminución de las emisiones de dióxido de carbono y otros gases contaminantes.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar la calibración del oxígeno del horno a un nivel de 5.5%.
- Se recomienda la instalación de un sistema de recuperación de calor en los gases de combustión para producir

vapor, agua caliente o aire caliente que se utilice en procesos complementarios tales como agua de alimentación a calderos, aire de combustión u otros.

- Se recomienda la aplicación del Software PHAST que es de libre utilización para realizar balances de energía en los calderos y otros sistemas de calentamiento como el Horno C_V1.

- Se recomienda que la universidad UISEK continúe realizando convenios con empresas para que los estudiantes realicen sus tesis, de esta manera ayudándose mutuamente.

- Se recomienda que se dé continuación a esta investigación, y de esta manera conseguir una mayor oportunidad de mejora en eficiencia energética en la Refinería Estatal de Esmeraldas.

- Sería importante determinar la huella de carbono en cada uno de los procesos de refinación.

1.1.1 Bibliografía

- Banco Central del Ecuador, S. S. (8 de Enero de 2014). *Banco Central del Ecuador*. Recuperado el 8 de Enero de 2014, de <http://www.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorExterno/BalanzaPagos/balanzaComercial/bc201312.pdf>
- Davidson, W. F. (1967). *Petroleum Processing Handbook*. McGraw-Hill Companies, The.
- Maarten Neelis, E. W. (2008). Energy Efficiency Improvement and Cost Saving Opportunities for the Petrochemical Industry. *ENERGY STAR®*, 32.
- Torres, R., & Castro, J. (2002). *Análisis y Simulación de procesos de refinación de petróleo*. México: D.R. © Instituto Politécnico Nacional.