

Auditorías Energéticas

IMPORTANTES RESULTADOS SE OBTIENEN CON LA REALIZACION DE AUDITORIAS ENERGETICAS APLICADAS A LOS SISTEMAS DE GENERACION, DISTRIBUCION Y CONSUMO DE VAPOR. LA REDUCCION DE COSTOS ES UNO DE ELLOS.

La necesidad que tienen las empresas de reducir sus costos operacionales para mantener un alto nivel de competitividad, frente a empresas nacionales y extranjeras, los obliga a llevar a cabo un mejoramiento continuo de la eficiencia de sus procesos productivos.

Entre los costos más importantes de la mayoría de las empresas figura el consumo de combustible asociado a la generación de vapor en una caldera, por lo que debe existir una constante preocupación por mantener estos equipos operando en condiciones de máxima eficiencia.

Esto no solo significa mantener los generadores de vapor en óptimas condiciones operativas, sino que debe existir una atención igualmente importante sobre los sistemas de distribución, consumo de vapor y retorno de condensado.

El mejoramiento de la eficiencia asociado a la generación y manejo del vapor en una empresa debe ser abordado en forma integral, para obtener los mejores resultados en lo que a reducción de los costos operacionales se refiere.

La mejor manera de identificar, cuantificar y definir las alternativas existentes para solucionar las deficiencias que pudieran existir en estos sistemas es la realización de una Auditoría Energética.

Auditoría Energética.

La Auditoría Energética consiste en un detallado análisis de los sistemas de generación, distribución, consumo de vapor y retorno de condensado de una empresa.

EL análisis considera la identificación y cuantificación de las deficiencias existentes en estos sistemas, así como también la definición de los trabajos o procedimientos requeridos para resolverlas.

Las deficiencias de estos sistemas tienen relación no sólo con problemas asociados al equipamiento, sino que también con procedimientos ineficientes en el manejo y utilización del vapor.

Una Auditoría Energética considera el análisis de los siguientes sistemas asociados a la producción y manejo del vapor en una empresa, entre otros:

Generación de Vapor.

En relación a los sistemas de generación de vapor, la Auditoría Energética considera la determinación de la eficiencia térmica de las calderas, la cuantificación de las pérdidas de calor principales, la verificación del estado de conservación y el análisis de las condiciones y procedimientos de operación.

La determinación de la eficiencia térmica de una caldera permitirá comprobar si existen diferencias respecto de los antecedentes entregados por el fabricante y la cuantificación de las pérdidas de calor ayudará a identificar las causas de las diferencias que pudieran detectarse en la eficiencia térmica.

Entre las causas más comunes de bajas eficiencias en calderas figuran elevados excesos de aire, asociados y una excesiva temperatura de los productos de la combustión en la chimenea, lo que se relaciona con una deficiente regulación de los quemadores. A modo de referencia, por cada 10 % de mayor exceso de aire la eficiencia térmica de una caldera disminuye en un 1,0 %.

Una elevada temperatura de los productos de la combustión en la salida de la caldera se debe, en general, al ensuciamiento del circuito de gases, incrustaciones en el lado agua o sobrecargas térmicas. A modo de referencia, por cada 10 °C de mayor temperatura de salida de gases, la eficiencia térmica de una caldera disminuye en un 0,5 %.



Fotografía n°1: Incrustaciones en lado agua DE LA caldera.

La presencia de suciedad en el circuito de gases de una caldera, como la que se observa en la fotografía n°1, tiene una influencia significativa en la temperatura de salida de los gases y por lo tanto en la eficiencia térmica. Por

cada 1 mm de hollín en el circuito de gases, la eficiencia térmica disminuirá en aproximadamente un 3 %.



Fotografía (nº 2). Suciedad en el circuito de gases de una caldera.

También tiene una importancia significativa en la eficiencia térmica de una caldera la cantidad de agua eliminada a través de la purga, para satisfacer los requerimientos del tratamiento de agua. Esto dependerá de las características del agua de alimentación y las condiciones que debe satisfacer el agua de la caldera para evitar problemas de incrustaciones y corrosión.

Por cada 10 % de purga, la eficiencia térmica de una caldera disminuirá en aproximadamente un 3 % (para las presiones de operación y temperaturas de agua de alimentación más comunes de las calderas pirotubulares industriales).

Por esta razón, el análisis de las purgas es sumamente relevante, ya que, debe ser suficiente para prevenir problemas en las calderas, pero no debe ser excesivo para evitar un incremento de las pérdidas de calor.

Entre las alternativas existentes para asegurar el eficiente funcionamiento de las calderas destacan:

- Adecuada regulación de los quemadores.
- Limpieza del circuito de gases y lado agua.
- Adecuada definición y ejecución de los requerimientos de purgas.

Distribución de Vapor.

Respecto de la distribución de vapor, la Auditoría Energética considera la verificación del dimensionamiento de las cañerías y “manifolds”, los sistemas para la evacuación del condensado y las estaciones reductoras de presión.

El adecuado tamaño de las cañerías es sumamente importante, ya que, una subdimensión de ellos provocará excesivas pérdidas de carga, mientras que la sobredimensión originará excesivas pérdidas de calor.

De igual manera, los sistemas para la evacuación del condensado son fundamentales, ya que, el eliminar el condensado que se forma en las líneas de distribución permite evitar problemas de erosión en válvulas e instrumentos y asegurar el suministro de vapor seco a los centros de consumo. En muchas ocasiones, estos sistemas existen pero se encuentran mal instalados, como se observa en la fotografía n°3, donde no fue incluido un buzón para la recolección del condensado.



Fotografía n°3: Evacuación de condensado en línea de vapor sin buzón recolector.

Por otro lado, se contempla la evaluación del estado de conservación de las líneas, especialmente en lo que se refiere al estado de la aislación, fugas de vapor y deficiente instalación de accesorios.

El buen estado de la aislación de las líneas de distribución de vapor es sumamente importante, ya que, permitirá reducir la condensación del vapor. A modo de referencia, la pérdida de calor de una cañería aislada es inferior al 25 % de la pérdida de una cañería sin aislación.

Las fugas de vapor también representan una pérdida de calor importante, a la que muchas veces no se presta la debida atención. En la tabla n°1 se muestran las pérdidas de vapor y el costo asociado en función del diámetro de los orificios por los que se produce la fuga.

Tamaño Orificio (pulgadas)	Pérdida de Vapor (Kg/mes)	Aumento Gasto (\$/mes)
1/2	379.500	1.700.000
7/16	289.500	1.300.000
3/8	213.600	965.000
5/16	147.700	670.000
1/4	95.400	430.000
3/16	53.200	240.000
1/8	23.800	107.000

Tabla (n°)1: Pérdida de vapor por orificios.

La incorrecta instalación de accesorios (válvulas o instrumentos) puede provocar problemas de operación y mayores gastos de energía. Por ejemplo, un sensor de temperatura mal instalado provocará una deficiente operación de la válvula de control que pudiera estar comandando.

Consumo de Vapor.

En relación a los centros de consumo de vapor, la Auditoría Energética considera la verificación del suministro de vapor en las condiciones de presión requeridas por los equipos, la correcta instalación y operación de los sistemas de control, la existencia de separadores de condensado cuando sean requeridos y la confirmación de que la recuperación de condensado se realizará cuando sea posible.

La confirmación de que el vapor es suministrado en las condiciones (presión y humedad) requeridas por los equipos consumidores de vapor es fundamental para asegurar el correcto funcionamiento del sistema productivo.

También resulta muy importante verificar que los sistemas de control y evacuación de condensado existentes en cada equipo, fueron seleccionados e instalados correctamente y se encuentran operando de acuerdo a los requerimientos de los consumidores de vapor.

Retorno de Condensado.

En relación al retorno de condensado desde los equipos que consumen vapor, la Auditoría Energética considera la verificación del dimensionamiento de las líneas de retorno, la adecuada selección de las trampas de vapor (tipo y capacidad), los sistemas para el “bombeo” o impulsión del condensado hacia el

estanque de alimentación de agua de las calderas y el adecuado tratamiento de las líneas para evitar corrosión.

La recuperación de condensado es un excelente mecanismo para aumentar la eficiencia y reducir los costos operacionales de los sistemas de generación y consumo de vapor. Por ejemplo, al recuperar sobre un 80 % del condensado, se reduce en un 14% aproximadamente el consumo de combustible.

Este significativo ahorro de combustible hace que la recuperación de condensado resulte sumamente interesante y cualquier inversión asociada sea recuperada en un breve lapso.

En aquellas empresas que cuenten con un sistema de recuperación de condensado, es indispensable verificar que se encuentre operando correctamente, para que el ahorro de energía sea efectivo.

Resultados:

Además de la identificación de las deficiencias de los sistemas de generación, distribución y consumo de vapor, los resultados de las Auditorías Energéticas entregarán una definición de los trabajos requeridos para mejorar estos sistemas, una estimación de la inversión asociada y la determinación de la recuperación de la inversión.

La recuperación de la inversión asociada a la solución de las deficiencias detectadas por una Auditoría Energética, tiene relación con la valorización de los ahorros correspondientes a la reducción de los costos operacionales y mejoramiento de la eficiencia.

Comentarios.

La descripción de lo que son las Auditorías Energéticas aplicadas a los sistemas de manejo de vapor, pretende llamar la atención sobre las herramientas que existen para identificar y dar solución a las deficiencias de estos sistemas, de manera de reducir los costos operacionales y, por la vía de la optimización de estos sistemas, mejorar la competitividad de las empresas nacionales, especialmente frente a empresas extranjeras, que en general, prestan mayor atención a la operación eficiente de sus sistemas productivos.

Arnulfo Oelker Behn
Consultor Procesos Térmicos
THERMAL ENGINEERING LTDA.