



INTRODUCCIÓN

- El uso racional de los combustibles y de la energía constituye una preocupación esencial de todos los países tanto desarrollados como en vías de desarrollo. El escenario mundial muestra un pronóstico de demanda creciente de energía y combustibles como de precios también. Esta preocupación por la racionalización energética y los problemas ambientales asociados, llevó a que dos organizaciones reconocidas internacionalmente por sus estándares de ingeniería, publicaran normas relacionadas con el tema. Efectivamente, en el año 2009 la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME) publicó cuatro nuevos estándares: Energy Assessment for Industrial Systems destinados a los facilities industriales y en forma reciente la Organización Internacional de Estandarización (ISO) publicó en el 2011 una nueva Norma ISO 50001:2011 – Energy Management Systems al respecto.

- Es en este contexto donde las calderas industriales adquieren una gran importancia ya que más del 50% de la energía requerida por la industria se genera a partir de los combustibles quemados en ellas. Las calderas constituyen un equipo crítico en muchas plantas industriales en las que son las responsables de producir el vapor para la generación de potencia o para la transferencia de calor en las distintas operaciones unitarias que integran el proceso productivo. Lograr una eficiente operación y un adecuado rendimiento es clave para mantener los costos operativos bajos y reducir la contaminación ambiental. Una de las herramientas estandarizadas para lograr estos objetivos es el ensayo o test de performance. A través de este test se podrá evaluar la operación de manera precisa y fijar pautas para su mejora continua. El propósito de este curso es proveer los conceptos y recomendaciones básicas para la implementación de ensayos de performance de calderas bajo el estándar ASME PTC 4-2008 así como las sugerencias del estándar ASME EA3-2009 (Energy Assessment for Steam Systems) con el objetivo de alcanzar un eficiente uso de la energía. El curso también proveerá una revisión comparativa con los estándares europeos (EN): EN 12952-15-calderas acuatubulares y EN 12953-11-calderas humotubulares

PÚBLICO OBJETIVO

- Personal de Ingeniería, Operaciones, Mantenimiento y Planeamiento relacionados con calderas que precisan implementar, actualizar o mejorar sus prácticas operativas y de control en este sector
- Requisitos: Ser ingeniero o técnico con no



menos de tres años de experiencia en calderas o instalaciones térmicas obtenidas en las siguientes áreas: operación, mantenimiento o ingeniería con formación básica en Termodinámica y Transferencia de calor

BENEFICIOS

Después del entrenamiento los participantes del curso aprenderán:

- Conceptos básicos, términos y alcances del estándar PTC 4-2008
- Tipos de calderas que pueden ser testeadas bajo este estándar
- Los conceptos de eficiencia e indicadores claves de performance
- Métodos de Ensayo, ventajas y desventajas de uno u otro método
- Condiciones generales y específicas para la implementación del test
- Las mediciones necesarias y su análisis de incertidumbre
- Recolección e interpretación de datos
- Identificar las pérdidas energéticas y su cuantificación
- Como reducir las pérdidas y mejorar la eficiencia térmica de las calderas
- Análisis y conclusiones del ensayo
- Implementar las recomendaciones del estándar ASME EA-3-2009 para sistemas de vapor

DURACIÓN

24 horas reloj

CERTIFICACIÓN

El certificado es otorgado por la Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra – UPSA

METODOLOGÍA

El curso proveerá una atmósfera informal para maximizar la interacción entre los participantes. La estrategia de enseñanza estará basada en la presentación y análisis de casos industriales reales. Se usarán presentaciones en Power Point, videos y ejemplos en planillas de cálculos Excel

CONTENIDO MÍNIMO

- La demanda de energía y combustibles en el mundo. Pronósticos de la demanda de combustibles y energía para el 2030. Las tecnologías de generación energética actuales. Ciclos térmicos, rendimientos y consumos específicos de combustibles. Rangos de presión y temperatura usados en las modernas centrales térmicas. Cogeneración. La importancia de la biomasa. Las calderas y las recomendaciones de la norma ASME EA-3-2009 Energy Assessment for Steam Systems
- Definición y clasificación de las calderas industriales. Campo de aplicaciones. Parámetros característicos de funcionamiento. Especificación de calderas. Capacidad máxima de producción de vapor. Capacidad pico. Presión y temperatura de trabajo. Indicadores claves de desempeño operacional de las calderas. Partes componentes. El mercado de las calderas industriales. La seguridad en calderas. Estadísticas de accidentes e incidentes en calderas según el National Board Inspector. Combustibles, propiedades fundamentales
- Balance de masas y energía en la caldera. Energía ingresada. Energía producida. Pérdidas de energía. Diagrama de Sankey. El concepto de rendimiento y la importancia de los ensayos de control. Las inversiones en calderas y el Commissioning. Introducción al Código de Performance ASME PTC 4-2008. Objetivos y alcances. Definiciones y términos principales. Definición de rendimiento según ASME PTC4-2008. Rendimiento del combustible. Rendimiento bruto. Introducción al concepto de exergía y del rendimiento exergético de caldera
- Performance Test Code ASME PTC 4-2008. Importancia de los test de aceptación. Métodos de ensayos. Método Directo (Input-Output). Requisitos principales para su ejecución. Método del Balance de



Energía. Conceptos básicos y condiciones para su implementación. Ventajas y desventajas de cada método. Metodologías de los ensayos. Pretest y test principal. Acuerdos previos. Niveles de ensayos. Test preliminar. Duración de los ensayos. Mediciones principales. Análisis de Incertidumbre según el Performance Test Code PTC.19.1 de ASME. Conceptos básicos y ecuaciones para su cálculo. Frecuencia de mediciones. Códigos PTC complementarios. Composición y análisis de las pérdidas. Tolerancias permitidas. Computación de resultados. Limitaciones y problemas en la implementación de los test de performance. Introducción a los test de performance europeos EN 12952-15-calderas acuotubulares y EN 12953-11-calderas humotubulares. Análisis comparativo con el Código PTC4-2008.

- La ejecución del estándar PTC 4-2008. Análisis de casos. Caso N°1 de aplicación a caldera paquete a gas natural por el Método Directo. Mediciones principales y análisis de resultados. Obtención del rendimiento. Caso N°2: ensayo de performance de caldera convencional a bagazo por el Método del Balance de Energía. Mediciones principales y análisis de resultados. Análisis de las pérdidas de energía y variables que las determinan. Diagrama de Sankey. Obtención del rendimiento y acciones para su mejora. Caso N°3: performance test de aceptación de una moderna caldera de bagazo por el

Método del Balance de Energía. Análisis de las pérdidas de energía y estudio comparativo con la caldera de diseño antiguo. Acciones para mejorar el rendimiento. Caso N°4: test de aceptación de una caldera humotubular a gas natural por el estándar europeo EN 12953-11(Método Indirecto). Mediciones principales, obtención del rendimiento y análisis de las pérdidas de energía. Acciones para mejoras del rendimiento. Soluciones alternativas. Aplicación de las recomendaciones del estándar ASME EA3-2009. Recuperación de energía del condensado y de la purgas de caldera. Discusión de alternativas. Cierre y conclusiones

INSTRUCTOR

Ing. Carlos Alderetes

Ingeniero mecánico egresado de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional de Tucumán. Postgrado en Administración estratégica en la Universidad de Belgrano (Bs.As.). Profesor asociado en las cátedras de tecnología térmica e Instalaciones industriales en la UTN-Facultad regional Resistencia y Tucumán. Gerencias y jefaturas en ContaOilServiceSrl, Praxair Argentina, Shell Gas Argentina, Molinos Río de la Plata, Ingenio y Refinería San Martín del Tabacal, YPF Repsol. Experto en calderas MellorGoodwin y SalcorCaren y de la AOTS (Japón)-INTI Argentina. Publica varios trabajos y cursos relacionados a dispositivos de alivio de presión y Calderas en general. Miembro ASME permanente.