



### **CURSO: HERRAMIENTAS PARA EL DIAGNÓSTICO Y AHORRO ENERGÉTICO EN PLANTAS INDUSTRIALES**

#### **INTRODUCCIÓN**

A nivel mundial, la preocupación por las cuestiones energéticas y ambientales ha llevado a desarrollar numerosas herramientas de diagnóstico y evaluación energética tales como las ISO 50001/2/6/15 y las de ASME EA1/2/3/4 destinada a los servicios auxiliares. Estos estándares no solo constituyen herramientas de mejora continua sino también de ahorro de energía y costos, a la vez de mejorar la performance de los procesos y equipos participantes. Las normas explican el porqué, el qué y dónde aplicar estrategias para ahorro energético pero no contienen el cómo lograrlas.

En este contexto herramientas como el método exergético o pinch más otras aplicables a la energía eléctrica específicamente, permitirán identificar la calidad de las energías en juego y maximizar el ahorro de la energía utilizable. El curso brinda una síntesis de los conceptos más importantes de estas normativas y enseña de través de numerosas aplicaciones la puesta en práctica de estos conceptos.

#### **OBJETIVOS**

Luego del curso los participantes:

- ✓ Aprenderán los conceptos, criterios e indicadores claves para la organización estandarizada de auditorías y evaluaciones energéticas en plantas industriales.
- ✓ Conocerán los fundamentos del análisis exergético y del método pinch para el estudio de equipos y procesos.
- ✓ Aprenderán a identificar y validar las corrientes de energía utilizable y no utilizable en las plantas.
- ✓ Calcularán el impacto de las pérdidas energéticas y estimarán el potencial de ahorro energético.
- ✓ Analizarán las condiciones operativas de los equipos críticos y definirán los KPI energéticos claves de los mismos.
- ✓ Establecerán metodologías para realizar procesos de benchmarking energético entre plantas similares o de los competidores.
- ✓ Aprenderán a evaluar equipos o procesos sobre la base de su consumo energético y su impacto en el ciclo de vida de los costos.

#### **PÚBLICO OBJETIVO**

Personal de Ingeniería, Producción o Mantenimiento relacionados con el proyecto, operación o mantenimiento de plantas industriales interesados en participar o liderar acciones de mejora continua en el campo del ahorro energético.

#### **DURACIÓN**

16 horas reloj.



## CERTIFICACIÓN

Al finalizar el curso se entregará un certificado de asistencia avalado por la Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra – UPSA. Podrán acceder a dicha certificación quienes cumplan como requisito una asistencia mínima del 80%.

## METODOLOGÍA

La estrategia de enseñanza estará basada en la presentación y análisis de casos industriales reales incentivando la interacción de los participantes. Se usarán presentaciones en Power Point y videos con ejemplos de casos prácticos.

## CONTENIDO

### Módulo 1

- ✓ La matriz energética de Bolivia y mundial, su composición y desafíos futuros. El precio de la energía y de los combustibles. Comparación regional de precios. El índice de competitividad global y energética en la región.
- ✓ Análisis de los sectores industriales e impacto de los costos de energía y combustibles sobre la actividad. Composición de la demanda energética industrial (energía, calor y frío). El ciclo de vida de los costos (LCC). El rol de la instrumentación en la auditoría energética. Los conceptos de exergía-energía. Balance exergético. Método Pinch.
- ✓ Los lineamientos de las normas ISO 50001/2/6/15 para el diagnóstico y auditoría energética. Criterios para su implementación. La auditoría energética como elementos de mejora continua. Los test de performance ASME e ISO para ensayos estandarizados de equipos e instalaciones térmicas y mecánicas.

- ✓ El eficiente uso del vapor. Vapor para generación de energía y calor para procesos. Criterios de selección de las condiciones operativas. Pérdidas energéticas y exergéticas en la generación y transporte de vapor. Análisis de sensibilidad. Equipos de recuperación de calor. Calefacción en distintos niveles de temperaturas. Uso de vapor, condensados o aceites térmicos. Recuperación de condensados o uso de vapor flash para calefacción. Acumuladores de vapor. El uso del vacío.
- ✓ Determinación de pérdidas en aislamientos térmicos. Criterios para la selección de los equipos a aislar. Cuando aislar. Fijación de espesores recomendados. Los puentes térmicos y sus pérdidas energéticas.
- ✓ Uso del frío en la industria. Rango de temperaturas. Ciclos de refrigeración por compresión. Ciclos criogénicos. Valorización de las pérdidas de frío. Impacto del tipo de refrigerantes sobre la performance del ciclo (COP). Medidas para el recupero de energía en instalaciones frigoríficas. Aplicaciones de balances exergéticos a instalaciones de frío y comparación con balances energéticos. Desarrollo de un trabajo de aplicaciones.

### Módulo 2

- ✓ Las bombas en plantas de procesos. Curva características. Determinación del AOR y POR según el Instituto de Hidráulica (HI). Las leyes de la similitud. Impacto del rendimiento y de la regulación sobre el consumo de energía. Partición de capacidades. La energía en el ciclo de vida de los costos. Ensayo de performance de bombas según el HI. El impacto de las fugas en el consumo de energía de las bombas de vacío. Uso de variadores de velocidad. La guía ASME EA2-2009.



- ✓ Aire comprimido. Tipos de compresores y performance. Rendimiento de las instalaciones neumáticas. Análisis de la demanda. Partición de capacidades. Factores influyentes sobre el consumo de potencia (condiciones ambientales, fugas, demanda ficticia, capacidad de almacenadores, diseño piping, etc.). Impacto de la regulación sobre el consumo energético. Recuperación de calor en instalaciones de aire comprimido. Empleo de variadores de velocidad. La guía ASME EA4-2010.
  - ✓ Ventiladores. Curvas características. Factores influyentes sobre el consumo de potencia. La regulación del flujo y el consumo de energía. Empleo de variadores de velocidad. Las infiltraciones en los ductos y su influencia sobre el consumo de potencia. Test de performance según AMCA, ASME o ISO.
  - ✓ Motores eléctricos. Tipos y su normalización según IEC. Motores de alta performance y consumo de energía. Ensayo de motores eléctricos según normas nacionales e internacionales (NEMA y IIE).
- 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.

### 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,