

CURSO ONLINE:

AEROCONDENSADORES Y TORRES DE ENFRIAMIENTO



**INGENIERÍA
Y MANTENIMIENTO**

INFORMACIÓN IMPORTANTE

Fecha: Del 28 de octubre al 1 de noviembre de 2024.

Sesiones: De lunes a viernes.

Horarios: De 12:00 a 17:00 hrs.

Modalidad: Online.

INVERSIÓN: 3.000BS

Contacto: Ronie Krukli Cel. [62100810](tel:62100810) Tel. [3710618](tel:3710618)

Correo: cenace@upsa.edu.bo

OBJETIVOS DEL CURSO

- Comprender los fundamentos termodinámicos del aire húmedo y las transformaciones presentes en los procesos psicrométricos.
- Conocer los principios de diseño térmico de torres y aerocondensadores. Establecerán criterios para selección y evaluación de equipos.
- Aplicar balance de masas y energía para cuantificar el estado de operación de los equipos y conocer sus parámetros esenciales e indicadores de funcionamiento.
- Manejar e implementar los ensayos de performance de torres y aerocondensadores bajo los estándares ASME PTC, BSI y CEN.
- Conocer los requerimientos y controles de calidad de agua en el circuito.
- Implementar técnicas de mantenimiento preventivo destinadas a preservar la vida de los componentes, reducir los procesos de desgaste y ensuciamiento.

PÚBLICO OBJETIVO

Personal de Ingeniería, Producción o Mantenimiento relacionados con el proyecto, operación o mantenimiento que precisen conocer, implementar o actualizar sus prácticas ingenieriles relacionadas con las torres de enfriamiento.

CARGA HORARIA

24 horas reloj.

AEROCONDENSADORES Y TORRES DE ENFRIAMIENTO



**INGENIERÍA
Y MANTENIMIENTO**

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 PowerPoint y videos con ejemplos de casos prácticos.

CONTENIDO

Módulo I

- Usos y consumos de agua en los circuitos de refrigeración y condensación de vapores. Estimaciones de cargas térmicas y flujos de agua requeridos para casos diversos. Valores típicos de consumo en centrales térmicas.
- La termodinámica del aire húmedo. Propiedades principales. Manejo de tablas y diagrama (h-x) de Mollier. Operaciones con el aire húmedo. Enfriamiento bajo vacío y mediante spray ponds. Conceptos esenciales de transferencia de calor y masa. Desarrollo de ejemplos prácticos en clase.

Módulo II

- Aerocondensadores de vapor (ACC): ventajas de su uso en forma simple o combinada con torres de enfriamiento. Diseños principales y principio de operación. Parámetros principales de diseño térmico y mecánico del equipo. El nivel de vacío y su impacto en la potencia del ciclo. Requisitos y condiciones de una adecuada condensación. El problema de los incondensables. Extracción por eyectores, etapas necesarias. El uso del desflegmador. El efecto de la estacionalidad sobre la temperatura y humedad del aire sobre el nivel del vacío. La operación en invierno y verano. El problema del subenfriamiento del condensado. Efectos del ensuciamiento de los tubos del aerocondensador.
- Impactos del viento sobre los ventiladores axiales y la operación de los ACC. Problemas térmicos y mecánicos ocasionados por el viento. El concepto de recirculación, cálculo y forma de evaluación. Uso de cortinas de viento. Formas posibles de colocación. Vibraciones de ventiladores y estructuras por acción del viento. Problemas en reductores de velocidad por vibraciones. Las altas temperaturas ambientales. Uso de aspersores de enfriamiento evaporativo. El problema del ensuciamiento externo de tubos. Tipos de limpieza. La pérdida de vacío por fugas. Técnicas de localización de fugas. Ensayo de performance de los ACC según ASME PTC 30.1. Verificación de performance y causas de pérdidas de vacío. La regulación de los ACC. Uso de VFD o de álabes ajustables. Ajuste de los álabes y su impacto sobre la operación de los ventiladores.

AEROCONDENSADORES Y TORRES DE ENFRIAMIENTO



**INGENIERÍA
Y MANTENIMIENTO**

- Torres de enfriamiento (CT): Principios de funcionamiento. Partes componentes principales y secundarias. Tipos de torres y clasificación. Torres de tiro forzado / inducido y de tiro natural. Tipos y disposición de los flujos de aire. Configuraciones típicas. Torres húmedas y secas. Enfriamiento por evaporación. Parámetros esenciales de la operación. Variables y factores intervinientes sobre la performance de la torre. Efectos del viento y de los cambios de temperatura estacionales. El problema de la recirculación. Formación y abatimiento de la pluma. Estándares de diseño de torres enfriamiento del Cooling Technology Institute (CTI) de US. Aspectos esenciales del diseño térmico (rating, capacidad y dimensionado físico). Tipos y selección de rellenos. Importancia del packing en la performance de la torre.

Módulo III

- Calidad de agua y requisitos para uso en torres. Problemas asociados a las pérdidas y deterioro del agua en el circuito. Problemas principales. Ensuciamiento microbiológico. Métodos y tratamiento de agua para torres y circuitos de refrigeración. Control de calidad.
- Operación y ensayo de performance de torres. Puesta en marcha, controles de rutina. Parada de la torre. Estándares para el test de aceptación y performance. Métodos CTI ATC 105 y ASME PTC 23. Procedimientos para la ejecución de los ensayos y presentación de reportes. El ensayo como método de optimización de la operación del equipo. Reducción de consumo de agua y energía en la operación. Análisis de costos operacionales.
- Mantenimiento de torres. Rutinas y frecuencias de inspección. Control de vibraciones y ruidos. Monitoreo del ensuciamiento. Técnicas de reparación y prevención de desgastes. Ejercicios prácticos de aplicaciones.

INSTRUCTOR

Ing. Carlos Alderetes - 25 años de experiencia

Antecedentes profesionales en la industria:

Consultor en cuestiones termoenergéticas para empresas de Argentina, Chile, Colombia, Bolivia y Cuba.

Representación técnica comercial en la región NOA para Fimaco S.A.

AEROCONDENSADORES Y TORRES DE ENFRIAMIENTO



**INGENIERÍA
Y MANTENIMIENTO**

Ha cubierto posiciones gerenciales y de jefatura en empresas de Argentina y Bolivia tales como Conta Oil Gas, Praxair Argentina, Shell Gas, Molinos Río de la Plata, YPF SA, Ingenio San Martín de Tabacal, Papel del Tucumán.

Formación profesional

Ingeniero Mecánico (UTN-FRT) Facultad Regional Tucumán.

Posgrado en Administración Estratégica y Marketing Estratégico en la Universidad de Belgrano. Green Belt en Six Sigma.

Miembro de ASME e Instructor de ASME Virtual en cursos varios online.

Miembro de la Junta Nacional de Calderas y Recipientes a Presión de Argentina (INT).

Miembro del ASME BPV VIII Argentina International Working Group.

Antecedentes docentes

Más de 26 años de experiencia como docente de grado y de posgrado en la UTN-FRT / FRRe en las cátedras de Termodinámica, Tecnología de la Energía Térmica, Máquinas Térmicas e Ingeniería de las Instalaciones para las carreras de ingeniería Química y Electromecánica.

Ha dictado más de 60 cursos de capacitación sobre temas varios para empresas de Bolivia, Perú, Argentina, México, Colombia, Ecuador, España, Cuba y Brasil. Instructor de cursos para UPSA (Bolivia), Enginzone (Perú) y Formared (Ecuador).

Publicó en el Congreso de Ingeniería Mecánica (CAIM 2020, 2018 y 2016) trabajos sobre simulación, análisis energético y exergético de ciclos combinados y sistemas de aire comprimido.

Expositor en las jornadas (2021, 2020 y 2019) de la Junta Nacional de Calderas y Recipientes a Presión de Argentina (INTI, ASME y NBIC) sobre calderas de biomasa.

Autor de los libros Mantenimiento de calderas industriales (2021) y Calderas a bagazo (2016).