

CURSO ONLINE:

MANTENIMIENTO DE CALDERAS ACUOTUBULARES



**INGENIERÍA
Y MANTENIMIENTO**

OBJETIVO DEL CURSO

- Identificar y calcular los principales parámetros operativos del equipo y los fundamentos básicos del diseño térmico y mecánico. Análisis comparativo de diseños.
- Conocer las propiedades mecánicas y metalúrgicas de los componentes a presión según estándares ASME y EN. Verán el uso del concepto de creep y la aplicación del parámetro de Larson & Miller para determinar la relación entre temperatura, tensión y tiempo de rotura.
- Calcular cargas térmicas y verificarán temperaturas de pared metálica en sobrecalentadores y paredes de agua. Aprenderán la importancia de la circulación natural y su efecto sobre la temperatura de pared.
- Calcular y/o verificarán tensiones en los componentes a presión según los estándares ASME I y EN 12952/ 12953 - Part3/4. Aprenderán sobre el impacto de los ciclos de arranque-parada sobre la fatiga de los componentes a presión y su consideración.
- Conocer los principales mecanismos de desgaste y tipos de fallas en los diferentes diseños de calderas (HRSG, biomasa, etc.).
- Conocer los requisitos de calidad de agua y pureza de vapor según estándares ABMA, ASME y VGB.
- Conocer las diferentes técnicas de inspección y medición según los estándares ASME, EPRI y NBIC y definirán qué inspeccionar, cuándo, dónde y con qué técnica.
- Desarrollar programas de inspección integrados para cada etapa de disponibilidad del equipo (marcha y en parada). Aprenderán los requerimientos para la extensión de vida de calderas según recomendaciones de EPRI.
- Conocer e implementarán ensayos térmicos como herramienta de diagnóstico operacional según los códigos de performance (PTC) de ASME.

PÚBLICO OBJETIVO

Profesionales, Técnicos y Operarios de las áreas de Ingeniería, Producción, Mantenimiento o Seguridad, relacionados con la operación, el proyecto, construcción, montaje, mantenimiento, inspección o seguridad de calderas de vapor, que precisen conocer, implementar o actualizar sus prácticas ingenieriles o de control de calidad relacionadas con estos equipos.

Se aplica a todas las industrias y servicios que posean estos equipos.

CARGA HORARIA

20 horas.

MANTENIMIENTO DE CALDERAS ACUOTUBULARES



**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, videos y desarrollarán ejemplos con cálculos diversos.

CONTENIDO

Módulo I

- Tipos de calderas acuotubulares. Campo de aplicaciones. Parámetros e indicadores claves de funcionamiento y desempeño operacional. La seguridad y el análisis de riesgos. Balance de masas y energía en la caldera. Conceptos básicos del diseño térmico del hogar y equipos de recuperación de calor. Distribución típica de la absorción de calor en calderas. Uso del software FireCAD.
- Selección y propiedades de materiales para calderas según códigos ASME y CEN. Concepto de creep. Especificaciones técnicas de materiales. Parámetro de Larson & Miller. Diseño mecánico de partes a presión. Cargas térmicas y temperatura de la pared metálica. La circulación natural y los problemas de inestabilidad de flujo y sobrecalentamiento de las paredes tubulares. Análisis de casos industriales.

Módulo II

- Calidad de agua para calderas. Requerimientos de los estándares ABMA, ASME, VGB, EPRI. Pureza de vapor para turbinas. Prevención de arrastres de agua y humedad del vapor hacia las turbinas. Importancia del diseño de internos del domo. Inspección de los atemperadores.
- Mecanismos de desgaste y tensiones en los distintos componentes. Partes afectadas y principales mecanismos de deterioro en las distintas calderas. Fallas típicas en las distintas partes. Ciclos start-stop y la fatiga en componentes a presión en HRSG.
- Las cenizas en calderas. Índices de ensuciamiento. Emisividad de las cenizas Cálculo de la erosión y corrosión por cenizas. Ecuaciones básicas. Fallas típicas en calderas de biomasa.
- Objetivos del mantenimiento de calderas. Análisis de riesgos. Técnicas de inspección y medición. Características principales. Beneficios y limitaciones de las técnicas NDT.
- Mejores prácticas en el mantenimiento de calderas. Recomendaciones y requerimientos de los estándares EPRI, ASME, NBIC y API 538. Criterios para su aplicación. Variables y parámetros de medición y control. ¿Qué medir? Selección, oportunidad, lugares y frecuencia de aplicación de las técnicas de medición.

MANTENIMIENTO DE CALDERAS ACUOTUBULARES



**INGENIERÍA
Y MANTENIMIENTO**

- Control de espesores en las partes a presión y no a presión, técnicas usadas y criterios de aceptación según API y Babcock. Fatiga térmica y problemas de fisuras en tubos, colectores y domos. Técnicas de análisis empleadas y técnicas de reparación por soldadura. Tratamientos térmicos pos soldadura. Coating para prevención de corrosión en economizadores, calentadores de aire y chimeneas.
- Problema de sobret temperatura y efectos del creep. Réplicas metalográficas. Aplicaciones en el hogar, sobrecalentador y colectores. Medición de temperatura de pared como técnica predictiva. Efecto de las cenizas e incrustaciones sobre la temperatura de pared. Cálculo y ejemplos de aplicaciones.

Módulo III

- Problema de erosión por acción de las cenizas. Uso del cladding de tubos y otros componentes no a presión bajo erosión y/o corrosión. Técnicas y equipos de soplado de cenizas (vapor, aire o agua). Análisis de casos. Preventivo de sopladores.
- Limpieza química y mecánica. Criterios de aplicación. Layup de calderas fuera de operación. Control de infiltraciones en paredes y calentador de aire según PTC4.3.
- Termografía infrarroja y estimación de pérdidas por convección y radiación en paredes. Control de corrosión bajo aislación (CUI) en caldera y cañerías de transporte de vapor. Pruebas hidráulicas, procedimientos. Cuidados en la ejecución. Calidad de agua y prueba hidráulica. Problemas en sobrecalentadores no drenables.
- Control de la sobrepresión del lado del vapor. Válvulas de seguridad. Mantenimiento y ensayo de válvulas de seguridad según ASME PTC25 y NBIC Parte 4. Sobrepresión en el hogar. Compuertas de alivio del lado de los gases.
- Mantenimiento en instalaciones auxiliares a presión, tanques de condensados y desaereador. Criterios de NACE para la inspección NDT en desaereadores. Problemas de diseño y fallas típicas. Mantenimiento predictivo de bombas, ventiladores, dampers y motores.
- Sistema de medición y control. Lazos principales y secundarios. Sistema de combustión y BMS. Mantenimiento de quemadores. Chequeos de control.
- La extensión de vida y vida remanente según EPRI. Fitness for Service según API/ASME. Criterios y técnicas de inspección. El concepto de Vida Consumida de Palmgren & Miner. Ejemplos de aplicación.

CURSO ONLINE:

MANTENIMIENTO DE CALDERAS ACUOTUBULARES



**INGENIERÍA
Y MANTENIMIENTO**

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.
- 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:

- Ing. 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).