

Celebrating

45
YEARS

1967 - 2012

The CENTER for PROFESSIONAL ADVANCEMENT™

>>> continuing education through total involvement

INTERCAMBIADORES DE CALOR de Carcasa-y-Tubo: Aspectos Mecánicos

Construcción, Códigos/Estándares, Especificaciones, Inspección, Mantenimiento y Reparación

Programa Intensivo de Cuatro semanas

Quiénes pueden asistir:

Este curso está dirigido a aquellos profesionales encargados de la procura, construcción, inspección, detección de fallas, mantenimiento, reparación, operación y extensión de la vida útil de los Intercambiadores de Calor. Este programa será de especial valor para aquellos individuos que especifican o compran Intercambiadores de Calor, también para los que están encargados de la evaluación de las condiciones de los equipos existentes. El programa no está dirigido a diseñadores que necesitan conseguir procedimientos específicos de diseño; sin embargo, para aquellas personas involucradas en el proceso de diseño global, establecimiento de las condiciones de presión y del diseño mecánico, este curso le suministrará conocimientos suplementarios que le servirán para establecer los límites prácticos de su trabajo.

Objetivos del Adiestramiento:

Luego de la culminación satisfactoria del curso, usted obtendrá conocimiento suficiente sobre:

- La nomenclatura y terminología usada en los Intercambiadores de Calor de carcasa-y-tubo
- Cómo se construye el lado del tubo y el lado de la carcasa en los Intercambiadores de Calor
- Cómo se ensamblan los intercambiadores
- Cómo se manufacturan y se preparan los tubos para ser instalados y unidos a la placa tubular
- Cómo escribir e interpretar su especificación
- Algunos de los Códigos y Estándares para Intercambiadores
- La Inspección, el Mantenimiento, la Reparación y las técnicas para la extensión de la Vida útil
- Cómo determinar y corregir las causas de las fallas.

Descripción del Programa:

Todos los tópicos del curso se concentran en los componentes físicos de los Intercambiadores de Calor, los requerimientos para su funcionamiento, su inspección, su mantenimiento, su reparación y la extensión de su vida útil; en los materiales utilizados en los Intercambiadores de Calor que trabajarán en las Plantas Químicas y Petroquímicas, en Refinerías Petroleras, en Plantas de Generación de Potencia y de Servicios Industriales. No se cubrirá el diseño térmico excepto, cuando éste afecte la estructura.



Se explicará el internacionalmente utilizado Sistema TEMA, en cuanto a la descripción del tamaño y tipo. Se ilustrará la terminología y nomenclatura TEMA. Se revisarán los estándares del Código ASME en concordancia con el TEMA; el punto de diseño establecido y cómo puede afectarse la estructura cuando ocurren desviaciones durante la operación, también se examinarán los estados transitorios y las perturbaciones.

Del lado del Tubo, se mostrarán especímenes de varios tipos y el participante tendrá la oportunidad de examinar las herramientas hidráulicas y mecánicas utilizadas para expandir los tubos. Se presentará un video que muestra la Hidroexpansión con el sistema HydroSwage. También se mostrará un video de los sistemas de empaaduras y la instrumentación utilizada para medir el apriete de los pernos. Del lado de la Carcasa, se tendrá la oportunidad de examinar un espécimen de un soporte de baffle y tubo sin pletina. Se discutirán tópicos como presión diferencial de diseño, conexiones de la placa tubular a la carcasa y a las canales y las diferencias de temperaturas en el metal. También se le dará un vistazo a la vibración de los tubos, incluyendo la descripción e ilustración de los daños que ésta puede causar, mecanismos que producen fuerzas de vibración y la información requerida para el análisis de vibración.

Se discutirán aspectos sobre la Inspección en Fábrica, la calificación de Inspectores, reuniones previas a la Inspección, equipos y herramientas de Inspección y de las Instrucciones de Inspección. Se tratará la Inspección para mantenimiento y exámenes para unidades fuera-de-servicio. Se mostrará un video del barrenado de los tubos y parte de la carcasa de un “closed feedwater heater”

La sesión de mantenimiento y reparación y extensión de la vida útil del equipo incluirá la muestra de un video que incluye la presentación de los métodos Quantum para inspección sónica de los tubos, extracción hidráulica de los tubos y re-entubamiento de la superficie de condensación. Se presentarán las técnicas y guías para la escritura de especificaciones; también se darán guías sobre los elementos que deben estar incluidos en todas las especificaciones generales, en las especificaciones mecánicas y en las de funcionamiento.

Contenido del Programa:

La modalidad/formato de presentación de este programa, es exclusivamente dirigido a profesionales de habla hispana y el modelo instruccional es propiedad de PLANDESA – quien estará a cargo de su Administración y Gestión. El mismo fue diseñado bajo el concepto de aprendizaje mixto (blended learning), lo cual en pocas palabras significa que el aprendizaje es logrado, utilizando, distintos tipos de medios y/o entregas (presenciales o a distancia). Ver [Preguntas Frecuentes que siempre nos hacen.](#)

Su duración es de cuatro semanas, y para lograr los objetivos de capacitación, se ha dividido en cuatro fases, que brevemente se describen a continuación:

Auto-aprendizaje: (a distancia) - del 03 al 16 de Septiembre de 2012

Su duración es de dos semanas, durante las cuales el participante deberá evaluar el material didáctico y al final del periodo, presentar un informe de máximo 600 palabras – que deberá constar de tres cuerpos: 1) Breve enunciado de su opinión; 2) Ideas que la soportan y 3) Conclusión/Recomendación.

Aprendizaje Social: (a distancia) - del 17 al 23 de Septiembre de 2012

Su duración es de una semana, durante la cual el participante deberá interactuar con sus compañeros vía VoIP, utilizando el programa Skype (www.skype.com) y utilizando la red social/profesional LinkedIn (www.linkedin.com), de manera de diseñar la presentación de un tópico referente al contenido del manual didáctico.

Aprendiendo Enseñando/Decantando dudas: (presencial) - el 24 de Septiembre de 2012



Su duración es de ocho horas, durante el cual, en la mañana los grupos harán la presentación del tópico que seleccionaron en la fase anterior. Y por la tarde se realizara un taller donde los participantes decantarán sus dudas en relación al contenido del programa.

Programa de Capacitación: (presencial) - del 25 al 28 de Septiembre de 2012

Su duración es de cuatro días - cuyo contenido se describe más adelante, durante los cuales, el Director del curso impartirá la capacitación, y los participantes tendrán la oportunidad de realizar las preguntas que no pudieron aclarar durante el taller de la fase anterior.

Nota importante....

Todo el material del curso y las presentaciones que realizarán los Directores serán en idioma inglés, sin embargo, las presentaciones previstas para Latinoamérica, contarán con personal y equipos de traducción simultánea.

Primer día

Descripción de los Intercambiadores de Carcasa-y-Tubo:

- Sistema TEMA para la designación del tipo y el tamaño
- Nomenclatura de las partes y terminología
- Punto de diseño
- Desviaciones
- Sobrecarga, Operación anormal, los estados Transitorios y las Perturbaciones

El lado del Tubo, Parte I, Arreglo de los Tubos:

- Arreglo de los pases
- Distribución de los tubos
- Inclinación de los Tubos y Cuentas
- Guías para seleccionar el uso de tubos rectos o tubos en U.

El lado del Tubo, Parte II, Canales, Bonetes, Cubiertas y Cerramientos:

- Cabezales del frente y de la parte posterior
- Espacios para reacondicionamiento
- Cubiertas
- Boquillas
- Empacaduras
- Conexiones de Canales y Bonetes al Conjunto y a la Carcasa
- Bridas
- Empacaduras
- Varilla de Compresión
- Apernado y ensamblaje
- + Video de Pernos y Sistemas de Empaquetadura.

El lado del Tubo, Parte II, Haces:

- Materiales para la Placa Tubular
- Configuración de Placa Tubular simple
- Doble Placa Tubular
- Tubos con y sin costura
- Tubos Bi-metálicos
- Superficie Extendida y Superficie Mejorada

- Doblado de los Tubos en U.

Segundo día

El lado del Tubo, Parte II, Haces (continuación):

- Uniones del Tubo a la Placa Tubular
- + Video de Soldadura de cara posterior.

El lado de la Carcasa, Parte I, Placa de choque y Sistema soporte de los Tubos, y construcción de la Carcasa:

- Placa de choque y Soportes
- Carcasas hechas con tubo
- Carcasas hechas con planchas conformadas
- Complementos y Soportes
- Boquillas, Protección y áreas de flujo.

El lado de la Carcasa, Parte II, Vapor y Campanas de distribución; Juntas de Expansión:

- "Impingement Protection"
- Dimensionamiento y construcción de Campanas de Vapor
- Domos de Vapor
- "Thick-Walled Expansion Joints"
- "Thin-Walled Expansion Joints"
- + Primera recolección de preguntas escritas de los participantes.

Interacción entre los lados del Tubo y la Carcasa; visión general de la Vibración:

- Diseño para la presión diferencial
- Interacción en la Placa Tubular
- Efectos de la temperatura
- Daños por vibración
- Mecanismos que producen la vibración
- Datos requeridos para el análisis de vibración.

Códigos y estándares utilizados en los Estados Unidos:



- Código ASME para Recipientes a Presión
- Estándares TEMA
- Estándar HEI para Intercambiadores de Calor de Plantas de Generación de Potencia
- Estándar HEI para "Closed Feedwater Heaters"
- Código NBI (National Board Inspection)
- API 550.
- Estándar API 660.

Tercer día

Inspección:

- Calificación de Inspectores
- Conferencias previas a la Inspección
- Escribiendo las instrucciones de Inspección para definir lo que el Inspector debe buscar en el taller
- Herramientas e instrumentos de los Inspectores
- Requerimientos de Seguridad
- Qué buscar durante la Inspección de las unidades usadas y las que están en servicio
- + Videos del diseño del Haz.

Escritura de Especificaciones y su interpretación:

- Funciones, aspectos y tipos
- Guías para la inclusión de los elementos de una Especificación General, Especificaciones de Funcionamiento

- Especificaciones Mecánicas y Especificaciones para los Procedimientos.

Cuarto día

Mantenimiento y Reparación, Cronogramas y Procedimientos:

- Seguridad
- Reparación o Reposición
- Limpieza
- Inspección de Mantenimiento
- Cegado de los Tubos
- "Sleeving" y "Ferruling"
- Resguardos contra la Erosión y el Calentamiento
- Fallas de las Juntas de Expansión
- Re-entubamiento parcial y total
- Reparación de Ligamentos
- Re-expansión de los Tubos
- Cómo encontrar las fugas en los tubos.

Detección de fallas:

- Relación entre los problemas mecánicos y térmicos
- Causas externas de los problemas mecánicos
- Detectando los problemas mecánicos.

Resumiendo:

- Revisión de todo el material cubierto durante el curso
- Sesión de preguntas y respuestas sobre todos los aspectos en el material didáctico del curso.

Los participantes deberán presentarse a las 7:30 a:m el primer día del curso. Sin embargo, para el programa del curso se han previsto sesiones que duran todo el día, siguiendo un horario de 8:00 a:m a 5:00, con un receso de 15 minutos en la mañana, uno de 90 minutos al mediodía y uno de 15 minutos en la tarde.

Director del Programa:

Ian James Gibbard es Consultor de la firma Progressive Thermal Engineering, con responsabilidades en diferentes proyectos en la industria de procesos y de generación de potencia, dentro de los cuales podríamos mencionar: Modelaje térmico e hidráulico de las pérdidas de calor en caldera (SASOL, RSA), Detección de fallas de evaporador de larga escala a nivel de película (SAFCO, KSA), Diseño térmico de termosifones reverberos (BASF, Alemania). Ian es Instructor del HTRI en el uso de software de última tecnología para el análisis detallado de todos los tipos de Intercambiadores de Calor. Antes de trabajar para Progressive Thermal Engineering Mr. Gibbard ocupó la posición de Director de la División de Soluciones de Ingeniería en Cal Gavin Limited, y también fue Ingeniero de Transferencia de Calor - Senior de John Brown E & C Limited. El posee más de veinte años de experiencia en el diseño térmico y mecánico de Intercambiadores de Calor, y ha publicado numerosos artículos técnicos.



Mr. Gibbard obtuvo su grado como Ingeniero Químico (con honores), en la Loughborough University of Technology; ha servido como Directivo del HTRI Communications Committee y es miembro del " ESDU Heat Transfer Enhancement Steering Committee".

The Center for Professional Advancement:

Los Directores del programa y el contenido del mismo, son suministrados por [The Center for Professional Advancement \(CfPA\)](#).

The Center for Professional Advancement es la más grande organización acreditada en capacitación técnica a escala mundial, con un portafolio de aproximadamente 350 cursos cortos, en 18 tipos de industria. Incluyendo la Farmacéutica, de Biotecnología, de Dispositivos Médicos, Química, Cosmética, Alimentos y mucho más.

Desde su fundación en 1967, ha capacitado exitosamente, cerca de medio millón de profesionales en todo el Mundo. En tópicos que van desde conceptos básicos e introductorios hasta nuevos avances y tecnología de punta, y también en las actuales regulaciones que se están aplicando en Estados Unidos y la Unión Europea. Los programas de CfPA son ofrecidos en variedad de formatos – Presentaciones Públicas, In-Company y Online – de manera de satisfacer tus necesidades de capacitación y las de tu Empresa.

Lugar y Fecha del Programa:

La sección presencial del curso se celebrará en el lapso comprendido entre el 24 y el 28 de Septiembre de 2012, en el Hotel Crowne Plaza Tequendama de la ciudad de Bogotá.



El Hotel está ubicado en el sector de mayor dinamismo empresarial y financiero de Bogotá, cerca del centro histórico de la ciudad, de los más importantes museos e iglesias, del tradicional barrio de La Candelaria y de una de las más crecientes y exclusivas zonas gastronómicas. A 10 minutos de la Embajada Americana y del centro de Gobierno local y nacional. A tan solo 15 minutos del Aeropuerto Internacional "El Dorado".



En el moderno complejo del Centro Internacional Tequendama usted encontrará tiendas de ropa y calzado, boutiques, joyerías, casas de cambio, farmacias, artesanías, tiendas de regalos, casino, supermercado, bancos, notarias, agencias de viajes, aerolíneas y entidades financieras.

A continuación le proporcionamos información referente al hotel:

[Hotel Crowne Plaza Tequendama.](#)

Carrera 10 # 26 - 21 Bogotá, D.C., Colombia.

Teléfonos: 57-1-382 0300;

Línea de atención al cliente gratuita: 01-8000-916565.

Fax: 57-1-282 2860.

Inversión:

Inscripción temprana: US\$ 2.650 / US\$ 2.530 (descuento por grupo)*

(Deberá registrarse y realizar la totalidad del pago antes del 23 de Julio, 2012)

Inscripción regular: US\$ 2.850 / US\$ 2.730 (descuento por grupo)*

Por favor revise el **[cronograma del programa](#)** para confirmar la fecha.

La matrícula incluye: Material didáctico digital instalado en un SUPERPAD Tablet PC with GPS (CPU: FlyTouch ARM11 / CPU: 1 GHz; O/S: Android 2.2 Support Flash 10.1; Memory/Hard disk: 512M/8GB; Display: 10.2" TFT resistive touch screen, 1024 x 600; support WiFi & External 3G Dongle; Dimension: 270mm x 180mm x 15mm), traducción simultánea, y los refrigerios durante los coffee breaks.

Forma de Pago:

Primer paso:

Preinscripción en línea (vía internet) con un costo de US\$ 150.00 (sólo deducibles a la matrícula - no reembolsables), pagaderos vía PayPal. Para participantes de Venezuela - solicitar detalles por **[Servicios al Cliente](#)**.



Para preinscribirse, haga click sobre el botón que aparece a la izquierda, o sobre el enlace que se muestra a continuación:

https://www.paypal.com/cgi-bin/webscr?cmd=s-xclick&hosted_button_id=574CHT4Q9CFVN

Al recibir el pago anterior, se emitirá una factura proforma de inscripción que se le enviará a la dirección de correo electrónico registrada en el formulario de pago de PayPal. Con este documento el participante podrá tramitar la transferencia bancaria o pagar directamente a través de PayPal.

Segundo paso:

En cuanto se reciba la transferencia bancaria o el pago por PayPal, se le confirmará la inscripción por e-mail y la factura correspondiente le será entregada el día del inicio del curso.

Información General:

Pagos: El pago neto de la matrícula, exento de cualquier cargo, deberá hacerse en US\$ (dólares de los Estados Unidos). La matrícula que se muestra es por persona y deberá ser cancelada ANTES de la fecha de inicio del programa.

Descuentos/Tarifas: * Para recibir el descuento por inscripción temprana, la matrícula deberá recibirse en el día o/ ANTES de que la fecha de inscripción temprana expire, sino se aplicará la matrícula por inscripción regular. Si se escoge pagar por factura/cheque/transferencia bancaria, el pago deberá ser recibido ANTES de que la fecha de inscripción temprana expire, sino se aplicará la matrícula por inscripción regular. El descuento por grupo aplica sólo en los casos en que se



registren dos o más participantes de una misma compañía, para el mismo curso, en una misma fecha de realización. No se aplicarán múltiples descuentos.

Cancelaciones/Sustituciones/Cargos: Todas las cancelaciones, reembolsos y créditos estarán a sujetos a un cargo por tramitación de US\$ 150.00. Para obtener el reembolso de la matrícula, el solicitante podrá cancelar su inscripción hasta cuatro (4) semanas antes de la fecha de inicio del programa. Los solicitantes que cancelen su inscripción a menos de cuatro (4) semanas antes de la fecha de inicio del programa, se les emitirá una nota de crédito, la cual podrá ser utilizada, en programas futuros que se realicen en la misma localidad, hasta un año después de la fecha de su emisión. No se concederá reembolsos o crédito a aquellos que cancelen su inscripción diez (10) días hábiles antes de la fecha de inicio del programa o no asistan al programa en la fecha prevista. Los inscritos que no puedan asistir, podrán transferir su inscripción a otro empleado de la misma empresa, previa notificación escrita a PLANDESA. Si por alguna razón PLANDESA decide cancelar este programa, no se hará responsable por pasajes aéreos, hotel o cualquier otro costo en que pudo haber incurrido el participante. El contenido del programa, las fechas/horarios y los instructores están sujetos a cambios sin previo aviso.

Carta de Confirmación: Antes del inicio del programa, todos los participantes inscritos recibirán una confirmación por escrito – vía EMAIL, que incluirá información detallada del sitio donde se realizará el programa. En caso de que no reciba la comunicación dos (2) semanas antes de la fecha de inicio del programa, favor hacer contacto con [Servicios al Cliente](#).

Para aquellos que requieran visas, o carta de invitación, esta no será enviada hasta que se haya recibido el pago correspondiente.

Otro beneficio adicional que su Empresa obtendrá, además del ahorro económico, es la modalidad/formato de presentación de los Programas, la incorporación de Tablet PCs en el aprendizaje y que cuentan con Traducción Simultánea especializada, lo que favorecerá positivamente asimilación del Adiestramiento.

Este curso cuenta con 3.2 unidades crédito reconocidas internacionalmente de acuerdo a las siguientes Organizaciones:



IACET (International Association for Continuing Education and Training)
www.iacet.org



EQAC (Education Quality Accrediting Commission)
www.accreditation.info

Este evento es producido por:

PLANDESA – (Planificación y Desarrollo Empresarial, S.A.).

Correo electrónico: adiestramiento@plandesacom.

Para información adicional sobre el Programa de Capacitación de Alto Nivel para el personal de Ingeniería de las Consultoras y de las empresas de la Industria Petrolera, Petroquímica, y de Generación de Electricidad, visite la siguiente dirección Web: <http://calendario.plandesacom>.

