



# Planificaciones

6734 - Proy. Instal. Térmicas

Docente responsable: AGUIRRE FERNANDO SEBASTIAN

## OBJETIVOS

Poner al alcance del alumno los conocimientos teóricos y prácticos que hacen a la ejecución del proyecto de una planta térmica. La materia contará con dos focos:

Gestión: herramientas de gestión que permiten administrar proyectos de envergadura con los desafíos actuales.

Conocimientos técnicos: se pondrá el foco al diseño mecánico de los elementos (equipos, cañerías, etc.) que conforman una Planta de Proceso.

## CONTENIDOS MÍNIMOS

-

## PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Consideraciones Generales de Proyecto.

Tema 2: Servicios de Ingeniería para el Diseño de Plantas de Proceso.

Tema 3: Desarrollo de documentos de Ingeniería.

Tema 4: Equipos Rotantes: Bombas y Compresores.

Tema 5: Cañerías y Análisis de Tensiones

Tema 6: Equipos de Intercambio de Calor: Intercambiadores y Aeroenfriadores

Tema 7: Equipos Estáticos: Recipientes a presión y Tanques de almacenamiento.

## PROGRAMA ANALÍTICO

Tema 1: Consideraciones Generales de Proyecto

Estudios de Mercado. Rubros involucrados.

Nociones básicas de Proyecto. Etapas y departamentos involucrados. Estructura de proyecto. Definición de alcance. Manejo del tiempo y los recursos. Costos: CAPEX/OPEX.

Tema 2: Servicios de Ingeniería para el Diseño de Plantas de Proceso

Estudios de Prefactibilidad.

Estudio de Factibilidad Técnico-económica.

Ejecución de Ingeniería Básica y de detalle.

Gestión de Compras de Equipos y Materiales.

Construcción y Montaje de las Instalaciones.

Pruebas y Puesta en marcha.

Tema 3: Desarrollo de los documentos de Ingeniería

Desarrollo de la Ingeniería Básica: Diagrama de Proceso; Balances de Materiales y Energía; Desarrollo del diseño de proceso de equipos; Elaboración de datos para la especificación de equipos de provisión standard; Definición de la instrumentación de proceso; Elaboración de los balances de servicios auxiliares; Definición de los requerimientos para equipos auxiliares; Diagramas de cañerías e Instrumentos (P + I); Listado de Líneas; Planos de Disposición de Equipos (Plot – Plant).

Especificaciones de cañerías; Diagrama Unifilar y Clasificación de Áreas eléctricas; Especificaciones Generales de Diseño; Manuales de Operación y Puesta en Marcha.

Desarrollo de la Ingeniería de Detalle: Proyecto de cañerías; Equipos Mecánicos; Instrumentación; Obras civiles; Calderería; Electricidad.

Tema 4:

Bombas.

Distintos tipos. Bombas Centrífugas: Energía; Altura hidráulica; Caudal; Potencia; Rendimiento; Curvas características; ANPA disponible de una instalación; ANPA requerida por la bomba; Cavitación; Selección; Especificación; Normas.

Compresores.

Distintos tipos; Selección del tipo; Compresores alternativos, Compresores centrífugos y axiales; Instalación; Selección; Especificación; Normas.

Tema 5:

Cañerías.

Materiales; Materiales y Normas de Fabricación; Determinación del Diámetro Nominal; Determinación del Espesor; Unión de cañerías y accesorios; Juntas; Bulones y Espárragos; Accesorios; Planilla de Líneas;

Especificaciones de Líneas. Recomendaciones generales; Prueba de cañerías; Ingeniería de detalle; Normas

de Diseño y Construcción.

Tipos de soporte; Transmisión de Esfuerzos y Vibraciones; Esfuerzos en cañerías; Tipos de Esfuerzos; Análisis de Tensiones en cañerías debido a cambio de dirección; Métodos simplificados para el Análisis de flexibilidad.

Tema 6:

Intercambiadores de calor.

Elementos constitutivos; Deflectores o baffles; Tubos y su distribución; Fijación de tubos a las placas tubulares; Clasificación; Vibración de los tubos; Proyecto y construcción; Especificación Térmica; Normas de Diseño y construcción.

Aeroenfriadores.

Elementos constitutivos; Tipo de cabezales y arreglos; Mazos y bahías; Clasificación, Proyecto y construcción; Especificación Térmica; Normas de Diseño y construcción.

Tema 7:

Recipientes a Presión.

Introducción al Código ASME VIII.

Responsabilidades de Usuario y Fabricante.

Cálculo de espesores; Tensiones Circunferenciales y Longitudinales; Tensiones Admisibles; Cálculo de espesor de envoltente; Cabezales: Distintos tipos; Cálculo de espesor de cabezales; Verificación de espesores de recipientes verticales por esfuerzos externos.

Verificación de espesores de recipientes sometidos a Presión Exterior.

Refuerzos de Conexiones.

Soportes de recipientes verticales y horizontales.

Prueba de Recipientes;

Tanques de Almacenamiento.

Clasificación general; Tanques verticales: tipos de techo; Construcción de envoltente, fondo y techo; Cálculo de espesores; Prueba de Tanques; Normas de diseño y construcción.

## **BIBLIOGRAFÍA**

(1) Presentaciones y Material cargado en el Campus de la Materia

(2) APPLIED PROCESS DESIGN FOR CHEMICAL AND PETROCHEMICAL PLANTS - 3rd Edition, 1999.

Ernest Ludwig. Butterworth-Heinemann

(3) Intercambiadores de calor. E. Cao

(4) Pump Handbook Third Edition. McGraw Hill

(5) Chemical Engineer's Handbook. J.H. Perry

(6) Códigos y normas internacionales: ASME, API, TEMA

## **RÉGIMEN DE CURSADA**

Metodología de enseñanza

Teórico – Práctico.

Modalidad de Evaluación Parcial

Trabajo Práctico aplicando los contenidos de la materia.

El Trabajo Práctico consiste en la elaboración de Ingeniería Básica Extendida para una planta de procesos.

## CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 09/03 al 14/03	Tema1: Consideraciones Generales de Proyecto					(1)
<2> 16/03 al 21/03	Tema2: Serv.d e Ing.p/Diseño de Plantas de Proceso.					(1)
<3> 23/03 al 28/03	Tema3: Desarrollo de los documentos de Ingeniería					(1)
<4> 30/03 al 04/04	Tema3: Desarrollo de la documentación de Ingeniería	Ejercicio modelo de desarrollo de documentación				(1)
<5> 06/04 al 11/04	Tema4: Equipos Rotantes: Presentación teórica			Entrega y Revisión de Documentos		(1)
<6> 13/04 al 18/04	Tema4: Equipos rotantes: Especificación	Elaboración de Hoja de datos de bomba centrífuga		Entrega y Revisión de Documentos		(1)
<7> 20/04 al 25/04	Tema5: Cañerías: Presentación teórica			Entrega y Revisión de Documentos		(1)
<8> 27/04 al 02/05	Tema5: Análisis de tensiones	Presentación de casos típicos.		Entrega y Revisión de Documentos		(1)
<9> 04/05 al 09/05	Tema6: Intercambiadores de calor	Cálculo de Espesores		Entrega y Revisión de Documentos		(1)
<10> 11/05 al 16/05	Tema6: Aerofriadores					(1)
<11> 18/05 al 23/05	Revisión General del Trabajo Práctico			Entrega y Revisión de Documentos		(1)
<12> 25/05 al 30/05	Tema7: Recipientes a presión	Diseño Mecánico		Entrega y Revisión de Documentos		(1)
<13> 01/06 al 06/06	Tema7: Tanques de almacenamiento			Entrega y Revisión de Documentos		(1)
<14> 08/06 al 13/06	Revisión final del Trabajo Práctico			Entrega y Revisión de Documentos		(1)
<15> 15/06 al 20/06	Clase especial Integradora					(1)
<16> 22/06 al 27/06	Clase especial Integradora					

## CALENDARIO DE EVALUACIONES

### Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	9	06/05	19:00	Sala Dpto
2º	12	28/05	19:00	Sala Dpto
3º	16	24/06	19:00	Sala Dpto
4º				
Observaciones sobre el Temario de la Evaluación Parcial				
Es condición necesaria para la aprobación de la materia generar un avance semanal en el trabajo práctico. La cursada se aprueba con la aprobación del Trabajo Práctico				