

# PROGRAMA ANALÍTICO DISEÑO Y SERVICIO DE COMPONENTES A PRESIÓN

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Área: Electivas

Nivel: Cuarto

Horas Semanales: 5 (cinco)

Horas Anuales: 160

## UNIDAD 1: EL DISEÑO ÓPTIMO. ALCANCES EN EL DISEÑO Y SERVICIO

Tipos de recipientes de presión, horizontales, verticales, intercambiadores de calor. Su clasificación de acuerdo al Código ASME. Antecedentes del Código ASME, su organización. Códigos y Normas utilizadas en el diseño y verificación de recipientes. (ASME Sección VIII, División 1 y 2.

Materiales utilizados, su selección. Requerimientos de los códigos. Normas ASTM y ASME II. Corrosión. Fallas en servicio de recipientes de presión.

Cargas aplicadas mecánicas y dinámicas. Reglamento Cirsoc para viento, sismo y nieve.

Tensiones admisibles, factor de seguridad. Tensiones Límites en función del nivel de servicio (diseño, operación, prueba, emergencia y falla). Criterios de Rotura.

## UNIDAD 2: DIMENSIONAMIENTO DE RECIPIENTES SOMETIDOS A PRESIÓN INTERIOR Y EXTERIOR

### a.- Teórica

Recipientes sometidos a presión interior y exterior, determinación del espesor requerido en cuerpo cilíndrico y cabezales. Máxima presión admisible de trabajo. Comparación con otras normas. Características de la Fabricación y sus alcances.

### b.- Práctica

Dimensionamiento de un recipiente contenedor de presión en acuerdo con el Código ASME Sección VIII División 1.

## UNIDAD 3: RECIPIENTES HORIZONTALES

### a.- Teórica

Recipientes Horizontales. Tipos de soportación, método de Zyck. Cálculo de la cuna. Método de Ong. El método de Elementos Finitos, procedimiento alternativo para el diseño. Características de la Fabricación y sus alcances.

### b.- Práctica

Dimensionamiento de un recipiente contenedor de presión en acuerdo con el Código ASME Sección VIII División 1.

## UNIDAD 4: RECIPIENTES VERTICALES

### a.- Teórica

Recipientes Verticales. Tipos y cálculos de la soportación. Determinación del estado tensional del componente. Deflexión, fatiga, pandeo y vibraciones. Características de la Fabricación y sus alcances.

### b.- Práctica

Dimensionamiento de un recipiente contenedor de presión en acuerdo con el Código ASME Sección VIII División 1.

#### **UNIDAD 5: DIMENSIONAMIENTO DE CONEXIONES**

##### **a.- Teórica**

Verificación de conexiones ante presión interior y cargas de Cañerías. El Método de las Áreas y el Boletín WRC 107. Selección de Bridas. Características de la Fabricación y sus alcances.

##### **b.- Práctica**

Dimensionamiento de un recipiente contenedor de presión en acuerdo con el Código ASME Sección VIII División 1.

#### **UNIDAD 6: DIMENSIONAMIENTO DE TANQUES**

##### **a.- Teórica**

Tipos de Tanques de almacenamiento. Cálculo de tanques según norma API 650 para tanques construidos en obra y taller. Cálculo de techos estándar y especiales. El uso del Método de Elementos Finitos. Características de la Fabricación y sus alcances.

##### **b.- Práctica**

Dimensionamiento de un tanque de almacenamiento en acuerdo con el Código API 650.

#### **UNIDAD 7: RECIPIENTES, TANQUES Y CAÑERÍAS INSTALADOS EN UNA PLANTA DE PROCESOS**

Concepto de integración de los equipos ya estudiados en las unidades anteriores, recipientes, tanques y cañerías, en una planta de Procesos.

#### **UNIDAD 8: TRATAMIENTO DE EQUIPOS EN SERVICIO**

Tratamiento de equipos en Servicio, API 510. Verificación de equipos de acuerdo a API 579 "aptitud para el Servicio". Introducción y alcances del API 581 "Inspección Basada en Riesgo". Estudio de Casos para recipientes a presión y tanques ante Re-rating y pérdida por corrosión. Determinación de espesores de retiro. Concepto de "Corrosión Rate" y Vida remanente.

#### **UNIDAD 9: CONCEPTO DE STRESS ANALYSIS**

El concepto del "STRESS ANALYSIS". Clasificación de tensiones de acuerdo al Código ASME Sección VIII, DIV. 2. "DISEÑO POR ANALISIS".

Diseño a través de soluciones analíticas y el Método de Elementos Finitos, cuando no es aplicable el cálculo según los códigos ASME u otros.

#### **UNIDAD 10: INTRODUCCION AL MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS**

Definición de elementos y propiedades, transformación. Ensamblado. Matriz de rigidez [K]. Enfoque matemático y variacional. Tipos de funcionales en la mecánica y física. El método de elementos finitos. Bases necesarias. Tipo. Funciones de interpolación. Elementos isoparamétricos. Integración numérica. Condiciones de borde y tipos de carga. Evaluación del error del modelo.

Teoría de Elasticidad. Barras y Vigas. Estados planos de tensión y deformación con simetría de revolución. Placas y Cáscaras. Elementos estructurales tridimensionales. Modelización. Análisis del problema.

#### **UNIDAD 11: ESTUDIOS DE CASOS**

Se presentan diferentes estudios de casos de aplicaciones reales en Ingeniería, utilizando técnicas de cálculo avanzado, códigos y el método de elementos finitos para el diseño, servicio y evaluación de fallas y vida remanente.

#### **UNIDAD 12: INTRODUCCION AL USO DE UN PROGRAMA DE ELEMENTOS FINITOS**

Introducción al uso práctico del programa ANSYS Versión 14.5. Hipótesis de trabajo. Biblioteca de elementos. Alcances y capacidades. Tipos de análisis y cargas. Evaluación de resultados. Interacción con herramientas de diseño tipo CAD. Optimización y verificación.

#### **UNIDAD 13: TRABAJO FINAL DE INTEGRACIÓN**

Desarrollar un trabajo de aplicación en ingeniería, para el dimensionamiento de un recipiente contenedor de presión, que consiste en la utilización de los códigos de diseño y su comparación de resultados, a través de la Simulación Computacional mediante el Método de Elementos Finitos.