



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE LA PLATA

FACULTAD DE INGENIERÍA

Código: **M1645**

Programa de:

Diseño Mecánico de Cañerías

Fecha Actualización: 20/03/2018

CARRERAS PARA LAS QUE SE DICTA

Carrera	Plan	Carácter	Cantidad de Semanas	Año	Semestre
Ingeniería Mecánica	2018	Obligatoria	Totales: 0	2018	9
			Clases: 0 Evaluaciones: 0		
Ingeniería en Materiales	2018	Optativa	Totales: 0	2018	10
			Clases: 0 Evaluaciones: 0		

CORRELATIVIDADES

CURSADA	PROMOCIÓN
A1052 Mecánica de los Fluidos C1152 Estructuras M1001 Inglés M1615 Instalaciones Electromecánicas M1617 Fundamentos del Comportamiento de los Materiales II	A1052 Mecánica de los Fluidos C1152 Estructuras M1001 Inglés M1615 Instalaciones Electromecánicas M1617 Fundamentos del Comportamiento de los Materiales II

DATOS GENERALES

PLANTEL DOCENTE

Departamento: **Mecánica**
Área: **Diseño**
Tipificación: Tecnológicas Aplicadas

HORAS BLOQUE

Bloque de CB	Matemática	0.0
	Física	0.0
	Química	0.0
	Informática	0.0
	Total	0
Bloque de TB	0.0	
Bloque de TA	64.0	
Bloque de Complementarias	0.0	
Total	64	

CARGA HORARIA

HORAS DE CLASE

Totales: 80		Semanales: 5	
Teoría: 32.0	Práctica: 48.0	Teoría: 2	Práctica: 3
FORMACIÓN PRÁCTICA			
Formación Experimental 10.0	Resol. de Problemas 0.0	Proyecto y Diseño 30.0	PPS 0.0
TOTAL COMPUTABLES 80.0		HORAS DE ESTUDIO ADICIONALES (NO ESCOLARIZADAS) 0.0	
OBJETIVOS:			
<p>Esta asignatura tiene como fin establecer las pautas necesarias que hacen al proyecto de una planta industrial. Teniendo en cuenta los avances de la tecnología en estos últimos tiempos, resulta importante y altamente necesario difundir entre los alumnos los diferentes tipos de problemas, caminos de solución y las necesidades reales que se presentan en la industria. El objetivo principal de la misma es establecer un concepto claro y profundo del tema, a fin de que se puedan evaluar cada uno de los problemas frente a las diferentes soluciones que podrían llegar a presentarse. La materia se caracteriza por ser de una aplicación altamente práctica, y complementado con el uso de las normas internacionales de rigor que regulan este tipo de proyecto.</p>			
PROGRAMA SINTÉTICO:			
<p>Información básica requerida para el desarrollo de un proyecto y documentación que se elabora. Normas de uso frecuente. Código ASME. Materiales utilizados para cañerías y accesorios. Selección y especificación de los mismos. Válvulas. Juntas de expansión. Clasificación, tipos, usos y sus limitaciones. Soportes de cañerías. Concepto, tipos y aplicaciones. Soportes elásticos de tensión variable y constantes. Flexibilidad en cañerías (Stress Analysis). Concepto y normas de aplicación. Método analítico simplificado básico para verificación elástica de sistemas planos. Métodos gráficos de verificación rápida. Verificación de esfuerzos máximos en las conexiones de bombas, turbinas y compresores. Normas API 610, NEMA SM21/22. Estudio de vibraciones en cañerías debidas a flujo pulsante. Generalidades. Descarga de válvulas de seguridad y discos de ruptura. Determinación de las fuerzas reactivas. Caso típico de esfuerzos localizados en soportes de cañerías. Sistemas de calentamiento en cañerías. Aislaciones térmicas, tipos, determinación de espesores. Códigos de pintura para identificación. Preparación de los extremos de las cañerías previo a la soldadura. Tipos de biseles según norma. Recipientes a presión. Con y sin fuego. Directrices de diseño. Diseño según ASME VIII Div I y II. Inspección y pruebas. Legislación vigente.</p>			
PROGRAMA ANALÍTICO:		AÑO DE APROBACIÓN: 2017	

Información preliminar - Normas - Documentos - Trazado: Requerimientos básicos para el desarrollo de un proyecto. Leyes y ordenanzas del lugar. Normas de aplicación. Descripción y características de cada uno de los documentos que se elaboran. Trazado de cañerías. Criterios y reglas básicas. Posición de las válvulas y soldaduras.

Materiales para cañerías y accesorios. Clasificación y propiedades. Normas de referencia. Procesos de fabricación de los caños (extrusión, laminación y soldados). Determinación del espesor según Norma ANSI B31.3. Definición del número schedule. Criterio utilizado para la determinación del espesor de cañerías enterradas.

Accesorios para cañerías, criterios de selección. Accesorios para cañerías. Codos, tees, reducciones concéntricas y excéntricas. Elementos de unión rígidos y flexibles. Juntas tipo Dresser. Bridas. Tipos de bridas. Series. Materiales. Criterios de selección y especificación.

Válvulas, clasificación, características, tipos, criterios de selección: Clasificación y empleo de las válvulas.

Características de las válvulas de bloqueo. Con vástago ascendente y rosca externa (OS&Y), ídem, pero con rosca interna (RS) y tipo NRS. Válvulas de regulación (globo, aguja, diafragma, mariposa). Válvulas de bloqueo de $\frac{1}{4}$ de vuelta. Válvulas tipo macho y esféricas. Válvulas de retención. Tipos y clasificación. Válvulas de seguridad y de alivio. Principales características. Discos de ruptura.

Soportes de cañerías. Concepto. Clasificación y criterio de selección: Soportes rígidos y elásticos. Anclajes o puntos fijos (totales y unidireccionales). Guías y apoyos simples. Criterio de soportería para cañerías conectadas a equipos de gran altura (torres de proceso, destilación, etc.). Determinación de la distancia máxima entre soportes para cada condición de borde.

Juntas de expansión: Descripción. Clasificación según los movimientos a absorber. Ventajas y desventajas.

Verificación de las fuerzas transmitidas según la norma EJMA. Detalles básicos a tener en cuenta durante la instalación de una junta de expansión. Selección y especificación.

Verificación elástica de sistemas - Estudio de flexibilidad (stress analysis)

Flexibilidad en cañerías. Concepto básico. Normas de referencia. Determinación de la tensión admisible, según norma ANSI B31.3. Tensiones de flexión, torsión y longitudinal. Método analítico simplificado aplicado a sistemas planos. Métodos gráficos (Grinnell, Tube Turn, Flex Anal Chart, etc.). Análisis de los resultados. Criterio de selección del método apropiado. Criterio de selección de los sistemas sujetos a verificación elástica. Partición de los sistemas. Modificaciones a implementar para el caso de sistemas que no verifiquen.

Liras de expansión

Descripción de una lira de expansión. Aplicación. Criterio de pre-dimensionamiento. Métodos gráficos de verificación. Determinación de los esfuerzos máximos y criterio a emplear para el análisis de los resultados.

Modificaciones a implementar en los sistemas que no verifiquen.

Esfuerzos admisibles en turbinas: Determinación de los esfuerzos admisibles en las conexiones de una turbina según las Normas NEMA SM - 21. Criterio empleado para el análisis.

Esfuerzos admisibles en compresores: Determinación de los esfuerzos admisibles en las conexiones de un compresor mediante la aplicación de la NORMA API 617.

Esfuerzos admisibles en bombas: Determinación de los esfuerzos admisibles en las conexiones de una bomba mediante la aplicación de la NORMA API 610.

Vibraciones en cañerías: Vibraciones debidas a flujos pulsantes. Determinación de la frecuencia natural del sistema. Criterio para la determinación de la distancia máxima entre soportes, para las diferentes condiciones de borde.

Descarga en válvulas de seguridad: Determinación de la fuerza reactiva según Norma ANSI B 31.1. Descarga en discos de ruptura y esfuerzos que se originan.

Esfuerzos localizados en soportes.

Análisis particular de los esfuerzos transmitidos a una cañería en posición vertical y de gran diámetro.

Sistema de calentamiento de cañerías. Descripción. Clasificación. Criterio de selección del tipo más adecuado para cada caso. Aislación térmica. Tipos y criterio de selección.

Preparación de las cañerías para su montaje.

Preparación de los extremos de las cañerías para soldar. Tipos de biseles según Norma ANSI B31.3. Soldaduras: Soldaduras y sistemas de representación. Norma AWS. Verificación de la resistencia de filetes de soldadura.

Pérdidas en uniones bridadas. Análisis de las posibles pérdidas en uniones bridadas y su procedencia.

Trampas de vapor. Tipos. Aplicaciones. Descripción general y principio de funcionamiento. Criterio de selección.

Esfuerzos admisibles en las conexiones de una bomba. Determinación de los esfuerzos admisibles en las conexiones de una bomba mediante la aplicación de la Norma API 610. Vibraciones en cañerías. Vibraciones en cañerías debidas a flujos pulsantes. Determinación de la frecuencia natural del sistema. Criterio para la

determinación de la distancia máxima entre soportes, para las diferentes condiciones de borde. Descarga en válvulas de seguridad. Determinación de las fuerzas reactivas según Norma ANSI B31.1. Descarga en discos de

ruptura y esfuerzos que se originan. Esfuerzos localizados en soportes. Análisis particular de los esfuerzos transmitidos a una cañería en posición vertical de gran diámetro. Sistema de calentamiento de cañerías.

Descripción. Clasificación. Criterio de selección del tipo más adecuado para cada caso. Aislación térmica. Tipos y criterio de selección. Preparación de las cañerías para su montaje. Preparación de los extremos de las cañerías

para soldar. Tipos de biseles según Norma ANSI B31.3según.

Recipientes a presión. Con y sin fuego. Directrices de diseño. Diseño según ASME VIII División I y II. Aptitud para el servicio vida remanente inspección basada en el riesgo. Evaluación de integridad estructural. Inspección y

pruebas. Códigos de inspección: API 510 - API 570. Vida remanente. Legislación vigente nacional y provincial.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS:

Esta prevista la ejecución de trabajos prácticos relacionados con cada tema o grupo de temas desa-rrrollados, en lo cuales el alumno deberá hacer sus propias conclusiones en cuanto a la solución mas adecuada desde el punto de vista técnico - económico. 1.0 T.P.1 Informacion previa requerida para el desarrollo de un proyecto y los documentos que se elaboran. 2.0 T.P.2 Preparación de una especificación técnica correspondiente al material de una cañería para determinadas condiciones de operación. 3.0 T.P.3 Preparación de una especificación técnica correspondiente a bridas y válvulas de bloqueo teniendo en cuenta las mismas condiciones utilizadas en el item anterior. 4.0 T.P.4 Selección de una junta de expansión y preparación de la especificación técnica corres-pondiente. 5.0 T.P.5 Verificación elástica de un mismo sistema plano utilizando diferentes métodos gráficos. Se deberán evaluar los diferentes resultados obtenidos y formular las conclusiones que correspon-dan en cada caso. 6.0 T.P.6 Determinación de las dimensiones de una lira de expansión. Calculo de los esfuerzos ge-nerados. 7.0 T.P.7 Selección de soportes elásticos de tensión variable y especificación técnica de los mismos para determinadas condiciones de operación. 8.0 T.P.8 Determinación de las fuerzas reactivas en la descarga de una válvula de seguridad. 9.0 T.P.9 Determinación de la distancia máxima entre soportes para el caso de sistemas con pro-blemas de vibraciones debidas a flujos pulsantes. Todos los trabajos prácticos se elaboraran bajo la forma de un informe técnico, cuyo formato y contenido estará a cargo de la cátedra. Esta previsto realizar como mínimo una visita a una central de generación o a una planta petroquímica a fin que el alumno pueda relacionar lo tratado en clase con la realidad y elaborar sus propias conclusiones.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:

Cada uno de los temas a desarrollar, se inicia con una introducción teórica. La misma es absoluta-mente necesaria a fin de conseguir abordar todos los aspectos metodológicos indispensables para la resolución de problemas prácticos que se presentan en la industria. Se trata de ir formando en el alumno un concepto claro, a fin de que consiga evaluar cada uno de los problemas que se presenten y como así también las diferentes soluciones. En la elaboración de cada uno de los trabajos prácticos, el alumno deberá aplicar todos los conceptos vertidos en cada una de las clases y establecer sus propias conclusiones bajo la forma de un informe técnico

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

En un todo de acuerdo a la reglamentación vigente, Ordenanza Nº 028/02.

BIBLIOGRAFÍA:

Piping Handbook, Sabin Crocker.
Piping Engineering (Tube Turn).
Piping Design (Grinnell).
Norma ANSI B31.1 (Power Piping).
Norma ANSI B31.3 (Petroleum Refinery Piping).
Norma API 610 (Esfuerzos admisibles en conexiones de bombas)
Norma API 617 (Esfuerzos admisibles en conexiones de compresores).
Normas ASME (Recipientes a presión).
Norma AJME (Juntas de expansión).
Norma TEMA SM/21-22 (Esfuerzos admisibles en conexiones de turbinas)
Normas ASTM (Especificación de materiales para cañerías)

MATERIAL DIDÁCTICO:

Teniendo en cuenta que la mayor parte de la bibliografía utilizada esta en el idioma ingles, se ha ela-borado un apunte, en donde se vuelcan todos los conceptos y aplicaciones practicas. Este apunte cuenta con una serie de ábacos y tablas que por razones de unidades, permanecen en el idioma de origen. No obstante contiene ejemplos prácticos desarrollados en los cuales se muestra el uso de los mismos.

ACTIVIDAD LABORATORIO-CAMPO:

Nombre	Tema	Laboratorio	Días y Horarios
--------	------	-------------	-----------------

Descripción:

Herramientas Utilizadas:

Equipos y elementos de seguridad para esta tarea: