



PROGRAMA ANALÍTICO

DEPARTAMENTO: MECÁNICA

CARRERA: INGENIERÍA MECÁNICA

ASIGNATURA: INSTALACIONES TÉRMICAS

CÓDIGO: 0337

AÑO ACADÉMICO: 2019

PLAN DE ESTUDIO: 2005

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 1ER. CUATRIMESTRE DE 5TO. AÑO

MODALIDAD DE CURSADO: PRESENCIAL

DOCENTE A CARGO: Ing. Sergio F. Antonelli – Profesor Asociado Exclusivo

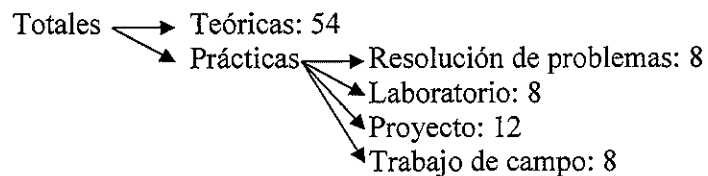
EQUIPO DOCENTE: Ing. Sergio F. Antonelli – Profesor Asociado Exclusivo
Ing. Ariel Manelli – Jefe de Trabajos Semi-Exclusivo

RÉGIMEN DE ASIGNATURAS:

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
0314	0338
0324	-
0331	-
0339	-

ASIGNACIÓN DE HORAS:

Semanales: 6



CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria



OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

Dar a conocer conceptos básicos respecto a las instalaciones de servicios requeridos en cualquier planta industrial en la cual se desarrolle un proceso industrial.

Informar sobre los antecedentes y normativas, factores de desarrollo, teorías y métodos que se aplican para obtener el dominio de sus cualidades y rendimientos, conocimientos indispensables para la resolución de los problemas relativos a la utilización o explotación de estos servicios, priorizando la eficiencia energética del conjunto.

Introducir al alumno, en la planificación y diseño de los distintos servicios mediante la realización de un proyecto. También abarca los criterios a adoptar en cuanto a la selección de terrenos, ubicación de áreas de proceso con la adecuada implantación de los servicios necesarios.

CONTENIDOS:

INTRODUCCIÓN: Generalidades sobre las instalaciones térmicas y servicios industriales.-

UNIDAD N° 1.- Principios de diseño y ubicación de plantas industriales

1.1.- Generalidades sobre la ubicación de plantas industriales – Factores a tener en cuenta.-

1.2.- Generalidades sobre la infraestructura de la planta industrial - condicionantes.-

1.3.- Distribución de la planta – problemas de optimización del proceso - Limitaciones.-

1.4.- Estudio del impacto ambiental – gestión ambiental – Norma ISO 14001 - Decreto N° 3.290/1990 Pcia. Córdoba.-

Alcance: Revisión de las principales premisas a tener en cuenta al momento de instalar una planta de producción, señalando objetivos perseguidos, limitaciones encontradas y factores que inciden en el desarrollo del proyecto. *Nivel de objetivo:* **CONOCER Y PODER DESCRIBIR** los distintos problemas a tener en cuenta durante el desarrollo de un proyecto industrial, las normativas a cumplir y las posibles soluciones adoptadas.-

UNIDAD N°2.- Generación de vapor

2.1.-Calderas – Principio de funcionamiento - Clasificación.-

2.2.- Selección de la caldera – Criterios.-

2.3.- Equipos auxiliares y de seguridad para la caldera- parámetros para su selección.-

2.4.- Tratamiento del agua de caldera – Equipos para el tratamiento del agua de la caldera.-

Alcance: Se estudian los distintos tipos constructivos de calderas y las diferencias fundamentales entre ellas, que aclaran las ideas sobre su campo de aplicación. Se entra en el análisis de la presión de trabajo y el caudal de vapor generado con discusión pormenorizada de los valores característicos que definen su producción. Además se introduce al estudio de los procesos termodinámicos que deben cumplir el fluido de trabajo que evoluciona en las mismas. Estos procesos, conocidos en términos generales en termodinámica, se analizan desde el punto de vista práctico, con el objeto de determinar su máxima y sus campos de variación posibles, dentro de las limitaciones que impone la máquina real. Esto permite establecer: las bases para la comprensión de la producción que se observan, y las formas de regularlas y mejorarlas en la utilización.- *Nivel de objetivo:* **FORMAR UN CRITERIO** para comparar y juzgar distintas calderas y sus valores característicos, su eficiencia energética y en consecuencia seleccionarlas correctamente, como así también **INTERPRETAR CORRECTAMENTE** los factores que inciden sobre la producción de vapor y las soluciones en el campo de la ingeniería.



UNIDAD N° 3.- Distribución del vapor

- 3.1.- Elementos que componen una red de distribución de vapor – normativa a cumplir - Factores a tener en cuenta en el diseño de la red.-
- 3.2.- Trampas de vapor – Clasificación - Vapor flash - Funcionamiento.-
- 3.3.- Trampas de balde invertido, flotador, Termostáticas, bimetálicas, disco - Objetivos de uso.-
- 3.4.- Selección de trampas – Instalación - Diagnóstico de fallas.-
- 3.5.- Instalación de líneas de retorno de condensado – Distribuidores - Piernas de condensado – Descripción – Usos – Ventajas - Criterios constructivos.

Alcance: Su finalidad es el estudio y comprensión de la tecnología de distribución de vapor, mediante el análisis de los distintos elementos que la componen. Se estudian las distintas soluciones posibles de adoptar dentro de las condiciones particulares que se presentan en los distintos procesos. *Nivel de objetivo:* lograr la **COMPRENSIÓN** de los procedimientos para la instalación de vapor y el **DOMINIO** de los factores que inciden en su planificación y efectos, a los fines de escoger las soluciones más adecuadas en utilización y etapas de proyecto.

Completando lo anterior, se estudian los distintos componentes utilizados en las instalaciones de vapor. **Objetivo:** COMPRENDER la importancia de las especificaciones técnicas, las razones de las mismas, su interpretación y determinación, a los efectos de capacitar para juzgar comportamientos y su incidencia en problemas que se presentan en la utilización de los mismos.-

UNIDAD N° 4.- Instalaciones térmicas

- 4.1.- Intercambiadores de calor – Parámetros para su diseño y/o selección – Tipos, clasificación, eficiencia y criterios de selección.-
- 4.2.- Condensadores - Tipos constructivos - Parámetros para su diseño y/o selección.-
- 4.3.- Torres de refrigeración - Tipos constructivos - Parámetros para su diseño y/o selección.-

Alcance: En este capítulo, se encara el análisis de los equipos utilizados para intercambio de calor en los distintos procesos industriales – Selección de las variables de diseño a partir de la determinación de los requerimientos del equipo para la obtención de una performance determinada maximizando la eficiencia. *Nivel de objetivos:* **COMPRENDER** los procesos de intercambio de calor que actúan en los distintos equipos, a los efectos de obtener una base sólida para el diseño y/o selección del mismo.-

UNIDAD N° 5.- Refrigeración

- 5.1.- Ciclos de refrigeración – refrigeración por compresión – refrigeración por absorción.-
- 5.2.- Componentes del sistema de refrigeración – Compresores – Válvulas – Evaporadores – Condensadores – Fluidos refrigerantes.-
- 5.3.- Sistemas de refrigeración industriales – Cámaras frigoríficas - Parámetros de diseño – eficiencia energética - Normativa.-
- 5.4.- Sistemas de Aire Acondicionado – Conceptos – Condiciones óptimas de diseño.-
- 5.5.- Determinación de la carga de refrigeración y/o Calefacción – Balance térmico.-
- 5.6.- Ventilación – Requisitos mínimos – Normativa.-

Alcance: Introducción al estudio de los ciclos de refrigeración y sus aplicaciones. Estudio de las cargas térmicas que se producen en los procesos de refrigeración. *Nivel de objetivo:* **COMPRENDER** el funcionamiento de los ciclos de refrigeración y su incidencia sobre los rendimientos obtenidos, formas de determinarlos y mejorarlos, y lograr la **COMPRENSIÓN** acabada de las causas que determinan las leyes de variación del comportamiento del sistema, modo de manejarlas adecuadamente en explotación y métodos para prevenirlas en etapas de diseño, a los efectos de cumplimentar especificaciones. (Cálculo de máxima). Lograr **CAPACIDAD** para especificar y **JUZGAR** especificaciones, a los efectos de decidir sobre la elección del sistema más adecuada para un requerimiento dado.-



UNIDAD N° 6.- Distribución de servicios

- 6.1.- Introducción a los sistemas de distribución de fluidos compresibles e incompresibles.-
- 6.2.- Trazado de cañerías, sistemas abiertos y cerrados – métodos de resolución.-
- 6.3.- Instalaciones de agua de servicio, cálculo y dimensionamiento de almacenamiento y distribución.-
- 6.4.- Instalaciones de gas natural y glp, cálculo y dimensionamiento de almacenamiento, regulación y distribución.-
- 6.5.- Instalaciones de aire comprimido, cálculo y dimensionamiento de compresión, almacenamiento, regulación y distribución.-
- 6.6.- Instalaciones de sistemas de extinción de incendios, cálculo y dimensionamiento de almacenamiento y distribución.-
- 6.7.- Instalaciones para Efluentes, tratamientos y gestión ambiental de los mismos. Normativas.-

Alcance: Estudio básico de los principios que rigen el diseño, cálculo y dimensionamiento de sistemas almacenamiento y distribución de fluidos compresibles e incompresibles. A partir de la teoría general, se estudian las variantes y particularidades de los sistemas de almacenamiento y distribución para cada uso específico y se realiza un análisis de las normativas vigentes para cada instalación en particular. **COMPRENDER** los comportamientos, prestaciones, importancia y limitaciones como también posibilidades de aplicación de las diferentes soluciones posibles.-

UNIDAD N° 7.- Sistemas de transporte continuo

- 7.1.- Clasificación de los sistemas de transporte continuo – Características funcionales de cada uno.-
- 7.2.- Transporte por cinta: Ventajas y aplicaciones - Descripción de los componentes - determinación de la capacidad – rendimiento – dimensionamiento y selección de componentes – Soluciones específicas - Especificaciones.-
- 7.3.- Transporte por cangilones (Norias): Clasificación por tipo de carga, transporte y descarga - Ventajas y aplicaciones - Descripción de los componentes - determinación de la capacidad – rendimiento – dimensionamiento y selección de componentes – Soluciones específicas - Especificaciones.-
- 7.4.- Transporte Helicoidal: Descripción de los componentes - determinación de la capacidad – rendimiento – dimensionamiento y selección de componentes – Soluciones específicas - Especificaciones.-
- 7.5.- Transporte Neumático e Hidráulico: Principios de funcionamiento – ventajas e inconvenientes – Determinación de la capacidad – rendimiento – tipos de ventiladores a utilizar, sus características y su selección – Separación sólido-gas y sólido líquido - Soluciones específicas - Especificaciones.-
- 7.6.- Transporte Vibratorio: Principios de Funcionamiento - ventajas e inconvenientes – descripción de sus componentes – Determinación de la capacidad – rendimiento – Soluciones específicas - Especificaciones.-

Alcance: Comprende el estudio de los diferentes sistemas de transporte continuo, sus características fundamentales, factores condicionantes y soluciones empleadas. *Nivel de objetivo:* **FUNDAMENTAR** procedimientos orientados a la determinación de las condiciones de óptimas de operación, diseño y selección de los diferentes transportes y de sus componentes.-

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:





En esta asignatura se desarrollan las clases teóricas con exposiciones por parte de los docentes y la participación de los alumnos, a los cuales se les ha planteado, en las primeras clases un proyecto industrial que deberán realizar para aprobar esta asignatura, en el que se deban utilizar varios de los servicios que comprende la asignatura.

El desarrollo del proyecto en paralelo con el dictado de los teóricos, posibilita la participación de los alumnos mediante la formulación de preguntas, planteo de dudas, etc., haciendo de esta manera que la clase resulte más dinámica.

Mediante la exposición de los avances realizados en el proyecto, durante la cual los docentes formulan preguntas, de esta manera se motiva a que los alumnos relacionen los contenidos actuales con los tratados con anterioridad en la materia, en otras asignaturas y además vayan formando un criterio de diseño. Esto también sirve para ir evaluando el nivel de conocimiento adquirido por el alumno, su interés en la materia, su habilidad para exponer y resolver situaciones de momento.

En cuanto a los prácticos, los mismos están relacionados con los temas dados en las clases teóricas y tienen el objeto de reafirmar las nociones adquiridas.

Los trabajos prácticos son de dos tipos:

- Los que se desarrollan en el aula, consistentes en la realización de cálculos, el procesamiento de datos y el análisis de la validez de las soluciones obtenidas comparándolas con casos reales.

- La elaboración del proyecto, es otra actividad que consideramos importante porque le permite a los alumnos, hacer un esfuerzo para conceptualizar las experiencias desarrolladas, sistematizarlas y comunicarlas con claridad a otros. Este proyecto deberá ser redactado teniendo en cuenta las normas y formas que rigen la elaboración de informes técnicos, los cuales forman parte de la documentación que los alumnos deberán manejar en su futura actividad profesional.-

MODALIDAD DE EVALUACIÓN:

La evaluación asumirá la característica de continua y permanente.

Los aspectos teóricos de la asignatura se evaluarán de manera constante a través de preguntas formuladas durante las exposiciones del proyecto realizadas por los alumnos.

En la evaluación permanente que los docentes lleven a cabo sobre las distintas actividades realizadas por los alumnos, se considerarán los siguientes criterios: participación, iniciativa, creatividad, destreza en el manejo de equipos, exposiciones orales, etc..

SISTEMA DE PROMOCIÓN

Para promocionar la asignatura deberá presentar el proyecto definitivo y exponerlo en la última semana del cuatrimestre.

De no cumplirse alguno de estos requisitos y siendo la calificación no menor de 5 (cinco), y teniendo aprobado los informes parciales de las distintas actividades previstas, quedará en condición de alumno regular, en caso contrario quedará en condición de alumno libre.-

La evaluación de un alumno que tenga la condición de "REGULAR", deberá realizar la presentación final del proyecto elaborado y la defensa del mismo, justificando cada una de las soluciones adoptadas en el mismo.

La evaluación de un alumno que tenga la condición de "LIBRE", deberá elaborar un proyecto previamente acordado entre los docentes integrantes del tribunal evaluador y el alumno a examinar, y tendrá 48 hs. para realizar la presentación del mismo, debiendo cumplir los mismos requisitos que el alumno regular.



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

CRONOGRAMA Año 2019

Nº	Fecha	Docente	Temas	Observaciones
1	11/03/2019	S. Antonelli, A. Manelli, J.	Presentación, Objetivos, Requisitos de aprobación, Bibliografía	
2	13/03/2019	S. Antonelli	Introducción a Instalaciones Industriales.	
3	18/03/2019	S. Antonelli	Ingeniería de Proyectos de Plantas Industriales.	Conformación de Grupos y Proyectos
4	20/03/2019	S. Antonelli, A. Manelli	Diseño y Planeamiento de Plantas Industriales.	
5	25/03/2019	S. Antonelli, A. Manelli	Presentación de Diagrama de Proceso de Planta Industrial	Primera exposición de los grupos
6	27/03/2019	S. Antonelli, A. Manelli	Presentación de Diagrama de Proceso de Planta Industrial	Primera exposición de los grupos
7	01/04/2019	S. Antonelli, A. Manelli	Cañerías y Equipos en Plantas Industriales. Normas de Aplicación	
8	03/04/2019	S. Antonelli, A. Manelli	Calderas, Clasificación, reglamentación, selección	
9	08/04/2019	S. Antonelli, A. Manelli	Calderas: Accesorios y elementos de seguridad, complementos	
10	10/04/2019	S. Antonelli, A. Manelli	Transporte Continuo – De cinta, Cangilones, helicoidal	
11	15/04/2019	A. Manelli	Transporte Continuo, Vibratorio, Neumático	
12	17/04/2019	S. Antonelli	Intercambiadores de calor y condensadores	
13	22/04/2019	S. Antonelli	Torres de Refrigeración y Tratamiento de Agua	
14	24/04/2019	S. Antonelli	Distribución de Vapor	
15	29/04/2019	S. Antonelli	Distribución de Agua	
16	01/05/2019		FERIADO	
17	06/05/2019	S. Antonelli, A. Manelli	Distribución de Gas Natural y GLP	
18	08/05/2019	S. Antonelli, A. Manelli	Distribución de Aire Comprimido	
19	13/05/2019	S. Antonelli, A. Manelli	Presentación de Planos de Planta	Segunda exposición de los grupos
20	15/05/2019	S. Antonelli, A. Manelli	Presentación de Planos de Planta	Segunda exposición de los grupos
21	20/05/2019	S. Antonelli, A. Manelli	Cámaras Frigoríficas - Balance Térmico, Aire acondicionado.	
22	22/05/2019	A. Manelli	Sistemas de Refrigeración por Compresión y Absorción	
				Continua ⇒
				Continuación ⇒



23	27/05/2019	S. Antonelli	Sistemas de Generación Eléctrica y Cogeneración	
24	29/05/2019	S. Antonelli, A. Manelli	Consultas	
25	03/06/2019	S. Antonelli, A. Manelli	Consultas, avances en el desarrollo del proyecto	
26	05/06/2019	S. Antonelli, A. Manelli	Consultas, avances en el desarrollo del proyecto	
27	10/06/2019	S. Antonelli, A. Manelli	Coloquio final - Presentación del Proyecto.	
28	12/06/2019	S. Antonelli, A. Manelli	Consultas, avances en el desarrollo del proyecto	
29	17/06/2019	S. Antonelli, A. Manelli	Consultas, avances en el desarrollo del proyecto	
30	19/06/2019	S. Antonelli, A. Manelli	Consultas, avances en el desarrollo del proyecto	Exposición Final

HORARIOS DE CLASES:

Lunes de 14 a 17 hs.

Miércoles de 14 a 17 hs.

HORARIOS DE CONSULTA:

Lunes de 9 a 12 hs. (S. ANTONELLI)

Lunes de 17 a 20 hs. (A. MANELLI)

Miércoles de 9 a 12 hs. (S. ANTONELLI)

Miércoles de 17 a 20 hs. (A. MANELLI)

Nota: Las última semana de Junio y la primera de Julio estarán disponibles para poder presentar el informe final, en común acuerdo con los alumnos.



BIBLIOGRAFÍA:

Título	Autor/s	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles
Diseño De Complejos Industriales: Fundamentos	Miquel Casals Casanova	Ed. UPC	2008	
Conocimientos Basicos De Instalaciones Termicas En Edificios	Angel Torrecusa Valero	Ed. CEYSA	2010	
Manual del cañista industrial	Jose Luis Plano	Ed. Alsina	2013	
DISEÑO DE INSTALACIONES DE MANUFACTURA Y MANEJO DE MATERIALES (3ª ED.)	Fred e. Meyers; Matthew P. Stephens	Ed. PRENTICE HALL MEXICO	2006	
Calentamiento industrial eléctrico y por combustión	Raul H Varetto	Ed. Alsina	2011	
Manual del constructor de máquinas. Vol. 1 y 2.	Dubbel H.	Ed. Labor	4a ed. 1975	1
Practicas del vapor y su distribución	José Solé Busquet	AMV ediciones	2015	
Ing. de proyecto para plantas de procesos	Rease y Barrow	CECSA.	3a ed. Ed. 1976	2
Perrys chemical engineers handbbok	Perry, Robert H.	McGraw-Hill	6th ed. 1984.	1
Aire comprimido: equipos y herramientas neumáticas	Carnicer Royo, E.	G. Gili	1981	2
Aire comprimido: teoría y cálculo de las instalaciones	Carnicer Royo, E.	G. Gili	1977	2
Sistemas industriales accionados por aire comprimido	Carnicer Royo, E.	Paraninfo	1996	2
Manual técnico del agua	Degremont	Grijelmo	1979	1
Procesos de conservación poscosecha de productos vegetales	Sanchez Pineda De Las Infantas, Maria Teresa	AMV Ediciones	2004	1
Los biocombustibles	Camps Michelena, Manuel - Marcos	Mundi-Prensa	2a ed. 2008	1
Nuevo manual de industrias alimentarias	Madrid Vicente, Antonio - Cenzano, I.	AMV Ediciones	1994	1
Refrigeración industrial: fluidos, compresores, elementos de calderería, aplicaciones	Conan, Jean-Georges	Paraninfo	1990	1
Tecnología del frio y frigoconservación de alimentos	Amigo Martin, Pablo	AMV Ediciones	2005	0
Tecnología de la congelación de los alimentos	Gruda, Zbigniew - Postolski, Jacek	Acibia	1986	0
Temas en tecnología de alimentos	CYTED	Alfaomega	1a ed. 2002	1
Calderas : tipos, características y sus funciones	Shield, Carl D.	Comp. Edit. Continental	1984	1
Principios de Refrigeración	DOSSAT	Continental	1980	1
Seminario sobre proyectos de cañerías	Barreiro y Raczko	Techint	1987	0
Pneumatic conveying design guide	Mills, David	Butterworth Heinemann	1990	0
Ingeniería de los procesos aplicada a la industria láctea	Jeantet, R. - Roignant, M. - Brule, G	Acibia	2005	0



Chemical process equipment : selection and design	Walas, Stanley M. - Couper, James R.	Elsevier	2nd ed. 2005	2
Dispositivos y sistemas para el ahorro de energía	Esquerra Piza, Pere	Marcombo	1988	0
Instalaciones de aire acondicionado y calefacción	Quadri, Nestor Pedro	Librería y Ed. Alsina	4a ed. 1997	1
Pneumatic conveying of solids : a theoretical and practical approach	Marcus, R. D. - Leung, I. S. - Klinzing, G. E.	Chapman & Hall	2nd ed. 1997	1
The air conditioning / refrigeration toolbox manual	Tenenbaum, David	Macmillan	1990	1
Ingeniería sanitaria y de aguas residuales - v.1	Fair, Gordon Maskew - Geyer	Limusa	1997	0
Fluid flow, heat transfer and mass transfer - v.1	Harker, John Hadlett	Butterworth Heinemann	6th ed. 1999	1
Boilers, evaporators, and condensers	Kakac, Sadik	Wiley & Sons	1991	1
Plumbers quick-reference manual : tables, charts, & calculations	Woodson, Roger Dodge	McGraw-Hill	1995	1
Particle Technology and separation processes - v.2 -	Coulson, John Metcalfe - Richardson, John Francis	Butterworth Heinemann	4th ed. 1991	1
Solution to the problems in chemical engineering volume 1	Coulson, John Metcalfe - Richardson, John Francis	Butterworth Heinemann	2th ed. 1994	1
Industrial refrigeration: principles, design and applications	Coulson, John Metcalfe - Richardson, John Francis	M. Dekker	1992	1
Water treatment essentials for boiler plant operation.	Nunn, Robert G.	McGraw-Hill	1997	1
Water treatment principles and design	Montgomery, James Mckee	Wiley & Sons	1985	1
Condensation and condenser design	Tabre, Jerry - Rose, John W. - Tanasawa, Ichira	UET	1993	0
Guidebook for the design of ASME sectio VIII pressure vessels	Farr, James R. - Jawad, Maan H.	ASME Press	3rd ed. 2006	0
Diseño de instalaciones industriales	Stephan Konz	Limusa	4ta. ed. 1991	0
Termodinamica de procesos industriales : exergia y creacion de entropía.	Rotstein, Enrique - Fornari, Rosa E.	Edigem	1984	0
Tratamiento de agua para la industria y otros usos.	Nordell, Eskel	Compañía Editorial Continental	1979	0
Manual de calefacción industrial.	MELLOR GODWIN	Apunte		0

Firma Docente Responsable

Firma Secretario Académico