



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias  
Departamento: Ingeniería de Procesos  
Area: Ingeniería de Procesos Migración

(Programa del año 2012)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 21/06/2012 12:30:06)

### I - Oferta Académica

| Materia                | Carrera      | Plan          | Año  | Período         |
|------------------------|--------------|---------------|------|-----------------|
| Servicios Industriales | Ing. Química | 6/97-<br>2/03 | 2012 | 1° cuatrimestre |

### II - Equipo Docente

| Docente             | Función           | Cargo     | Dedicación |
|---------------------|-------------------|-----------|------------|
| MAERO, IVANA SILVIA | Prof. Responsable | P.Adj Exc | 40 Hs      |

### III - Características del Curso

| Credito Horario Semanal |          |                   |                                       |       |
|-------------------------|----------|-------------------|---------------------------------------|-------|
| Teórico/Práctico        | Teóricas | Prácticas de Aula | Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc. | Total |
| 4 Hs                    | Hs       | Hs                | 1 Hs                                  | 5 Hs  |

| Tipificación                                   | Periodo         |
|--|-----------------|
| B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio | 1° Cuatrimestre |

| Duración   |            |                     |                   |
|------------|------------|---------------------|-------------------|
| Desde      | Hasta      | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 14/03/2012 | 22/06/2012 | 15                  | 75                |

### IV - Fundamentación

La asignatura está ubicada en el séptimo cuatrimestre de la carrera y se considera como complementaria en la formación profesional del ingeniero que se vincule con la actividad industrial. El conocimiento de los distintos temas que involucra el desarrollo del curso le permiten al alumno conocer los fundamentos de: la generación de vapor, el tratamiento del agua industrial, la combustión y los combustibles, el tratamiento de las aguas efluentes, el tratamiento del agua para consumo humano, la refrigeración industrial, las instalaciones de aire comprimido y los motores de combustión interna, teniendo en cuenta las consideraciones ambientales que en cada caso tienen lugar.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El objetivo principal del desarrollo de la asignatura es que el alumno adquiera los conocimientos básicos respecto a los servicios más importantes requeridos en cualquier proceso industrial y que comprenda los efectos ambientales que dichas actividades involucran.

### VI - Contenidos

#### Unidad N° 1: Aguas Efluentes

a.- Aspectos Generales. Parámetros típicos de las aguas residuales. Procesos de Tratamiento. Esquema general básico de una Estación Depuradora de Aguas Residuales. Equipos. Funcionamiento. Consideraciones ambientales.

Trabajo Práctico N° 1: Visita a una Planta Industrial – tema: aguas efluentes.

#### Unidad N° 2: Agua Potable

Naturaleza del agua destinada a consumo humano. El acuífero Guaraní. Problemas típicos del agua. Sistemas de tratamiento: filtración, adsorción, intercambio iónico, ósmosis inversa, desinfección, destilación. Plantas Potabilizadoras. Funcionamiento. Estándares de calidad del agua potable.

Trabajo Práctico N° 1: Interpretación del Capítulo XII del Código Alimentario Argentino.

### **Unidad N° 3: Refrigeración.**

Definición de frío. Clasificación. Necesidades frigoríficas: criterios generales. Componentes principales de una instalación por compresión de vapor. Agentes refrigerantes. Consideraciones ambientales. Diagramas termodinámicos. Ciclos. Equipos. Funcionamiento. Conceptos básicos de criogenia.

### **Trabajo Práctico N° 1: Ejercicios básicos de aplicación: Cálculo de necesidades frigoríficas. Trazado de los ciclos teóricos y reales. Cálculos varios.**

Trabajo Práctico en aula N° 2: Despiece de un compresor hermético.

Trabajo Práctico N°3: Identificación de componentes de instalación de refrigeración de la Planta Piloto de la Fices.

### **Unidad N° 4: Aire Comprimido.**

Conceptos generales. Compresores. Tipos. Modo de funcionamiento. Diagramas termodinámicos. Secadores de aire. Filtros. Redes de aire comprimido. Consumo específico. Coeficiente de utilización. Coeficiente de simultaneidad. Pérdidas de aire.

### **Trabajo Práctico N° 1: Ejercicios básicos de aplicación. Consumo de aire comprimido.**

Trabajo Práctico N°2: Reconocimiento de la instalación neumática de la Planta Piloto de la Fices.

### **Unidad N° 5: Generadores de vapor.**

Combustibles y combustión. Propiedades. Ecuaciones básicas. Aire para la combustión. Generadores de vapor. Clasificación. Tipos. Componentes. Especificación. Balance térmico. Accesorios de la caldera. Rendimientos. Uso eficiente del vapor de agua. Trampas de vapor. Funcionamiento.

Agua para la Generación de Vapor. Características. Tratamientos: químicos, ablandamiento, desmineralización total, desgasificadores.

### **Trabajo Práctico N° 1: Identificación de los accesorios de la caldera, instalación y equipos en la sala de caldera de la Planta Piloto de la Fices.**

Trabajo Práctico en aula N° 2: desarme de válvulas de diafragma y trampa tipo flotador.

Trabajo Práctico N° 3: Visita a Planta Industrial – tema: calderas y agua para caldera.

### **Unidad N° 6: Fuerza Motriz.**

Motores de combustión interna. Ciclo Otto. Ciclo Diesel. Cálculo de Potencia. Eficiencia.

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

Unidad N°1:

Trabajo Práctico N° 1: Visita a una Planta Industrial – tema: aguas efluentes.

Unidad N°2:

Trabajo Práctico N° 1: Interpretación del Capítulo XII del Código Alimentario Argentino.

Unidad N°3:

Trabajo Práctico N° 1: Ejercicios básicos de aplicación: Cálculo de necesidades frigoríficas. Trazado de los ciclos teóricos y reales. Cálculos varios.

Trabajo Práctico en aula N° 2: Despiece de un compresor hermético.

Trabajo Práctico N°3: Identificación de componentes de instalación de refrigeración de la Planta Piloto de la Fices.

Unidad N° 4:

Trabajo Práctico N° 1: Ejercicios básicos de aplicación. Consumo de aire comprimido.

Trabajo Práctico N°2: Reconocimiento de la instalación neumática de la Planta Piloto de la Fices.

Unidad N°5:

Trabajo Práctico N° 1: Identificación de los accesorios de la caldera, instalación y equipos en la sala de caldera de la Planta Piloto de la Fices.

Trabajo Práctico en aula N° 2: desarme de válvulas de diafragma y trampa tipo flotador.

Trabajo Práctico N° 3: Visita a Planta Industrial – tema: calderas y agua para caldera.

## VIII - Régimen de Aprobación

VIII - Régimen de Aprobación

Se considera conveniente que los alumnos asistan a las clases teórico-prácticas de la asignatura, como así también a las visitas a las plantas industriales que se realicen.

Se evalúan, mediante cuestionarios por escrito y en forma separada cada una de las unidades temáticas del programa de estudio.

Los alumnos regulares serán aquellos que obtengan una calificación mínima de 4 (cuatro) puntos en cada uno de los parciales.

Los cuestionarios tendrán 1 (una) opción de recuperación, cuando la calificación sea inferior a 4 (cuatro) para su regularización.

Podrán promocionar la asignatura los alumnos que obtengan en cada uno de los cuestionarios una calificación de 8 (ocho) puntos, en primera instancia y reúnan los requisitos académicos.

Examen final:

Será de carácter oral y consistirá en la exposición de temas del programa de la asignatura para lo cual se sacarán al azar dos bolillas con temas del programa académico y se podrá interrogar con cualquier otro tema del mismo. Se aprueba con un mínimo de 4 (cuatro) puntos en cada una de las bolillas seleccionadas. La escala es del 1 al 10.

## IX - Bibliografía Básica

[1] [1] AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR CONDITIONING ENGINEERS. ASHRAE HANDBOOK- FUNDAMENTALS. I – P Edition. 2005.

[2] [2] DOSSAT R. Principios de Refrigeración. CECOSA. 2002.

[3] [3] GIACOSA D. Motores Endotérmicos. Editorial Omega. 1988.

[4] [4] METCALF & EDDY. Ingeniería de las Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Tercera edición. Editorial Mc Graw Hill.

[5] [5] ORTEGA RODRIGUEZ M. Energías Renovables. Editorial Paraninfo. 1999.

[6] [6] RAPIN P. Y JACQUARD P. Formulario del Frío. Boixareu Editores.

[7] [7] RAPIN P.J. y otro. Instalaciones Frigoríficas. Tomo 2 Tecnología. Marcombo Boixareu editores. 1977.

[8] [8] PERRY. Manual para el Ingeniero Químico. 5ta. Editorial Mac Graw Hill.

[9] [9] RAMIREZ J. A. Refrigeración (enciclopedia de la climatización). Ediciones CEAC. 1994.

[10] [10] SEVERNS W. H. y otros. Energía mediante vapor, aire o gas. Editorial Reverté. S. A. 1982.

[11] [11] <http://es.wikipedia.org/wiki/Biocombustible>

[12] [12] <http://archivo.greenpeace.org/energia/EnerBiomasa.htm>

[13] [13] <http://archivo.greenpeace.org/Clima/cambioclim.htm>

## X - Bibliografía Complementaria

[1] [1] ARMSTRONG INTERNATIONAL. Manual-Guía para la Conservación de Vapor en el Drenado de Condensados. Evaluación y Selección de Trampa de Vapor. 1998.

[2] [2] SPIRAX SARCO. Guía de Referencia Técnica. Calderas y Accesorios.

- [3] [3] CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS (CEDEX), Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente. Curso sobre Tratamiento de Aguas Residuales y Explotación de Estaciones Depuradoras. Tomo I. Madrid, 1994.
- [4] [4] DE ANDRES Y RODRIGUEZ-POMATTA, AROCA LASTRA S. Y GARCÍA GANDARA M. Calefacción y Agua Caliente Sanitaria. AMV Ediciones (Serie de Instalaciones Térmicas en la Edificación).
- [5] [5] AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR CONDITIONING ENGINEERS. ASHRAE Handbook. Refrigeration. Systems and Applications. Spanish Edition. 1990.
- [6] [6] ESQUERRA PIZÁ P. Dispositivos y Sistemas para el ahorro de energía. Boixareu Editores. 1988.
- [7] [7] MONTGOMERY R. Energía Solar. LIMUSA Noriega editores. 2000.
- [8] [8] MUÑOZ HERNÁNDEZ A. Abastecimiento y Distribución de agua. Colección SENIOR N°6.
- [9] [9] PHILIPS, Departamento Central – Área Técnica-Capacitación. Refrigeración. Ediciones Emede S. A. 1988.
- [10] [10] SMITH / VAN ESS. Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química. Editorial Mc Graw Hill.

## XI - Resumen de Objetivos

Tiene como objetivo lograr que el alumno adquiera un conocimiento integral de los servicios industriales y tenga en cuenta las consideraciones ambientales involucradas.

## XII - Resumen del Programa

Unidad N°1: Aguas Efluentes.

Unidad N°2: Agua Potable.

Unidad N°3: Refrigeración.

Unidad N°4: Aire Comprimido.

Unidad N°5: Generadores de vapor.

Unidad N°6: Fuerza Motriz.

## XIII - Imprevistos

Se considera una organización dinámica y flexible de la asignatura, que tratará de adaptarse a los imprevistos que pudieran tener lugar.

## XIV - Otros

| <b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b> |                             |
|--|-----------------------------|
|  | <b>Profesor Responsable</b> |
| Firma:   |                             |
| Aclaración:                                    |                             |
| Fecha:   |                             |