



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

(Programa del año 2011)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 28/06/2011 14:35:40)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Servicios Industriales	Ing. Química		2011	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
Hs	Hs	Hs	Hs	Hs

Tipificación	Periodo
	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas

### IV - Fundamentación

La asignatura Servicios Industriales está ubicada en el séptimo cuatrimestre de la carrera y se considera como complementaria en la formación profesional de los alumnos. El conocimiento de los distintos temas que involucra el desarrollo del curso le permiten conocer los fundamentos de la generación de vapor, aguas efluentes, agua potable, refrigeración, aire comprimido, los combustibles y la combustión y motores de combustión interna, aplicando los conocimientos de termodinámica, balances energía, operaciones unitarias y teniendo en cuenta las consideraciones ambientales que en cada caso se involucran.

### 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 planta industrial, que pueda aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en otras asignaturas, que observe en las distintas visitas a plantas industriales los equipos reales funcionando, que comprenda los efectos ambientales que dichas actividades involucran y que comprendan la importancia del conocimiento técnico.

### VI - Contenidos

#### Unidad N° 1: Aguas.

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

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

c.- Agua para la Generación de Vapor. Características del agua para generación de vapor. Tratamientos.

Trabajo Práctico N° 1: Ablandador de agua en la Planta Piloto.

Trabajo Práctico N° 2: Visita a una Planta Industrial – tema: aguas efluentes.

Trabajo Práctico N° 3: Interpretación del Capítulo XII del Código Alimentario Argentino.

### **Unidad N° 2: 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.

Ejercicios básicos de aplicación: Cálculo de necesidades frigoríficas. Trazado de los ciclos teóricos y reales. Cálculos varios.

Trabajo Práctico en aula N° 4: Despiece de motocompresor.

Trabajo Práctico N° 5: Visita a una Planta Industrial – tema: Instalación del circuito de frío.

### **Unidad N° 3: 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. Ejercicios básicos de aplicación. Consumo de aire comprimido.

Trabajo Práctico N° 6: Verificación de la línea de aire comprimido en la Planta Piloto y sus componentes.

Trabajo Práctico N° 7: Visita a una Planta Industrial – tema: Instalación y usos del aire comprimido.

### **Unidad N° 4: Combustibles y Combustión.**

Definiciones. Clasificación. Propiedades y características de los combustibles. Poder calorífico. Índice de octano. Índice de cetano. Combustión: Aspectos generales. Ecuaciones básicas de la combustión. Aire para la combustión. Eficiencia. Diagrama de Ostwald. Consideraciones ambientales.

Ejercicios básicos de aplicación: Diagrama de Ostwald.

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

Descripción. Clasificación. Tipos. Componentes. Especificación. Balance térmico. Accesorios de la caldera. Rendimientos. Uso eficiente del vapor de agua. Trampas de vapor. Funcionamiento.

Trabajo Práctico N° 8: Identificación de los accesorios de la caldera, instalación y equipos en la sala de caldera de la Planta Piloto.

Trabajo Práctico en aula N° 9: desarme de válvulas de diafragma y trampa tipo flotador.

Trabajo Práctico N° 10: Visita a Planta Industrial – tema: calderas.

Trabajo Práctico N° 11. Visita a Planta Industrial – tema: uso eficiente del vapor.

### **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 Ablandador de agua en la Planta Piloto.

Trabajo Práctico N° 2: Visita a una Planta Industrial – tema: aguas efluentes.

Trabajo Práctico N°3: Interpretación del Capítulo XII del Código Alimentario Argentino.

Unidad N°2: Trabajo Práctico en aula N°4: Despiece de motocompresor.

Trabajo Práctico N° 5: Visita a una Planta Industrial – tema: Instalación del circuito de frío.

Unidad N°3: Ejercicios básicos de aplicación. Consumo de aire comprimido.

Trabajo Práctico N° 6: Verificación de la línea de aire comprimido en la Planta Piloto y sus componentes.

Trabajo Práctico N° 7: Visita a una Planta Industrial – tema: Instalación y usos del aire comprimido.

Unidad N° 4: Ejercicios básicos de aplicación: Diagrama de Ostwald.

Unidad N°5: Trabajo Práctico N° 8: Identificación de los accesorios de la caldera, instalación y equipos en la sala de caldera

de la Planta Piloto.

Trabajo Práctico en aula N° 9: desarme de válvulas de diafragma y trampa tipo flotador.

Trabajo Práctico N° 10: Visita a Planta Industrial – tema: calderas.

Trabajo Práctico N° 11. Visita a Planta Industrial – tema: uso eficiente del vapor.

## VIII - Regimen de Aprobación

Se considera conveniente que los alumnos asistan a las clases teórico-prácticas de la asignatura, no siendo obligatoria su concurrencia. No es obligatoria la asistencia a las plantas industriales, sin embargo se considera beneficiosa su asistencia para complementar los conocimientos teóricos.

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

Los alumnos regulares serán aquellos que obtengan una calificación mínima de 4 (cuatro) puntos.

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.

## 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. CECSA. 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 aplicando los conocimientos adquiridos en otras asignaturas, tenga en cuenta las consideraciones ambientales involucradas y valore los conocimientos técnicos.

### **XII - Resumen del Programa**

Unidad N°1: Aguas.  
 Unidad N°2: Refrigeración.  
 Unidad N°3: Aire Comprimido.  
 Unidad N°4: Combustibles y Combustión.  
 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**

--

### **ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA**

#### **Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: