

Universidad Nacional de Salta  
**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 – FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: [unsaing@unsa.edu.ar](mailto:unsaing@unsa.edu.ar)

Salta, 25 de Agosto de 2003.-

391/03

Expte. N° 14.121/01

VISTO:

La presentación efectuada por la Ing. Gloria Villafior, Profesora a cargo de la materia **Servicios Auxiliares** del Plan de Estudio 2000 de la Carrera Técnico Universitario en Tecnología de Alimentos, mediante la cual eleva el programa analítico y reglamento interno del régimen de promoción de dicha asignatura; teniendo en cuenta que se ajustan a los contenidos sintéticos programados en la currícula; atento que la documentación tiene la anuencia de la Escuela de Ingeniería Química, y de la Comisión de Asuntos Académicos mediante Despacho N° 28/03 y en uso de las atribuciones que le son propias,

EL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA  
(En su sesión ordinaria del 26 de Marzo de 2003)

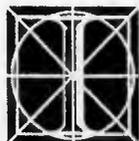
#### RESUELVE

ARTICULO 1°.- Aprobar y poner en vigencia a partir del período lectivo 2003, el programa analítico, su bibliografía y el reglamento interno de promoción para la asignatura (Código 15) **SERVICIOS AUXILIARES** del Plan de Estudio 2000 de la Carrera Técnico Universitario en Tecnología de Alimentos, propuesto por la Ing. Gloria del Valle Villafior, Profesora a cargo de la Cátedra.

ARTICULO 2°.- Hágase saber, comuníquese a Secretaría Académica, a la Ing. Gloria del Valle VILLAFIOR, a la Escuela de Ingeniería Química y siga por la Dirección Administrativa-Académica a los Departamentos Docencia y Alumnos, para su toma de razón y demás efectos.  
mg.

  
Ing. HECTOR RAÚL CASARINI  
SECRETARIO  
FACULTAD DE INGENIERIA

  
Ing. JORGE FELIX ALMAZAN  
DECANO  
FACULTAD DE INGENIERIA



**Materia:** SERVICIOS AUXILIARES **Código:** TUTA -15  
**Carrera:** Ingeniería Química **Plan:** 2000  
**Profesor:** Ing. Gloria del Valle VILLAFLOR  
**Año:** 2003 **Res. N°** 391/03

### **Objetivos:**

Lograr que los alumnos adquieran conocimientos referidos a la producción y utilización de los servicios auxiliares requeridos para el funcionamiento de toda la planta industrial y en especial, para la industria de alimentos, ámbito específico del desempeño del Técnico Universitario en Tecnología de Alimentos.

### **PROGRAMA ANALITICO**

#### **Tema 1**

**Servicios Auxiliares.** Servicios auxiliares para el funcionamiento de plantas industriales de procesos. Importancia de las plantas de servicios auxiliares. Ejemplos.

#### **Tema 2**

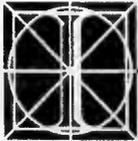
**Combustión.** Reacciones de combustión y sus aplicaciones industriales. Combustibles. Poder calorífico superior e inferior. Determinación del poder calorífico. Cálculos técnicos de combustión: aire mínimo requerido, exceso de aire, gases de combustión producidos, punto de rocío de los gases de combustión. Control de la combustión. Instalaciones de combustión. Contaminación ambiental producida por los procesos de combustión.

#### **Tema 3**

**Calentamiento directo.** Métodos de calentamiento. Calentamiento directo. Transferencia del calor generado en cámaras de combustión. Relación entre el calor entregado y el calor liberado. Eficiencia térmica: importancia económica. Radiación. Ley de Stefan Boltzman. Transferencia de energía radiante entre cuerpos. Paredes refractarias. Radiación de gases. Hogares. Hornos de radiación. Descripción.

#### **Tema 4**

**Termodinámica del vapor de agua.** Presión de vapor de un líquido y punto crítico. Vapor de agua. Vapor saturado: húmedo y seco. Título del vapor. Vapor recalentado. Cálculos entálpicos y entrópicos. Tablas de vapor de agua saturado y recalentado. Diagramas termodinámicos del vapor de agua: T-S y H-S. Determinación del título de un vapor saturado. Usos de vapor: calefacción y producción de energía mecánica.



### Tema 5

**Generadores de vapor.** Calderas y generadores de vapor. Partes y elementos principales de un generador. Capacidad de una caldera: producción de vapor y calor entregado. Superficie de calefacción. Rendimientos de un generador. Tipos de calderas: clasificación y descripción. Calderas acuotubulares y piro-tubulares. Equipos auxiliares: recalentadores de vapor, economizadores, precalentadores de aire. Chimeneas. Sistemas de tiro: natural y artificial. Ventiladores de tiro forzado e inducido. Agua para calderas: importancia del tratamiento. Elementos de control y seguridad.

### Tema 6

**Calentamiento indirecto.** Medio de calefacción utilizados: propiedades y rangos de aplicación. Instalaciones de calentamiento con vapor de agua. Trampas de vapor: importancia, selección e instalación. Aislación térmica. Espesor de la aislación: importancia económica. Materiales aislantes para altas y bajas temperaturas. Cálculo de la pérdida de calor a través de una pared aislada.

### Tema 7

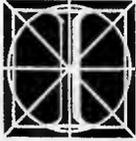
**Producción de energía mecánica.** Máquinas térmicas: clasificación. Ciclos de trabajo. Rendimiento térmico del Ciclo de Carnot. Turbinas de vapor. Ciclos de Carnot con vapor de agua: inconvenientes prácticos. Ciclo de Rankine. Elevación del rendimiento térmico del ciclo de Rankine. Ciclos con recalentamiento intermedio y regenerativo. Potencias teórica, efectiva e interna. Rendimientos. Turbinas de uso industrial. Instalaciones combinadas para el uso del vapor de calefacción y producción de energía. Condensadores: importancia. Motores alternativos de combustión interna: Otto y Diesel. Principios de funcionamiento y ciclos termodinámicos. Turbinas de gas: principio de funcionamiento y aplicaciones.

### Tema 8

**Agua industrial.** Uso del agua en la industria. Impurezas contenidas en las aguas naturales. Tratamiento y recuperación del agua industrial. Clarificación del agua. Coagulación y floculación. Filtración. Desinfección. Cloración. Dureza del agua. Ablandamiento: intercambio iónico. Agua de refrigeración. Refrigeración en circuito abierto y en circuito cerrado. Torres de enfriamiento. Agua de alimentación a calderas: tratamiento.

### Tema 9

**Producción de frío.** Principios de funcionamiento de las instalaciones frigoríficas y aplicaciones industriales. Máquinas frigoríficas. Ciclos frigoríficos. Coeficiente de efecto frigorífico. Ciclo frigorífico de Carnot. Ciclo frigorífico de Rankine: régimen húmedo y régimen seco. Métodos para mejorar el coeficiente de efecto frigorífico: subenfriamiento y doble compresión. Fluidos frigoríficos. Instalaciones frigoríficas. Elementos principales. Compresores. Separadores de aceite. Condensadores. Vaporizadores. Válvula de laminación. Separador de líquido. Cámaras frigoríficas.

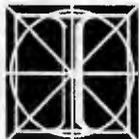


### **Tema 10**

**Instalaciones de vacío.** Bombas de vacío. Descripción y rango de aplicación de las bombas de vacío. Eyectores. Sistemas de eyectores de etapas múltiples. Diseño de sistemas de vacío. Pérdida de carga en sistemas de vacío. Aplicaciones industriales del vacío.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- 1- CENTRO DE ESTUDIOS DE LA ENERGÍA. *Manuales técnicos y de instrucción para conservación de energía: Combustibles y combustión – Generación de vapor – Aislamiento térmico – Redes de distribución de fluidos térmicos – Producción de frío industrial.* Madrid, 1983.
- 2- DUBBEL, H. *Manual del Constructor de Máquinas.* Vol. 1 y 2 5ta. Ed. Labor. Buenos Aires. 1980.
- 3- GARCÍA, C.A. *Termodinámica Técnica.* Alsina Buenos Aires 1978.
- 4- GENTILE, S.O. *Cañerías para instalaciones industriales.* Vapor. Aislaciones térmicas. Trampas. Vol. 2 INDUSTEC. Buenos Aires.
- 5- KERN, D. *Transferencia de calor.* Ed. CECSA.
- 6- MATAIX, C. *Termodinámica Técnica y Máquinas Térmicas.* ICIAI. Madrid. 1978.
- 7- MESNY, M. *Generación de vapor.* Marymar. Buenos Aires. 1976.
- 8- NALCO CHEMICAL Co. *Manual del agua: su naturaleza, tratamiento y aplicaciones.* Mc.Graw Hill México.
- 9- PEDRONI J.M. *Diseño de sistemas de vacío.* I y II. Revista Ingeniería Química. Año XX, N° 228 y 236. 1988. España.
- 10- PERRY, J.H. *Chemical Engineer Handbook.* 5ta. Ed. Mc.Graw Hill. Tokyo. 1973.
- 11- PLANK, R. *El empleo del frío en la industria de la alimentación.* Ed. Reverté. Barcelona, España. 1984.
- 12- SEVERNS, W.H., Degler H.D. y Miles J.C. *La producción de energía mediante el vapor de agua, el aire y los gases.* Reverté. Barcelona. 1982.
- 13- ZAMARO, L.T. *Técnica de las Instalaciones Frigoríficas Industriales.* Ediciones G. Gili. Buenos Aires. 1953.



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 – FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: [unsaing@unsa.edu.ar](mailto:unsaing@unsa.edu.ar)

-5-

## REGLAMENTO DE PROMOCIÓN - REGLAMENTO INTERNO

**Materia:** Servicios Auxiliares

**Carrera:** Técnico Universitario en Tecnología de Alimentos

**Profesor:** Ing. Gloria del Valle Villafior

**Código:** TUTA -15

**Plan:** 2000

**Res. N° 391/03**

**Ubicación en la currícula:** Primer cuatrimestre de 3er. Año

**Carga horaria:** 6 horas semanales: 3 de Teoría y 3 Práctica.

### **Las condiciones necesarias para la promoción de la materia son:**

Asistencia no menor al 80% de las clases prácticas.

Realización del 100% de los Trabajos Prácticos.

Tener un puntaje mínimo de 40 puntos en cada parcial, o en el correspondiente recuperatorio.

### **Sistema de evaluación**

Los alumnos serán evaluados en tres aspectos:

- A) Exámenes Parciales.
- B) Cumplimiento de tareas y
- C) Evaluación por temas.

#### **A) Exámenes Parciales:**

Se tomarán 2 (dos) parciales con sus respectivas recuperaciones. Estas evaluaciones se calificarán de 0-100. Los alumnos podrán presentarse al recuperatorio de cada parcial, independientemente del puntaje obtenido en el mismo, siendo la nota definitiva la obtenida en el recuperatorio. Las recuperaciones se tomarán, en lo posible, la semana siguiente del correspondiente parcial, fuera del horario normal de clases.

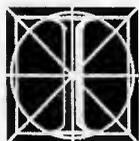
#### **B) Cumplimiento de tareas**

La Cátedra evaluará el desempeño del alumno por sobre las exigencias mínimas. Se calificará en escala 0-100 y la nota será un promedio ponderado de:

Asistencia a las clases prácticas, por sobre el 80% mínimo.

Cuestionarios previos a los trabajos prácticos: al inicio de cada trabajo práctico los alumnos responderán un cuestionario sobre los aspectos teóricos básicos necesarios para el desarrollo del mismo.

Presentación de informes de trabajos prácticos: para aprobar la materia es condición necesaria la presentación del 100% de los informes de trabajos prácticos. Los informes serán evaluados teniendo en cuenta los procedimientos utilizados en la



resolución de los problemas, resultados obtenidos, redacción, prolijidad, cumplimiento de la fecha de presentación, etc.

Trabajos especiales. Eventualmente el alumno deberá realizar tareas individuales tales como monografías, tareas de investigación de un tema específico, etc.

### **C) Evaluación por temas:**

Para realizar una evaluación continua del aprendizaje, al finalizar cada tema del programa de la materia se realizará una evaluación de carácter teórico-práctico. La fecha de esta evaluación será conocida por los alumnos con suficiente anticipación. Se calificará en escala 0-100.

### **Calificación del ciclo de evaluación**

La nota de Promoción de la materia se establece según la ecuación:

$$N = 0,60 \text{ Nota promedio de A) } + 0,10 \text{ Nota promedio de B) } + 0,30 \text{ Nota promedio de C)}$$

### **Nota de calificación final**

- Los alumnos que al finalizar la materia hayan obtenido una nota de 70 (setenta) puntos o superior, **PROMOCIONAN** la materia. La calificación final será en la escala 0-10. La nota final se obtiene redondeando cada decena: del 0 al 4 al entero inferior y del 5 al 9 al entero superior.
- Los alumnos que al finalizar la materia hayan obtenido un puntaje comprendido entre 0 y 39 puntos, quedan **LIBRES**.
- Los alumnos que al finalizar la materia hayan obtenido un puntaje comprendido entre 40 y 69 puntos, **NO PROMOCIONAN LA MATERIA** y pasan a una etapa de recuperación durante el período de receso académico. En esta etapa se atenderán consultas de los alumnos y se realizará un examen global integrador, que deberá ser aprobado con un mínimo de 60 puntos.

La calificación final será un **PROMEDIO** entre la nota obtenida en la etapa normal de cursado y la obtenida en la etapa de recuperación. La calificación final será en la escala 0-10 y se obtiene redondeando cada decena: del 0 al 4 al entero inferior y del 5 al 9 al entero superior.-

Ing. Gloria del Valle VILLAFLORES