



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

Salta, 22 de Mayo de 2.003

159/03

Expte. N° 14.111/99

VISTO:

La presentación efectuada por el Ing. Horacio Ricardo Flores, Profesor a cargo de la asignatura **Procesos Industriales** mediante la cual eleva el programa analítico, su bibliografía y el reglamento interno del régimen de promoción de dicha asignatura; teniendo en cuenta que los mismos corresponden al Plan de Estudio 1.999 y 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° 120/02 y en uso de las atribuciones que le son propias,

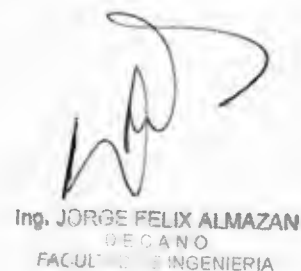
EL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
(en su sesión ordinaria del 26 de Junio de 2.002)

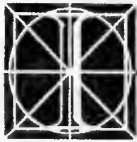
RESUELVE

ARTICULO 1°.- Aprobar y poner en vigencia a partir del período lectivo 2.002 el programa analítico, la bibliografía y el reglamento interno del régimen de promoción de la cátedra, para la asignatura (Código Q-26) **PROCESOS INDUSTRIALES** del Plan de Estudio 1.999 de la carrera de Ingeniería Química, propuesto por el Ing. Horacio Ricardo FLORES, Profesor a cargo de la cátedra.

A
ARTICULO 2°.- Hágase saber, comuníquese a Secretaría Académica, al Ing. Horacio R. FLORES y siga por la Dirección Administrativa Académica a los Departamentos Docencia y Alumnos para su toma de razón y demás efectos.
mv.


INGENIERO RAUL CASADO
SECRETARIO
FACULTAD DE INGENIERIA


Ing. JORGE FELIX ALMAZAN
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA



Materia: PROCESOS INDUSTRIALES

Código: Q-26

Profesor: Ing. Horacio R. Flores

Carrera: Ingeniería Química

Plan: 1.999

Año: 2002

Res. N°: 159/03

Cursado: 2do cuatrimestre, 4to año

Carga horaria: 4 hs/sem, [60]

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1: INDUSTRIA DE PROCESOS. Características. Importancia en la economía nacional y regional. Descripción de un proceso industrial. Etapas de procesamiento, diagramas. Materias primas, insumos industriales, mano de obra, ecología. Clasificación de la industria de procesos.

TEMA 2: INDUSTRIA DEL PETROLEO. Petróleo: yacimientos, almacenaje, transporte, comercialización. Constituyentes del petróleo y su caracterización. Características y usos de las fracciones principales del petróleo. Destilación primaria de crudos. Destilación al vacío.

Procesos de transformación de fracciones del petróleo: finalidad; principales características y esquemas de los procesos de craqueo catalítico, reformado, alquilación, coqueo retardado.

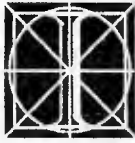
TEMA 3: GAS NATURAL - INDUSTRIA PETROQUIMICA. Gas natural: composición, usos, tratamiento, transporte. Petroquímica: características e importancia económica de esta industria, materias primas, principales procesos de obtención de productos básicos petroquímicos, productos intermedios y finales. Descripción de un proceso petroquímico.

TEMA 4: INDUSTRIA DEL PAPEL. Materias primas celulósicas. Materias primas no fibrosas. Métodos de obtención de pasta celulósica; descripción del proceso alcalino. Máquina de papel.

TEMA 5: INDUSTRIA QUIMICA PESADA. Principales exponentes de esta industria: ácido sulfúrico, industrias derivadas del cloruro de sodio, el aire como materia prima. Importancia económica, usos. Diagrama y descripción del proceso de fabricación.

TEMA 6: BENEFICIO DE MINERALES. Importancia económica y regional. Minerales: clasificación, yacimientos. Procesamiento de los minerales: reducción de tamaño, clasificación; métodos de concentración, procesos de extracción y refinación. Esquemas descriptivos sobre beneficio de menas de interés regional.

Ejemplos de la metalurgia extractiva: siderurgia, cobre, aluminio. Materias primas. Minerales: métodos de tratamiento y de obtención del metal.

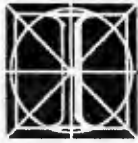


TEMA 7: INDUSTRIA DE LA FERMENTACION. Importancia económica. Procesos degradativos y de biosíntesis. Fermentación alcohólica. Bebidas alcohólicas. Acetona. Butanol. Producción de ácidos orgánicos: ácido acético y cítrico. Producción de biomasa: levadura, proteína unicelular. Producción de metabolitos secundarios: antibióticos, vitaminas. Enzimas.

TEMA 8: INDUSTRIA DE LA ALIMENTACION. Procesos de elaboración y conservación de alimentos: principios generales, importancia económica, normas legales y sanitarias. Industria azucarera. Industria de conservas alimenticias: esterilización, enlatado. Industria láctea.

BIBLIOGRAFIA

- Enciclopedia de Tecnología Química, Kick y Othmer, Ed. Limusa SA, México, 1ra ed., 1998.
- Introducción a la Química Industrial, A.V. Ortuño, Ed. Reverté SA, España, 2da ed., 1998.
- Métodos de la Industria Química, L. Mayer, Ed. Reverté, Barcelona, tomo 1 (1984) y tomo 2 (1981).
- Metalurgia, C. Chaussin, G. Hilly, Ed. URMO, Bilbao, 1975. Tomos I y II.
- Extractive Metallurgy of Copper, A. Biswas, W. Davenport, Ed. Pergamon Press, 1980.
- Beneficio de Minerales de Hierro, R. Durrer, Ed. Labor, Madrid, 1965.
- Petroleum Refinery Distillation, R.N. Watkins, Gulf Publishing Co., 2da ed., 1981.
- Petroleum Refinery Engineering, W.L. Nelson, McGraw Hill, Tokyo, 4ta. Ed., 1958.
- The Petroleum Chemistry Industry, R. F. Goldstein, Wiley, N. York, 1958.
- The Petrochemical Industry, A.Hahn, McGraw Hill, N.York, 1970.
- Principios de Microbiología Industrial, Rhodes y Fletcher, Acribia, Zaragoza, 1969.
- Manual de la industria de los alimentos, 2da ed., Acribia, Zaragoza, 1993.
- Biotecnología Básica, J. Bullock, B. Kristiansen, Acribia, Zaragoza, 1991.
- Bromatología, A. Montes, 2da ed., EUDEBA, Bs.Aires, 1981.
- Lactología industrial, E.Spreer, Acribia, Zaragoza, 1991.
- Ciencia de la leche, C.Alais, CECSA, México, 1971.



CONTENIDOS MINIMOS

Industria de procesos: características e importancia, descripción y estudio.
Industria de la alimentación. Fermentación alcohólica. Industria azucarera y láctea.
Industria del petróleo y petroquímica. Petróleo y gas natural. Destilación y procesos químicos. Principales procesos petroquímicos.
Industria del papel.
Industria química pesada.
Procesamiento de minerales y metalurgia extractiva: principales industrias.

INSERCIÓN DE LA ASIGNATURA EN EL PLAN DE ESTUDIOS

El Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Química, aprobado por Resolución 422-98 del H.C.S. de la UNSa, se compone de 36 materias agrupadas en áreas de temática afín, a saber: Básica General (12 asignaturas), Básica Específica (5 asignaturas), Profesional General (4 asignaturas), Profesional Específica (13 asignaturas) y el Area de Orientaciones (2 asignaturas). En esta última el alumno tiene la posibilidad de elegir entre tres alternativas: Beneficio de Minerales, Petroquímica e Industria de los Alimentos.

La materia Procesos Industriales, del Area Profesional Específica, se cursa en el cuarto año de la carrera, con régimen cuatrimestral (en el 2do cuatrimestre), carga horaria de 4 horas semanales, estimándose un total de 15 semanas útiles. Tiene como correlativa precedente la aprobación de la asignatura Fundamentos de Biotecnología (cursada en el 1er cuatrimestre del 4to año) y se cursan simultáneamente con las tres asignaturas siguientes:

Operaciones y Procesos, Instrumentación y Control de Procesos, Economía que, en conjunto, imponen al alumno una dedicación de 24 horas semanales.

OBJETIVOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA

La Ingeniería Química es aquella rama de la ingeniería relacionada con los procesos de fabricación que implican cambios físicos, químicos o biológicos de los materiales tratados, los cuales se resuelven en una serie coordinada de operaciones unitarias y procesos unitarios.

Se consideran operaciones unitarias las transformaciones industriales que implican cambios físicos del material y como procesos unitarios aquellas que involucran cambios químicos tales como oxidación, reducción, combustión, fermentación calcinación, etc. La Ingeniería Química hace uso de estos procesos y operaciones coordinándolos, con el fin de integrar un todo único que realiza los cambios físicos y/o químicos que transforma la materia prima en el producto deseado. Por esto, toma de la Física, la Química y la Biología para estudiar dichas transformaciones y controlar la influencia de las distintas variables que intervienen. De esta manera, la Ingeniería Química planea los procesos y operaciones unitarias, su encadenamiento y desarrollo, de manera que sea posible su implementación a gran escala, fijando los criterios de calidad, calculando los equipos y estableciendo los



balances de energía, de materia y económicos, indispensables para el industrial. Toda vez que la producción industrial es una transformación de la materia prima en un producto de valor comercial, resulta necesario también al Ingeniero Químico tener presentes los factores económicos y financieros que, en definitiva, rigen toda actividad industrial.

En la materia Procesos Industriales se pone énfasis en el encadenamiento de procesos y operaciones unitarias que permiten la obtención de un producto útil (minero, alimenticio, del petróleo, petroquímico o de la industria química pesada).

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA, OBJETIVOS Y CONTENIDO

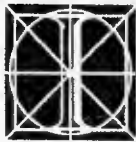
El Plan 1999 de la carrera de Ingeniería Química asigna a Procesos Industriales un total de 60 horas cátedra y un contenido mínimo que explicita genéricamente los temas a tratar. Queda así a criterio del profesor de la materia la asignación horaria para el dictado de los temas teóricos la ejecución o no de trabajos prácticos, así como el análisis, selección y organización de los contenidos de cada tema, el seguimiento del proceso enseñanza-aprendizaje, la elección de los procedimientos o técnicas de trabajo a emplear, criterios estos que, en definitiva, caracterizan a la cátedra. No obstante, debe recalcar que la asignatura Procesos Industriales está relacionada a las asignaturas Operaciones Unitarias, Operaciones y Procesos, Servicios Auxiliares y Fundamentos de la Biotecnología, de quienes se nutre y fundamenta. Con menor intensidad se encuentra ligada también a las asignaturas Fisicoquímica, Fenómenos de Transporte y Cinética Química, en la que se brindan, entre otros, conceptos básicos para comprender los principios de funcionamiento de los equipos y aparatos industriales.

La materia como un todo se encara basándose en las siguientes pautas metodológicas:

- La ubicación temática en la currícula → Contenidos mínimos
- La justificación → Porqué.
- Los objetivos → Para qué.
- El contenido total (programa) → Qué enseñar.
- Las actividades → Cómo.
- La localización física → Dónde.
- Los destinatarios → A quiénes.
- Los recursos → Quiénes y con qué.
- Cronograma → Cuándo.
- Evaluación (del alumno) → Cómo y qué.
- Evaluación (de la cátedra) → Cuestionamiento-replanteo-correcciones metodológicas ... y regreso al primer punto.

La secuencia didáctica de la cátedra, expresada como una manera activa y ordenada de llevar a cabo las estrategias de enseñanza, según su finalidad son:

- La introducción-motivación al tema.
- El sondeo de conocimientos previos que el alumno domina.
- Exposición del contenido temático y de su fundamentación teórica.



- Conclusión y conceptualización del tema: consolidación.
- Ejercitación y aplicación. Actividades de evaluación.
- Actividades de recuperación.

Es deseable que este proceso de aprendizaje sea de carácter interactivo (búsqueda y confrontación de ideas), integrador (de los conocimientos ya adquiridos), contenedor (de las expectativas y posibilidades del alumno) y significativo (relación de lo conocido con lo nuevo).

CLASES TEÓRICAS: OBJETIVOS Y CONTENIDO

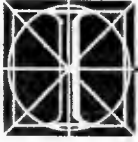
La materia presenta un panorama global de la industria de procesos, con énfasis en la industria química pesada, petroquímica, papel, alimenticia, del beneficio de minerales y de la metalurgia. No es objetivo de la materia dar la fundamentación teórica de operaciones y procesos ni el diseño de equipos ó sus ecuaciones de funcionamiento, que se consideran sabidos por el alumno. Se pretende un objetivo integrador de esos conocimientos, estudiando su aplicación en casos específicos de obtención de productos de la industria de procesos.

El programa anual analítico de la asignatura se presenta en el Anexo. Sobre los temas relativos al Tratamiento de Minerales y de la Industria del Petróleo y Gas Natural, para los cuales el alumno no ha recibido aún conocimientos específicos, se dan los fundamentos teóricos del tema, se brinda información descriptiva de los equipos empleados, su funcionamiento, condiciones de operación y su integración en diagramas de flujo (el tema Alimentos ha sido iniciado ya en la asignatura Fundamentos de la Biotecnología). De cada industria el estudiante recibe un panorama general informativo del estado actual de desarrollo industrial del país y de los principales productores mundiales. Se exponen en forma crítica los diagramas de flujo de obtención de los productos industriales, analizando las distintas alternativas posibles y suministrando la descripción de las plantas y procesos existentes.

Por la amplia variedad temática y por la durísima limitación del tiempo asignado para la asignatura, de apenas 4 horas semanales, no es posible programar trabajos prácticos durante el cuatrimestre. En reemplazo y para fijar los conocimientos transmitidos la cátedra realizará, en la medida de lo posible, un viaje de estudios con el objeto de visitar plantas industriales representativas de aquellas estudiadas durante el curso. Previo a la partida el estudiante recibe una clase informativa con explicación de los diagramas de flujo de las plantas a visitar, permitiendo con ello un mejor aprovechamiento del siempre escaso tiempo que el jefe de turno destina a una recorrida en planta.

BIBLIOGRAFÍA

Sin desechar la bibliografía en español, se pretende orientar e incentivar el manejo de libros de texto, publicaciones y folletería en otros idiomas (preferentemente inglés). La bibliografía se adjunta al programa de la asignatura.



ACTIVIDADES ACADÉMICAS

Distribución horaria:

En virtud de lo expuesto en el ítem anterior se asignan un total de 24 clases de 2 horas cada una para el desarrollo de los temas teóricos. Las 6 clases restantes son empleadas para parciales (3) y su recuperación. El detalle de la distribución horaria puede verse en el Cronograma adjunto.

A las actividades expuestas debe agregarse el viaje de estudios, de aproximadamente 2 días de duración.

PLAN DE FORMACIÓN DOCENTE

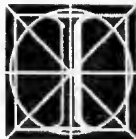
La cátedra de Procesos Industriales está integrada por cuatro docentes (todos por extensión de funciones) que dictan temas específicos a su especialidad. Ellos son:

- un profesor titular plenario D.E. responsable del dictado del tema Industria Química Pesada, Beneficio de Minerales y Celulosa y Papel.
- un profesor titular plenario D.E. responsable del dictado del tema Alimentos.
- un profesor titular regular D.E. responsable del dictado del tema Gas y Petróleo.
- Un auxiliar docente D.S.

El plantel requiere evidentemente de un auxiliar docente que se desempeñe en la cátedra y se forme en temas tan diversos como los arriba indicados.

La asistencia a reuniones científicas de la especialidad, la presentación de trabajos en congresos o jornadas, la asistencia a cursos o seminarios de perfeccionamiento, entre otros, son de sumo interés para el docente; la concurrencia a tales eventos coadyuvan a la formación-perfeccionamiento de estos últimos y son efectuados por los integrantes del área con la periodicidad que sus actividades y medios disponibles lo permiten.

Ing. Horacio R. Flores
Profesor Titular Plenario D.E.



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

-8-

REGLAMENTO INTERNO

Materia: Procesos Industriales
Carrera: Ingeniería Química
Profesor: Ing. Horacio R. FLORES
Año: 2002

Cód.: Q-26
Plan: 1.999
Res. N°: 159/03

Dictado: Cuatrimestral (2do cuatrimestre del 4to año)
Carga horaria: 4 hs/semana (2 hs/clase)
Duración: 15 semanas efectivas

Requisitos mínimos para la promoción

Se requiere:

1. Obtener un puntaje final igual o superior a 70 puntos
2. Efectuar el 100 % de las presentaciones previstas en ítem b).
3. Aprobar el 70% de las evaluaciones programadas por la cátedra (ítem c).
4. Tener un puntaje mínimo de 40 puntos en cada parcial.

El puntaje final se determinará en función de las siguientes evaluaciones:

a) Parciales: se realizarán tres (3) evaluaciones parciales sobre aspectos teóricos y/o prácticos. La nota final por este ítem, promedio de la obtenida en los 3 parciales, tendrá un factor de ponderación de 0,60 en el valor de la nota final. Cada parcial tendrá un examen de recuperación optativo, cuya nota será la única determinante de la calificación del parcial.

b) Cumplimiento de tareas: serán evaluadas a través de la presentación de informes, monografías, búsquedas bibliográficas y/o tareas de investigación sobre un tema específico. Complementaria a la entrega en tiempo y forma del 100% de esas presentaciones, la cátedra puede considerar una nota conceptual que contemple la dedicación, asistencia y trabajo individual del alumno. La calificación se hará con una única nota, en una escala de 0 a 100, la que tendrá una ponderación de 0,1 en el valor de la nota final.

c) Evaluaciones por temas: el alumno deberá aprobar el 70% de los cuestionarios, orales o escritos, que se realizarán al inicio o fin de las clases teóricas previstas en el cronograma de la materia. La calificación de cada tema se hará en escala de 0 a 100, aprobándose con nota no inferior a 50. Las evaluaciones por tema no se recuperan. La nota del ítem, obtenida promediando las evaluaciones aprobadas, tendrá un factor de ponderación de 0,30 en el valor de la nota final.

Puntaje final. Resultados.

El puntaje final se calcula mediante la ecuación:



$N=0,60$ Nota promedio de a) + $0,10$ Nota promedio de b) + $0,30$ Nota promedio de c)

Con 0 a 39 puntos el alumno queda **LIBRE** y deberá cursar la materia nuevamente.

Con 40 a 69 puntos el alumno **NO PROMOCIONA LA MATERIA** y pasa a una etapa de recuperación durante el período de receso académico.

Con 70 o más puntos el alumno **PROMOCIONA LA MATERIA**.

Periodo de Recuperación

Los alumnos que obtuvieron una nota final entre 40 y 59 puntos rendirán un examen global de la materia, mientras que aquellos que alcanzaron una nota final entre 60 y 69 puntos rendirán un examen sobre los temas y contenido que la cátedra indicará en cada caso. La fecha de estos exámenes será fijada dentro del periodo establecido por el calendario académico. Para promocionar la asignatura en esta etapa recuperadora, el alumno deberá obtener una calificación (R) de 70 puntos o más.

Calificación final

La calificación final será un **PROMEDIO** entre la nota obtenida en la etapa normal de cursado (N) y la obtenida en la etapa de recuperación (R). Se dará en escala de 0 a 10, dividiendo dicho promedio por diez y redondeando al entero más cercano.

Ing. Horacio R. Flores
Profesor Titular Plenario D.E.