

Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE
INGENIERIA**

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

Salta, 23 de Mayo de 2.003

164/03

Expte. N° 14.112/99

VISTO:

La presentación efectuada por el Ing. Horacio R. Flores, Profesor a cargo de las asignaturas **Industrias I e Industrias II**, mediante la cual eleva el programa analítico, bibliografía y reglamento interno del régimen de promoción de ambas asignaturas; teniendo en cuenta que los mismos corresponden al Plan de Estudio 1.999 de Ingeniería Industrial y se ajustan a los contenidos sintéticos programados en la currícula; atento que la documentación tiene la anuencia de la Escuela de Ingeniería Industrial, y de la Comisión de Asuntos Académicos mediante Despacho N° 121/02 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)

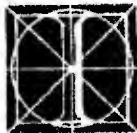
R E S U E L V E

ARTICULO 1°.- Aprobar y poner en vigencia a partir de los períodos lectivos 2.002 y 2.003, respectivamente, el programa analítico, la bibliografía y el reglamento interno del régimen de promoción de cátedra, para las asignaturas (Código I-32) **INDUSTRIAS I** y (Código 38) **INDUSTRIAS II**, del Plan de Estudio 1.999 de la carrera de **Ingeniería Industrial**, propuestos por el Ing. Horacio R. FLORES, Profesor a cargo de ambas cátedras.

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 R A U L C A S A D O
SECRETARIO
FACULTAD DE INGENIERIA


Ing. J O R G E F E L I X A L M A Z A N
D E C A N O
FACULTAD DE INGENIERIA



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE
INGENIERIA

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

-2-

Materia: INDUSTRIAS I

Código: I-32

Profesor: Ing. Horacio R. FLORES

Carrera: Ingeniería Industrial

Plan: 1.999

Año: 2002

Res. N°: 164/03

Cursado: 2do cuatrimestre, 4to año

Carga horaria: 5 hs/sem, [75]

PROGRAMA ANALÍTICO

Tema 1: INTRODUCCION

Industria de procesos. Características de esta industria. 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

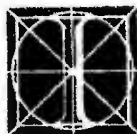
Principales exponentes de esta industria: ácido sulfúrico, industrias derivadas del cloruro de sodio, el aire como materia prima. Importancia económica, usos. Descripción del proceso de fabricación.

Tema 6: MICROBIOLOGIA - INDUSTRIA DE LA FERMENTACION

Proceso microbiológico: definición, comparación con un proceso químico catalítico. Crecimiento microbiano. Transformaciones de masa y energía, metabolismo de hidratos de carbono.

Fermentación alcohólica: etanol industrial; bebidas alcohólicas fermentadas; bebidas alcohólicas destiladas. Fermentación acética. Equipos utilizados. Fabricación de vinagre.

Producción de biomasa: levadura. Otros procesos.



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE
INGENIERIA**

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

-3-

Tema 7: INDUSTRIA DE LA ALIMENTACION

Elaboración y conservación de alimentos. Normas legales y sanitarias: Código Alimentario Arg.

Industria azucarera. Importancia económica y regional. Proceso de fabricación. Subproductos.

Industria de conservas alimenticias: esterilización, enlatado de tomate.

Industria láctea. Importancia económica y tecnológica - sanitaria. Procesamiento de la leche. Productos lácteos. Otros procesos.

BIBLIOGRAFÍA

- 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, Dr. Ludwing Mayer, Ed. Reverté, Barcelona, tomo 1 (1984) y tomo 2 (1981).
- 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.
- Ciencia de la leche, C.Alais, CECSA, México, 1971.
- Lactología industrial, E.Spreer, Acribia, Zaragoza, 1991.

CONTENIDOS MINIMOS

Industria química pesada. Ejemplos típicos.

Industria petrolera. Petróleo y gas natural. Refinación. Industria petroquímica.

Industria de los alimentos. Industria de la fermentación.

Industria textil. Curtiembres.



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE
INGENIERIA**

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

-4-

Materia: INDUSTRIAS II

Código: I-38

Profesor: Ing. Horacio R. FLORES

Carrera: Ingeniería Industrial

Plan: 1.999

Año: 2.002

Res. N°: 164/03

Cursado: 1er cuatrimestre, 5to año

Carga horaria: 5 hs/sem, [75]

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA I: PREPARACION DE MINERALES

Rocas y minerales. Clasificación. Minerales más importantes de la región y del país. Yacimientos: definición, evaluación.

Reducción de tamaño: objetivos, liberación, grado de reducción, mecanismos, consumo energético, modos de operación.

Clasificación por tamaños: distintos tipos, eficiencia de clasificación. Diagramas de planta.

TEMA II: CONCENTRACION DE MINERALES

Objetivos. Productos obtenidos. Indices de evaluación. Caracterización de la operación.

Métodos de concentración. Principios. Características. Usos. Equipos. Diagramas.

TEMA III: PROCESOS DE EXTRACCIÓN

Hidrometalurgia. Lixiviación: métodos, agentes lixiviantes, recuperación del metal de los líquidos de lixiviación.

Electrometalurgia. Procesos electroquímicos. Aplicación en la separación y purificación de metales. Celdas, condiciones de operación, consumos de energía.

Pirometalurgia. Reacciones sólido-gas, diagramas de equilibrio. Reacciones líquido - líquido, fusión. Reacciones líquido-gas, refinación. Hornos empleados..

TEMA IV: ELABORACION DE LOS METALES

Metalurgia de los principales metales de base: hierro, cobre, otros metales de interés (estaño, aluminio, etc.). Materias primas, preparación. Descripción y principios de los procesos metalúrgicos. Refinación.

TEMA V: INDUSTRIA MINERA

Beneficio de menas de interés regional: boratos, plomo y cinc, oro, azufre u otros. Principales minerales, yacimientos, concentración, extracción y refinación. Esquemas descriptivos. Cemento pórtland, materias primas, fabricación.

BIBLIOGRAFIA:

- Enciclopedia de Tecnología Química, Kirk y Othmer, Ed. UTEHA, 1ra ed. 1966; ed. Limusa, México, 1998.

Wts



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE
INGENIERIA**

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

-5-

- Introducción a la Química Industrial, A.V. Ortuño, Ed. Reverté SA, España, 2da ed., 1998.
- Introduction to Mineral Processing, J.Kelly, D.Spottiswood, Ed. Wiley & Sons, USA, 1982.
- SME Mineral Processing Handbook, N.L. Weiss, vol. 1 y 2, AIME, N.York, 1985.
- Hidrometalurgia de los metales comunes, G. Van Arsdale, UTEHA, México, 1965.
- Manual Tecnológico del Cemento, W. Duda, Ed. Técnicos Asociados, Barcelona, 1977.
- The Making, Shaping and Treatment of Steel, C.B. Francis, 5th ed. 1940; 8va Ed. Mc Gannon, 1964.
- Fabricación de hierro, acero y fundiciones, ed. URMO, 1984. Tomos I (arrabio) y II (acero).
- Extractive Metallurgy of Copper, A. Biswas, W. Davenport, Ed. Pergamon Press, 1980.
- Revista Panorama Minero: N° 158, pág. 11-16, set-oct/91; N° 223, pág. 16-53, abril/98; N° 232, pág. 42-43, ene/99; N° 242, pág. 63, nov/99; N° 244, pág. 54-56, ene/2000.
- El Beneficio de los Minerales. P.Blazy, Ed. Rocas y Minerales, España.
- Handbook of Mineral Dressing, A.Taggart, Ed. Wiley, EEUU, 1954.
- Metalurgia, C. Chaussin y G. Hilly, Ed. URMO, Bilbao, 1975. Tomos I y II.
- Beneficio de Minerales de Hierro, R. Durrer, Ed. Labor, Madrid, 1956.

CONTENIDOS MINIMOS

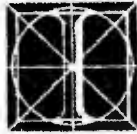
Industria extractiva. Industria manufacturera. Características e importancia relativa. Descripción y estudio.

Industria minera: extracción, preparación de minerales, métodos de concentración. Índices.

Metalurgia extractiva: piro, hidro y electrometalurgia. Refinado.

Ejemplos típicos del beneficio de minerales.

Industria de la madera, residuos vegetales, celulosa y papel.



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE
INGENIERIA**

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

-6-

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA, OBJETIVOS Y CONTENIDO

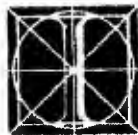
El Plan 1999 de la carrera de Ingeniería Industrial asigna a Industrias I e Industrias II un total de 75 horas cátedra para cada una y un contenido mínimo que explicita genéricamente los temas a tratar. Queda así a criterio del profesor de la materia la asignación horaria para el dictado de los temas 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 Industrias está relacionada a las asignaturas Operaciones y Procesos Industriales y Fundamentos de Operaciones Industriales, de quienes se nutre y fundamenta. Con menor intensidad se encuentra ligada también a las asignaturas Tecnología Mecánica, Termodinámica, Máquina y elementos de Máquinas en la que se brindan, entre otros, conceptos básicos para comprender los principios de funcionamiento de los equipos y aparatos industriales.

La materia Industrias, 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.



Universidad Nacional de Salta
**FACULTAD DE
INGENIERIA**

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

-7-

- 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 Industrias presenta un panorama global de la industria de procesos, con énfasis en la industria química pesada, petroquímica, papel e industria alimenticia en la asignatura Industrias I; los temas sobre beneficio de minerales, metalurgia e industria minera son presentados en la asignatura Industrias II. 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 ya 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 y la discusión de la mecánica de análisis del diagrama y sus problemas operativos.

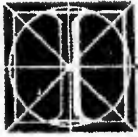
El programa anual analítico de cada asignatura se presenta en el Anexo. Sobre los temas relativos al Tratamiento de Minerales y de la Industria del Petróleo y Gas Natural, para los cuales el alumno no ha recibido aún conocimientos específicos, se dan los fundamentos teóricos del tema, se brinda información descriptiva de los equipos empleados, su funcionamiento, condiciones de operación y su integración en diagramas de flujo. El tema Alimentos requiere también de una clase previa para introducir conceptos de microbiología que el alumno carece. De cada industria el estudiante recibe un panorama general informativo de su importancia económica, 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 la limitación del tiempo asignado, se ha programado la ejecución de trabajos prácticos únicamente durante el dictado de la asignatura Industrias II (1er cuatrimestre del quinto año). En reemplazo y para fijar los conocimientos transmitidos en la cátedra de Industrias I se 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. Esta actividad puede dar lugar a la exigencia de la presentación de una monografía específica.

Los trabajos prácticos serán desarrollados a escala banco o a escala piloto, haciendo uso de los equipos necesarios y disponibles en planta piloto de beneficio de minerales.

BIBLIOGRAFÍA

Sin desechar la bibliografía en español, se pretende orientar e incentivar el manejo de



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE
INGENIERIA**

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

-8-

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, estimativamente:

Para Industrias I: un total de 24 clases para el desarrollo de los temas teóricos y la actividad de evaluación por temas. Las 6 clases restantes son empleadas para parciales (3) y su recuperación. El detalle de la distribución horaria puede verse en el Cronograma respectivo.

Para Industrias II: un total de 21 clases teóricas, 5 de trabajos prácticos (que incluyen una evaluación previa de los temas involucrados) y 2 de parciales con su correspondiente recuperación.

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



PLAN DE FORMACIÓN DOCENTE

La cátedra de Industrias está integrada por cuatro docentes: tres profesores (todos por extensión de funciones) que dictan temas específicos a su especialidad y un auxiliar. Ellos son:

- un profesor titular plenario D.E. responsable del dictado de los temas 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 con mayor dedicación, con tiempo suficiente como para que además de desempeñarse en la cátedra, 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
Prof. Titular Plenario D.E.

REGLAMENTO INTERNO

Materia:	INDUSTRIAS I	Cód.:	I-32
Carrera:	Ingeniería Industrial	Plan:	1.999
Profesor:	Ing. Horacio R. FLORES	Res. N°:	164/03
Año:	2.002		

Dictado: Cuatrimestral (2do cuatrimestre del 4to año)
Carga horaria: 5 hs/semana (2 clases semanales)
Duración: 15 semanas efectivas

Materia:	INDUSTRIAS II	Cód.:	I-34
Carrera:	Ingeniería Industrial	Plan:	1.999
Profesor:	Ing. Horacio R. FLORES	Res. N°:	164/03
Año:	2.003		

Dictado: Cuatrimestral (1er cuatrimestre del 5to año)
Carga horaria: 5 hs/semana (2 clases semanales)
Duración: 15 semanas efectivas

Requisitos mínimos para la promoción

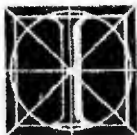
Se requiere:

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:** podrán evaluarse 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:

$NF = 0,60 \text{ Nota promedio de a) } + 0,10 \text{ Nota promedio de b) } + 0,30 \text{ Nota promedio de c)}$

- 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 establecido por el calendario 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
Prof. Titular Plenario D.E.