

**Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional
San Francisco**



INGENIERÍA QUÍMICA

INDUSTRIAS DE PROCESOS

**PLANIFICACIÓN CICLO LECTIVO
2015**

ÍNDICE

ÍNDICE	2
PROFESIONAL DOCENTE A CARGO	3
UBICACIÓN.....	4
OBJETIVOS	5
ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS	6
PROGRAMA ANALÍTICO	10
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	13
EVALUACIÓN:.....	13
AUTOEVALUACIÓN:.....	13
PLAN DE TRABAJO	14
METODOLOGÍA	14
BIBLIOGRAFÍA	16
ARTICULACIÓN	18
ARTICULACIÓN CON EL ÁREA:	18
TEMAS RELACIONADOS CON MATERIAS DEL ÁREA:	19
ARTICULACIÓN CON EL NIVEL:	20
TEMAS RELACIONADOS CON MATERIAS DEL NIVEL:	21
ARTICULACIÓN CON LAS CORRELATIVAS:	22
TEMAS RELACIONADOS CON LAS CORRELATIVAS:	23
ORIENTACIÓN.....	24
DEL ÁREA:	24
DE LA ASIGNATURA:	24

PROFESIONAL DOCENTE A CARGO

Docente	Categoría	Título Profesional
GARCIA, Juan Rafael	ADJUNTO INTERINO	INGENIERO QUÍMICO

UBICACIÓN

Dentro del contexto curricular prescripto se ubica en:

Carrera: Ingeniería Química
Plan: 1995
Orientación: Alimentación
Área: Orientación
Nivel: Quinto
Carga Horaria Semanal: 8 horas cátedra
Régimen: Cuatrimestral

Distribución horaria

Formación							Total de horas
Teórica			Práctica				
Teoría	Práctica	Laboratorio	Formación experimental	Resolución de problemas de Ingeniería	Proyecto y diseño	Práctica profesional supervisada	
60	40	-	8	20	-----	----	128

OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES:

Capacitar al alumno en el conocimiento de procesos industriales inherentes a la industria química en general, no solo alimenticia, completando sus capacidades sobre tecnologías industriales.

OBJETIVOS PARTICULARES:

Para cada uno de los sectores productivos a estudiar, los objetivos específicos son:

- Reconocer diferentes tipos de procesos de fabricación.
- Comprender la lógica de operaciones y procesos unitarios que lo integran.
- Interpretar el diseño de los procesos.
- Formar criterios para el establecimiento de condiciones operativas.
- Identificar principales productores nacionales y tecnologías, su capacidad de producción y formas de comercializar.
- Reconocer usos principales de los productos y especificaciones técnicas.
- Analizar y evaluar la situación nacional actual de cada sector considerado.
- Efectuar búsqueda bibliográfica e información en Internet sobre productos y procesos considerados.
- Adquirir criterios para el planteo y resolución de problemas de ingeniería.

ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

Eje Temático N° 1: Industrias Químicas en General

- **Contenidos Conceptuales:**

- Panorama general de la industria química.
- Clasificación de las industrias de acuerdo a las materias primas y a los productos que elaboran.
- Enumeración de las tecnologías en uso.
- Identificación de las empresas productoras nacionales.
- Descripción de las formas de venta de cada uno de los productos, el volumen de producción nacional y los principales usos.

- **Industria de refinación de petróleo e industria petroquímica:**

- Industria petrolera: procesamiento del petróleo previo a la destilación.

- Destilación primaria o Topping.
- Destilación al vacío del crudo reducido.
- Craqueo catalítico y térmico.
- Reforming.
- Grasas y aceites lubricantes.
- Panorama nacional de la industria petrolera.
- Petroquímica.

- Procesos de elaboración de materias primas para la industria: parafinas, olefinas y aromáticos.

- Derivados petroquímicos según los hidrocarburos básicos.
Tecnología de elaboración de los productos finales más importantes.

- Panorama petroquímico nacional.
- Usos de los petroquímicos intermedios.

- **Papel y Celulosa:**

- Pulpas celulósicas y papel: Métodos mecánicos, químicos, semiquímicos y químicos mecánicos de elaboración de pulpas celulósicas, a partir de diversas materias primas.

- Proceso de refinación y blanqueo de pulpas.

- Fabricación de papel.
- El desarrollo nacional de la industria del papel.

- **Ácidos inorgánicos:**

- Producción de ácido sulfúrico.
- Producción de ácido nítrico.
- Producción de ácido clorhídrico.

- **Bases inorgánicas:**

- Producción de amoníaco.
- La urea como derivado de amoníaco.
- Proceso Solvay; elaboración de carbonato de sodio.

- **Procesos Cloro-Soda:**

- Cloro.
- Hidróxido de sodio.
- Hidrógeno.

▪ **Contenidos Procedimentales:**

- Reconocimiento y clasificación de los diferentes tipos de tecnologías y procesos de fabricación.
- Interpretación y análisis procesos.
- Consulta e interpretación de documentos sobre procesos y materiales.
- Identificación de operaciones y procesos unitarios involucrados.
- Evaluación de las especificaciones de los diferentes productos.
- Elaboración e interpretación de diagramas de flujo.
- Establecimiento de condiciones operativas.

▪ **Contenidos Actitudinales:**

- Respeto por las fuentes y honestidad en la presentación de resultados.
- Valoración del intercambio de ideas como fuente de aprendizaje.
- Respeto por el pensamiento ajeno.
- Sentido crítico y reflexivo sobre lo producido.

- Valoración del lenguaje claro y preciso.

Eje Temático N° 2: Procesos Selectos de la Industria Química

- **Contenidos Conceptuales:**

- **Metalurgia.**
- **Materiales de construcción.**
- **Aceites vegetales.**
- **Biocombustibles.**
- **Procesos biológicos e Industrias biotecnológicas.**
- **Industrialización de los cereales.**
- **Industrialización de la caña de azúcar.**
- **Industrias lácteas, cárnicas y afines.**
- Enumeración de las tecnologías en uso.
- Identificación de las empresas productoras nacionales.
- Descripción de las formas de venta de cada uno de los productos, el volumen de producción nacional y los principales usos.

- **Contenidos Procedimentales:**

- Selección de procesos químicos de interés en el país y en la región.
- Reconocimiento y clasificación de los diferentes tipos de tecnologías y procesos de fabricación.
- Interpretación y análisis procesos.
- Consulta e interpretación de documentos sobre procesos y materiales.
- Identificación de operaciones y procesos unitarios involucrados.
- Evaluación de las especificaciones de los diferentes productos.
- Elaboración e interpretación de diagramas de flujo.
- Establecimiento de condiciones operativas.

- Contenidos Actitudinales:

- Respeto por las fuentes y honestidad en la presentación de resultados.
- Valoración del intercambio de ideas como fuente de aprendizaje.
- Respeto por el pensamiento ajeno.
- Sentido crítico y reflexivo sobre lo producido.
- Valoración del lenguaje claro y preciso.

PROGRAMA ANALÍTICO

Eje Temático N° 1: Industrias Químicas en General

Unidad N° 1: Introducción

Panorama general de la industria química. Clasificación de las industrias de acuerdo a las materias primas y a los productos que elaboran. Industrias inorgánicas; de petróleo; petroquímica; orgánicas varias; metalúrgicas; etc. Enumeración de las tecnologías en uso.

Unidad N° 2: Refinación de Petróleo e Industria Petroquímica

Industria petrolera: procesamiento del petróleo previo a la destilería. Destilación primaria o Topping. Craqueo catalítico y térmico. Reforming. Destilación al vacío del crudo reducido.

Grasas y aceites lubricantes. Panorama nacional de la industria petrolera. Petroquímica. Procesos de elaboración de materias primas para la industria: parafinas, olefinas y aromáticos.

Derivados petroquímicos según los hidrocarburos básicos.

Tecnología de elaboración de los productos finales más importantes. Panorama petroquímico nacional. Usos de los petroquímicos intermedios.

Unidad N° 3: Papel y Celulosa

Pulpas celulósicas y papel: Métodos mecánicos, químicos, semiquímicos y químicos mecánicos de elaboración de pulpas celulósicas, a partir de diversas materias primas. Proceso de refinación y blanqueo de pulpas. Fabricación de papel. El desarrollo nacional de la industria del papel.

Unidad N° 4: Ácido sulfúrico

Usos. Formas de venta, producción y productores nacionales. Alternativas tecnológicas de producción. Materias primas. Procesos característicos.

Unidad N° 5: Ácido nítrico

Usos. Formas de venta, producción y productores nacionales. Alternativas tecnológicas de producción. Procesos de producción de ácido nítrico 68 % y 99%.

Unidad N° 6: Amoníaco y urea

Usos. Formas de venta, producción y productores nacionales. Alternativas tecnológicas de producción. Materias primas. Procesos característicos.

Unidad N° 7: Proceso Solvay

Usos del carbonato de sodio (soda Solvay). Formas de venta, producción y productores nacionales. Alternativas tecnológicas de producción. Materias primas. Procesos característicos.

Unidad N° 8: Proceso Cloro-Soda

Productos. Formas de venta, producción y productores nacionales. Alternativas tecnológicas de producción. Ácido clorhídrico como producto indirecto.

Eje Temático N° 2: Otros Procesos Seleccionados de la Industria Química

Unidad N° 9: Metalurgia

Metalurgia ferrosa: preparación de materias primas. El alto horno. Distintos tipos de convertidores. Laminación. Clasificación SAE de los aceros. Fundición gris; el cubilote. Metalurgia no ferrosa: plomo, zinc, cobre y aluminio. Métodos térmicos y electroquímicos de obtención. Panorama nacional de las industrias metalúrgicas.

Unidad N° 10: Materiales de Construcción

Cales. Cemento Portland: proceso de elaboración. Cerámicos y yesos. Producción. Panorama nacional. Principales fábricas del país.

Unidad N° 11: Aceites vegetales

Distintos tipos. Preparación de la semilla. Extracciones por prensado y por solventes. Refinación: distintas etapas. La industria de los aceites vegetales en nuestro país. Aceites esenciales: su proceso de obtención. Esencias más importantes: lavandas, anetol, eugenol, etc.

Unidad N° 12: Biocombustibles

Necesidad energética nacional. Tipos de biocombustibles. Balance de carbono. Métodos de producción de biodiesel. Parámetros de calidad. Etanol como combustible de transporte.

Unidad N° 13: Industrialización de los cereales

Procesamiento industrial del maíz. Molienda seca y molienda húmeda. Aceite de maíz, almidones, dextrinas, jarabes de maíz. Especificaciones y usos.

Unidad N° 14: Industrialización de la caña de azúcar

Principales fuentes de sacarosa. Esquema de fabricación azucarera. Especificaciones. Subproductos y residuos.

Unidad N° 15: Procesos biológicos e Industrias biotecnológicas

Elaboración de vinagre. Principales materias primas. Procesos fermentativos. Especificaciones.

Unidad N° 16: Industrias lácteas, cárnicas y afines

Industrias químicas que involucran materias primas de origen lácteo. Aprovechamiento del suero de leche, proceso de obtención de lactosa. Industrias químicas que involucran materias primas de animal. Aprovechamiento de la grasa vacuna. Obtención de colágeno. Industrialización del cuero.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Evaluación:

Se evaluarán informes, cuestionarios, exposición y evaluaciones parciales integradoras.

Para la evaluación de *informes, cuestionarios y exposiciones* se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Presentación y participación activa en debates
- Nivel de información y elaboración de la misma
- Capacidad de trabajo en equipo
- Actitud ingenieril

Para las *evaluaciones escritas parciales integradoras* se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Presentación
- Nivel de información y elaboración de la misma
- Actitud ingenieril

Las calificaciones serán de 0 a 100 puntos, debiendo cumplimentar el alumno los siguientes ítems:

Para *regularizar*:

- Asistencia a clase según reglamentación vigente.
- Aprobación de cuestionarios guías.
- Aprobación de exposición sobre productos complementarios.

Para *promocionar*:

- Todos requisitos necesarios para regularizar
- Aprobar cada parcial integrador con nota no inferior a 50 puntos y obtener como promedio de las notas de los exámenes parciales un mínimo de 70 puntos.

Autoevaluación:

Será realizada utilizando el instrumento elaborado desde Secretaría Académica y aprobado por Consejo Académico.

PLAN DE TRABAJO

Eje temático N° 1: Industrias Químicas en General					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
1	Panorama general. Clasificación de las industrias.	Clase Teórica	Formativa	Informativo	1-16.
2	Petróleo. Generalidades y necesidad de refinación.	Clase Teórico-Práctica	Parcial 1.	Conceptual	1-9.
3	Procesos de refinación. Calidad de combustibles. Lubricantes.	Clase Teórico-Práctica	Parcial 1.	Conceptual	1-9.
4	Gas Natural. Industria petroquímica.	Clase Teórico-Práctica	Parcial 1.	Conceptual	1-9.
5	Situación energética en el país. Recursos fósiles no-convencionales.	Clase Teórico-Práctica	Informe de Cuestionario. Parcial 1.	Conceptual	16
6	Papel y celulosa.	Clase Teórico-Práctica	Parcial 1.	Conceptual	1,4.
7	Ácido sulfúrico.	Clase Teórico-Práctica	Informe de Cuestionario guía. Parcial 2.	Conceptual	1,3,4.
8	Ácido nítrico.	Clase Teórico-Práctica	Informe de Cuestionario guía. Parcial 2.	Conceptual	1,3,4.
9	Amoníaco y urea.	Clase Teórico-Práctica	Informe de Cuestionario guía. Parcial 2.	Conceptual	1,3,4.
10	Proceso Cloro-Soda	Clase Teórico-Práctica	Informe de Cuestionario guía. Parcial 2.	Conceptual	1,3,4,11.
11	Proceso Solvay	Clase Teórico-Práctica	Informe de Cuestionario guía. Parcial 2.	Conceptual	1,3,4.

Eje temático N° 2: Otros Procesos Seleccionados de la Industria Química					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
12	Metalurgia.	Clase Teórico-Práctica	Informe de Cuestionario guía. Parcial 3.	Informativo-Conceptual	1,4.
13	Materiales de Construcción.	Clase Teórico-Práctica	Informe de Cuestionario guía. Parcial 3.	Informativo-Conceptual	1,4.
14	Aceites vegetales.	Clase Teórico-Práctica	Informe de Cuestionario guía. Parcial 3.	Informativo-Conceptual	1,4,10,13,14
15	Biocombustibles.	Clase Teórico-Práctica	Informe de Cuestionario guía. Parcial 3.	Informativo-Conceptual	1,16.
16	Procesos agroindustriales de interés.	Clase Teórico-Práctica	Informe de Cuestionario guía. Parcial 3.	Informativo-Conceptual	1,4

METODOLOGÍA

Las clases serán teórico-prácticas. Para cada unidad se realiza clase expositiva, con dictado y aplicación de contenidos fundamentales de la misma. Se fomentará el interés en los alumnos mediante debates en las clases y se prevé la resolución de problemas numéricos vinculados a los diferentes temas dictados en las clases teóricas.

Se realizarán cuestionarios, que deben responderse mediante informes escritos grupalmente, consultando la bibliografía referida a la tema, páginas de Internet, revistas y/o catálogos. Los informes de los cuestionarios deben presentarse por escrito, citando la bibliografía y sitios web consultados para la elaboración. Se prevé además la discusión de videos sobre las industrias en cuestión.

Durante el cuatrimestre los alumnos, guiados por el docente, deberán presentar y exponer un trabajo sobre procesos de fabricación, producción y usos de productos complementarios a los estudiados en clase y que posean un interés relevante.

Elementos de apoyo a la enseñanza:

- Pizarrón
- Cañon y/o televisor para proyección de diapositivas

Está prevista la realización de tres evaluaciones parciales integradoras correspondientes a:

- 1 – Refinación de Petróleo e Industria Petroquímica (Unidad 2)
Papel y celulosa (Unidad 3)
- 2 – Ácidos y bases minerales (Unidades 4, 5 y 6)
Proceso cloro-soda y proceso Solvay (Unidades 7 y 8)
- 3 – Metalurgia (Unidad 9)
Materiales de Construcción (Unidad 10)
Aceites vegetales (Unidad 11)

Dichos parciales tendrán lugar dos semanas posteriores a la finalización del dictado del mencionado eje temático.

BIBLIOGRAFÍA

1. KIRK, G.

“Enciclopedia de Tecnología Química”

Ed. Limusa

(1998)

2. INSTITUTO PETROQUÍMICO ARGENTINO

“La República Argentina y su Industria Petroquímica”

Editorial La Barrosa

Buenos Aires – Argentina (1999)

3. INSTITUTO PETROQUÍMICO ARGENTINO

“Información Estadística de la Industria Petroquímica y Química de la Argentina”

La Plata. Argentina (2014)

4. VIAN ORTUÑO, Ángel

“Introducción a la Química Industrial”

Editorial Reverté

Barcelona. España (1999)

5. MUNRO, Lloyd A.

“Química en Ingeniería”

Ediciones URMO

Bilbao. España (1967)

6. CARBERRY, James G.

“Ingeniería de las Reacciones Químicas y Catalíticas”

Editorial Geminis

(1979)

7. GATES, Bruce C.

“Catalytic Chemistry”

John Wiley Series in Chemical Engineering

8. AUSTIN, George

“Manual de Procesos Químicos en la Industria”

Mc. Graw Hill

(1998)

9. LEVENSPIEL, Octave

“Chemical Reaction Engineering”

(1998)

10. PERRY, Robert – GREEDON W. – MALONEY, James

“Manual del Ingeniero Químico” (7° Ed)

(2001)

11. PRENTICE, Geefrey

“Electrochemical Engineering Principles”

Prentice Hall International Series in the Physical and Chemical Engineering
Sciences

(1991)

12. SHREVES, J.

“Chemical and Process Technology Encyclopedia”

John Wiley

(1997)

13. FRANCO, Daniel

“Oleaginosas: Análisis de la cadena alimentaria”

S.A.G.P.yA.

Buenos Aires. Argentina (2003)

14. BELITZ y GROSCH

“Química de los Alimentos” Segunda Edición

Editorial Acribia

España (1997)

15. VOLLRATH HOPP

“Fundamentos de Tecnología Química”

Editorial Reverté

España (2005)

16. Revista *“Proyecto Energético”* (Números varios)

Instituto Argentino de la Energía “General Mosconi”

(2010-2013)

ARTICULACIÓN

Articulación con el Área:

Asignatura	Carga Horaria	Porcentaje
Industria de Procesos	128	26,67
Ingeniería Ambiental	128	26,67
Envases Alimenticios	160	33,33
Gestión de Calidad en Alimentos	64	13,33

Temas relacionados con materias del área:

Ingeniería Ambiental	Tema relacionado
Contaminación aguas. Polución aire.	Efluentes líquidos y gaseosos de procesos de producción característicos.

Articulación con el Nivel:

Asignatura	Carga Horaria	Porcentaje
Industria de Procesos	128	18,18
Control Automático de Procesos	128	18,18
Ingeniería Ambiental	128	18,18
Gestión de Calidad en Alimentos	64	9,09
Envases Alimenticios	160	22,73
Proyecto Final	96	13,64

Temas relacionados con materias del nivel:

Ingeniería Ambiental	Tema relacionado
Contaminación aguas. Polución aire.	Efluentes líquidos y gaseosos de procesos de producción característicos.

Control automático de procesos	Tema relacionado
Diagrama de cañerías e instrumentos.	Control de variables de procesos.

Articulación con las correlativas:

Asignatura	Para cursar		Para rendir
	Cursada	Aprobada	Aprobada
Industria de Procesos	. Ingeniería Ambiental . Operaciones Unitarias II		. Ingeniería Ambiental . Operaciones Unitarias II

Temas relacionados con las correlativas:

Ingeniería Ambiental	Tema relacionado
Contaminación aguas. Polución aire.	Efluentes líquidos y gaseosos de procesos de producción característicos.

Operaciones Unitarias II	Tema relacionado
Operaciones de transferencia de masa y energía.	Procesos donde se aplican las operaciones de transferencia de masa y energía.

ORIENTACIÓN

Del Área:

El área ORIENTACION está formada por las materias orientadoras y electivas

De la Asignatura:

Capacitar al alumno en el conocimiento de procesos de la industria química en general, no solo alimenticia.