



# UNIVERSIDAD DE SONORA

UNIDAD REGIONAL CENTRO  
DIVISION DE INGENIERIA

PROYECTO CURRICULAR:

**“LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA”**

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA

Hermosillo, Sonora.

Noviembre 2005

**DIRECTORIO:**

Dr. Pedro Ortega Romero,  
Rector de la Universidad de Sonora.

Dr. Enrique Fernando Velázquez Contreras,  
Secretario General Académico.

M.C. Arturo Ojeda de la Cruz,  
Secretario General Administrativo.

Dr. Heriberto Grijalva Monteverde  
Vicerrector Unidad Regional Centro.

M.C. María de los Ángeles Navarrete Hinojosa  
Director de la División de Ingeniería.

Dr. Jesús Leobardo Valenzuela García,  
Jefe del Departamento de Ing. Química y Metalurgia.

Dr. Luis Alonso Almazán Holguin  
Coordinador del Programa de Ingeniería Química.

**COMISION ELABORADORA DEL PROYECTO CURRICULAR:**

Dr. Jesús Leobardo Valenzuela García  
Dr. Luis Alonso Almazán Holguin  
M.A. Manuel Balcázar Meza  
M.C. Jaime Varela Salazar  
Ing. Agustín Montiel Cota

**ASESORA CURRICULAR:**

Lic. Patricia Fimbres Barceló

## COLABORADORES:

Aguayo Salinas, Salvador

Carrillo Pérez, Esther

Coronado López, Jesús Humberto

Encinas Romero, Martín Antonio

Fuentes Rascón, Federico

García Ruiz, José Luis

Gómez Cuadras, Sandra Mireya

Gutiérrez Verduzco, Esther Margarita

Hinojosa Palafox, Jesús Fernando

López Mazón, Silvia Lorenía

Montoy Norzagaray, Fco. Arturo

Navarro Alvarado, Patricia

Nuñez Esquer, Marco Antonio

Pérez Tello, Manuel

Rubio Nieblas, Virgilio

Salinas Echeverría, Alejandro

Servín Rodríguez, Jesús Leonel

Valenzuela Soto, Alejandro

Cabanillas López, Rafael

Certucha Barragán, Ma. Teresa

Del Castillo Alarcón, José Ma.

Félix Badilla, Elías

García Navarrete, Gilberto

Gómez Álvarez, Agustín

Guerrero Germán, Patricia

Herrera Urbina, Ronaldo

Jiménez Ruiz, Juan Antonio

Monge Amaya, Onofre

Muñoz Lastra, Luis Angel

Navarro Gautrín, Rosa

Ochoa Landín, María Elena

Platt Lucero, Luis Carlos

Ruiz Manríquez, Arturo

Sánchez Corrales, Víctor M.

Tiburcio Munive, Guillermo

Yeomans Reina, Jesús Haydee

## **PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA QUÍMICA**

### **Adscripción del Programa**

El Programa de la carrera de Ingeniería Química estará adscrita a la División de Ingeniería de la Unidad Regional Centro, los servicios docentes los ofrecerá principalmente el Departamento de Ingeniería Química y Metalurgia, adicionalmente se solicitarán los servicios de los Departamentos de Física, Matemáticas, Ciencias Químico-Biológicas, Ingeniería Industrial, Letras y Lingüística, Derecho, Trabajo Social, Sociología y Administración Pública, Psicología y Ciencias de la Comunicación y Economía.

### **Nombre del Programa y Título que se Otorgará**

El nombre de la opción educativa que se propone en este proyecto es **Licenciatura en Ingeniería Química** y el título profesional que expedirá la Universidad de Sonora será **Ingeniero Químico**.

### **Objetivos Educativos del Programa**

**Objetivo General:** La Licenciatura en Ingeniería Química que se presenta en este proyecto tiene como objetivo general formar profesionistas para participar en el creciente desarrollo de la industria. El egresado será hábil en el diseño, planeación, operación y control de las plantas de procesos.

**Objetivos Específicos:** El plan de estudios de esta carrera fue diseñada con el propósito de utilizar la infraestructura física y humana del Departamento de Ingeniería Química y Metalurgia. La presente propuesta se apegará a las asignaturas básicas de la División de Ingeniería, que agrupa materias básicas de física, química y matemáticas. Esto permitirá que el interesado interactúe directamente con ingenieros civiles, ingenieros mineros, ingenieros industriales y de sistemas, ingenieros en sistemas de información, así como también, con químico-biólogos, físicos y matemáticos.

De acuerdo con este planteamiento, los objetivos específicos del programa son formar recursos humanos que tengan las siguientes características :

- i) Formación básica en ciencias físicas, químicas y matemáticas.
- ii) Que laboren en la industria en la operación y control de procesos.
- iii) Capaces de desarrollar y adaptar nuevas tecnologías.
- iv) Aportar alternativas de solución a los problemas de carácter tecnológico en los procesos.

### **Perfil de Ingreso y Egreso**

**Perfil de Ingreso:** De acuerdo con la opinión de los especialistas que fueron consultados para la elaboración de este proyecto, el perfil deseado de los alumnos que aspiren a ingresar a la Licenciatura en Ingeniería Química debe tener las siguientes características:

- Haber concluido íntegramente los estudios de bachillerato en las áreas de física - matemáticas y química.
- Capacidad de razonamiento, análisis y comprensión de la información técnica.
- Ética en la responsabilidad que implica el desarrollo de la ingeniería; capacidad de iniciativa y liderazgo.

**Perfil de Egreso:** El egresado de la Licenciatura en Ingeniería Química deberá poseer un perfil donde estén claramente definidos sus conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan un adecuado desarrollo de su práctica profesional.

**Los conocimientos que deberá tener son los siguientes:**

- Fundamentos físicos y químicos que permitan el enfoque teórico de la disciplina.
- Conocimientos matemáticos que le permitan modelado y simulación de las operaciones.
- Fundamentos teóricos de las ciencias físico-químicas, así como el desarrollo de balances de materia y energía en los procesos.
- Análisis y diseño de procesos.

**Además el egresado deberá tener las siguientes habilidades:**

- Capacidad para divulgar sus conocimientos por medio de la comunicación oral y escrita.
- Capacidad de trabajo interdisciplinario y/o en equipo.
- Capacidad para diseñar procesos y desarrollar técnicas para la aplicación en la solución de problemas de las plantas de procesos.
- Capacidad para adquirir nuevos conocimientos, adaptarse y enfrentarse a los cambios de la tecnología aplicada a la disciplina.

**Estructura del Plan de Estudios**

La reestructuración del plan de estudios de Ingeniería Química se realizó llevando a cabo las adecuaciones necesarias en el marco de los Criterios para la Formulación, Aprobación de Planes y Programas de Estudios, con el fin de establecer y lograr un Programa renovado e integrado al esquema de la Institución, según los Lineamientos Generales para un Modelo Curricular y que, además, considera las recomendaciones hechas por los organismos de evaluación y acreditación externos, como el Comité Interinstitucional de Evaluación de la Educación Superior (CIEES), el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) y el Centro Nacional de Evaluación (CENEVAL), que implementa el Examen General de Egreso de la Licenciatura de Ingeniería Química (EGEL-IQ).

El plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Química contempla 56 asignaturas de las cuales 51 son obligatorias y 5 optativas. Todas estas asignaturas se cursarán en un mínimo de 9 semestres y un máximo de 18 semestres.

Estos cursos se agrupan de la siguiente manera:

i).	<b>Materias básicas</b>	<b>167</b>	<b>créditos</b>
ii).	<b>Materias de la profesión</b>	<b>144</b>	<b>créditos</b>
iii).	<b>Materias especializantes</b>	<b>30</b>	<b>créditos</b>
iv).	<b>Materias comunes</b>	<b>16</b>	<b>créditos</b>
v).	<b>Materias Integradoras</b>	<b>39</b>	<b>créditos</b>
	<b>Total de créditos</b>	<b>396</b>	

El plan de estudios propuesto contempla las asignaturas de las ciencias básicas: En los primeros cinco semestres de la carrera, los estudiantes de la Licenciatura cursan 18 asignaturas básicas generales de Matemáticas, Física y Química. Para estos cursos se solicitará el servicio a los departamentos respectivos. Adicionalmente se podrán compartir con otras ingenierías las siguientes asignaturas : Termodinámica I y Ciencia de los Materiales.

Las asignaturas propias de la profesión, son las materias específicas que proporcionan la formación de la disciplina. Con estos cursos el estudiante logra su formación básica en Ingeniería Química. Estos 19 cursos serán impartidos por Académicos del Departamento de Ingeniería Química y Metalurgia.

De las materias de la profesión algunas de ellas se pueden compartir con otros programas de la División de Ingeniería con el propósito de optimizar recursos, tal es el caso de materias como Termodinámica, Ciencia de los Materiales, Materias del área de Metalurgia, Materias del área de Ambiental, Materias del área de Biotecnología, etc..

**Las prácticas profesionales** están integradas a la formación del estudiante, tanto en el ámbito de la investigación, así como en los diferentes segmentos del campo profesional, por ello se exige que el estudiante cumpla obligatoriamente un mínimo de 300 horas en

una estancia industrial o en algún centro de investigación, estas se podrán programar al finalizar el VI semestre. Las experiencias adquiridas por los estudiantes en las prácticas serán compartidas en el espacio educativo Seminario II en el noveno semestre.

Para cumplir con este requisito será necesario la presentación de un reporte escrito y una constancia de la empresa ante la autoridad académica correspondiente para que esta a su vez extienda la constancia oficial ante la Dirección de Servicios Escolares.

### 2. Calificar

La organización de los contenidos curriculares dispone una articulación orgánica entre la estructuración de la teoría y la práctica de las ciencias básicas y áreas específicas de la profesión, que tratan los contenidos y formas de investigación e integración.

La articulación orgánica de los contenidos curriculares asegura que del conjunto de asignaturas tienen una relación de complementariedad y una concordancia tanto horizontal como vertical.

El modelo adoptado para la carrera de Ingeniería Química es de asignaturas en donde se destacan los siguientes aspectos en la estructura curricular:

- Eje de formación común
- Eje de formación básica
- Eje de formación de la profesional
- Eje de formación especializante
- Eje Integrador

Adicionalmente incluye materias en las áreas de Humanidades, Ciencias Sociales Económicas, como lo son: Redacción, Seguridad y Relaciones Industriales, Desarrollo Comunitario y Legislación Industrial.

**Mecanismo de Seriación de las Materias.** En este plan de estudios se incorporan los conceptos de *“materia aprobada”*, *“materia cursada”* y *“materia inscrita”*, los cuales se definen a continuación:

Se considera **materia aprobada** a la asignatura debidamente acreditada de acuerdo al Reglamento Escolar y que es requisito para la inscripción a las asignaturas que la requirieran.

Se define como **materia cursada**, aquella que habiendo sido reprobada en evaluación ordinaria, cumple los siguientes requisitos:

1. Asistencia mínima del 75% en el curso.
2. Calificación ordinaria igual o mayor a 40, de acuerdo a los criterios de evaluación de la asignatura.

Para inscribirse en una asignatura que forma parte de una serie o cadena de asignaturas, el alumno podrá tener como máximo una asignatura previa de dicha cadena en la categoría de "cursada".

Se entiende por **materia inscrita** a las materias que el estudiante deberá cursar simultáneamente con aquellas que lo requieran, ejemplo las asignaturas Equilibrio Químico y Balance de Materia y Energía es requisito de inscripción para que el estudiante pueda inscribirse en la materia Laboratorio de Fundamentos de Ingeniería Química I.

Además, existe un criterio que se aplica a ciertas asignaturas que no están seriadas, cuya inscripción requiere haber cursado un número determinado de créditos, tal es el caso de las asignaturas Optativas I y II, en donde se requieren haber acreditado 200 créditos del plan de estudios como mínimo y las asignaturas Ingeniería de Proyectos y Seminario I que demandan del estudiante haber aprobado un mínimo de 250 créditos.

#### **Demanda social, número de alumnos a atender y egreso previsible.**

De acuerdo a los registros históricos del ingreso al programa se tiene contemplados una demanda que oscila entre 100 y 120 aspirantes, de los cuales el programa está en condiciones de atender a 80 aspirantes como máximo y proyectándose un egreso del 60% de la matrícula de ingreso por generación.

I	Por promedio.
II	Tesis profesional.
III	Trabajo Profesional
IV	Examen nacional de calidad profesional (CENEVAL).
V	Servicio Social Comunitario

### **Mecanismos de evaluación y actualización**

El artículo 3 del documento Criterios para la Formulación y Aprobación de Planes y Programas de Estudios, aprobado por el H. Colegio Académico, establece:

"Para mantener la actualidad de los planes y programas de estudio de nivel técnico y licenciatura deberán ser evaluados en su totalidad al menos cada 5 años y, en su caso modificados".

Debido al rápido avance que se manifiesta en la actualidad en las diferentes disciplinas del conocimiento, las distintas profesiones deben estructurarse para llevar a cabo modificaciones al plan de estudios de una manera rápida y eficiente.

Para efectos de contar con una revisión de esa naturaleza se propone mantener un Comité de Evaluación de Ingeniería Química que analizará los siguientes aspectos:

- Cambios en el mercado de trabajo
- Avances en el conocimiento técnico, científico y humanístico de la Ingeniería Química.
- Perfil del egresado
- Organización curricular y contenidos

De este análisis el comité emitirá un dictamen a la planta académica de la carrera de Ingeniería Química y dará seguimiento para que se lleven a cabo las modificaciones que se consideren viables y pertinentes en el plan de estudios. Este análisis deberá

hacerse en forma periódica. Los nuevos programas de estudios deberán ser evaluados un año después del egreso de la primera generación de alumnos que hayan cursado dicho plan de estudios.