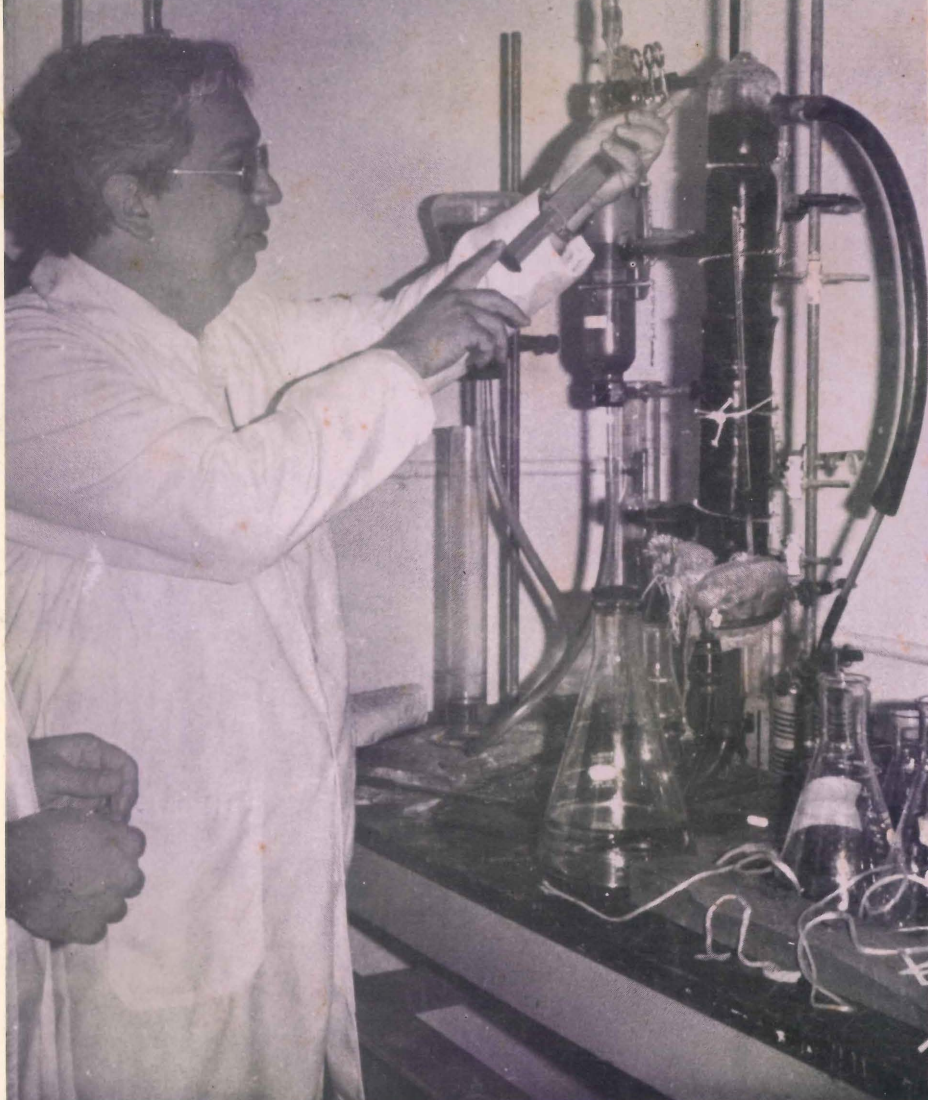




CATALOGO GENERAL
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA



FASCICULO 4205
ESCUELA DE
INGENIERIA
QUIMICA

FACULTAD DE INGENIERIA

VICERRECTORIA DE DOCENCIA
CENTRO DE EVALUACION ACADEMICA



FASCICULO 4205

**ESCUELA DE
INGENIERIA
QUIMICA**

FACULTAD DE INGENIERIA

CATALOGO GENERAL – UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

378.728.6

U58f

Universidad de Costa Rica. Vicerrectoría de

Docencia. Centro de Evaluación Académica.

Fascículo 4205, Escuela de Ingeniería Química / Universidad
de Costa Rica, Centro de Evaluación Académica, Vicerrectoría
de Docencia.

— San José, C.R.: 24 p., 1985.

1. Universidad de Costa Rica. Facultad de Ingeniería.
Escuela de Ingeniería Química — Catálogos. I. Título.

BUCR/CCC

EDITADO POR:

Centro de Evaluación Académica de la Vicerrectoría
de Docencia.

Directora a.i.,

Betty Castro Kwong

REVISION GENERAL

Francisco A. Romero Estrada

INVESTIGACION Y REDACCION

Escuela de Ingeniería Química

Francisco A. Romero Estrada, Coordinador

María Cecilia Vega Matamoros

Ana Margarita Cordero Chávez

Victoria González García

Giovanni Arrieta Murillo

FOTOGRAFIAS

Centro de Evaluación Académica

IMPRESION Y ENCUADERNACION

Unidad de Publicaciones del Instituto

Centroamericano de Administración Pública - ICAP

Setiembre de 1985

PRESENTACION

Por encargo de su Estatuto Orgánico, artículo 50, y bajo el principio de que la información hace más ágil y eficiente a toda institución, la Universidad de Costa Rica publica anualmente el Catálogo Universitario, por medio de la Vicerrectoría de Docencia.

Con el propósito de hacerlo más funcional y accesible a todos los universitarios, y a otras personas interesadas en obtener información sobre la Universidad de Costa Rica, el Catálogo se publica en fascículos por unidad académica y uno de información general.

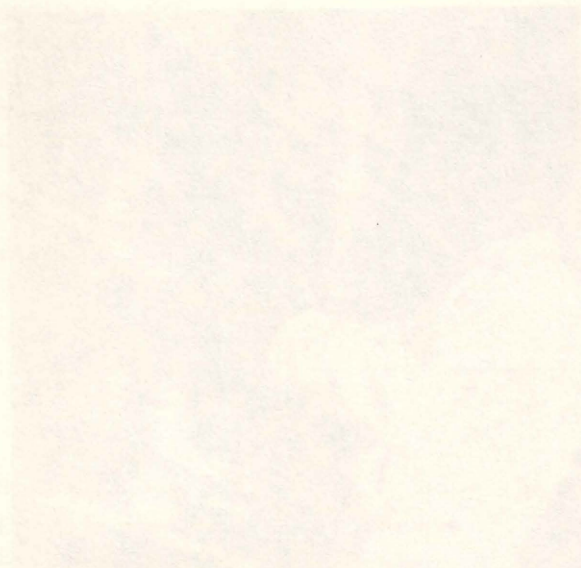
El presente fascículo da a conocer los aspectos curriculares relacionados con la Escuela de Ingeniería Química: planes de estudio, actividades académicas, organización administrativa y docente.

Los datos que aquí se ofrecen estaban vigentes en el momento de recolectar la información, algunos de ellos podrían perder actualidad en el lapso que media entre esta publicación y la próxima. Tales casos podrían ocurrir, especialmente, en lo que respecta a los planes de estudio, los cuales están sujetos a cambios para adaptarlos a nuevas necesidades.

Se espera que este fascículo sea de gran utilidad para los miembros docentes, administrativos y estudiantes de esta unidad académica, así como para toda persona que requiera información sobre ella.

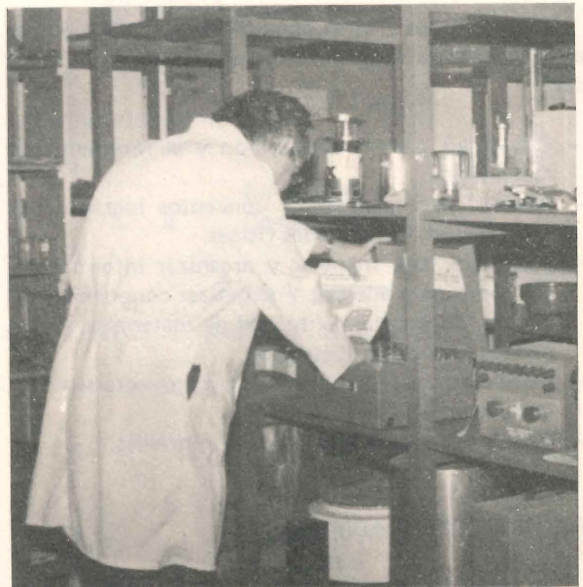
Licda. Janina del Vecchio de Hidalgo
Vicerrectora de Docencia

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio
Agosto de 1985



ANTECEDENTES HISTORICOS

En 1964 se crea la carrera de Ingeniería Química en la Universidad de Costa Rica, por iniciativa del Departamento de Química de ese entonces. Cinco años después, la Escuela de Ingeniería Química se traslada a la Facultad de Ingeniería. Al mismo tiempo, cambia su plan de estudio que se orienta más al cálculo de equipo, al diseño y al análisis de procesos; ade-



más, se establece una secuencia de cursos electivos, con el propósito de introducir al Ingeniero Químico en una disciplina afín o en una especialización de la carrera.

Durante los últimos años se han realizado reformas al Plan de Estudio, para adecuarlo a los avances científicos y tecnológicos, así como a las necesidades del país.

CARRERA QUE OFRECE

La Escuela de Ingeniería Química ofrece la carrera de:

- Licenciatura en Ingeniería Química.

APTITUDES DEL ESTUDIANTE

Las aptitudes y otras condiciones que debe poseer el estudiante de la Licenciatura en Ingeniería Química son:

- Capacidad para la abstracción y el razonamiento matemático.
- Aptitud para generalizar conceptos logrados por observación de realidades físicas.
- Habilidad para manejar y organizar información, así como para analizar y sintetizar conocimientos, hechos, comportamiento real de materiales, mecanismos y modelos abstractos.
- Disposición para desenvolverse y proyectarse en diversas comunidades.
- Interés por las ciencias físicas y químicas.

REQUISITOS DE ADMISION

La Licenciatura en Ingeniería Química forma parte del grupo de carreras de cupo (admisión restringida). De acuerdo con tal condición, para el año lectivo 1985 se recibieron únicamente cincuenta (50) alumnos con una nota mínima de admisión de 8.7. También se establece un sobrecupo que se determina cada año, entre los estudiantes que obtienen un promedio de 8.0 o más en las asignaturas del primer año, o un 7.5 en las asignaturas del primero y del segundo año.

OBJETIVOS

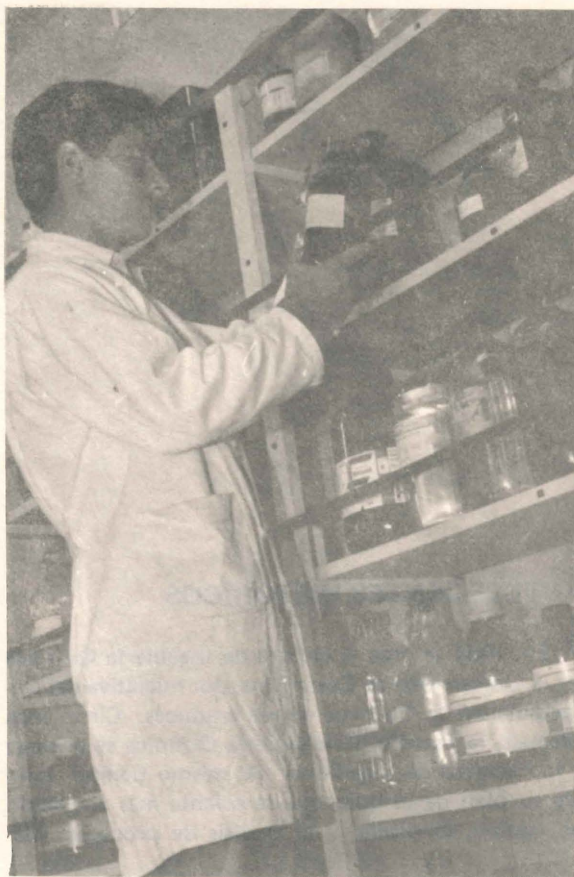
La Licenciatura en Ingeniería Química pretende formar profesionales capaces de:

- Aplicar las ciencias básicas, los métodos y los modelos de la ingeniería a procesos regidos por fenómenos químicos, físicos y biológicos en proyectos que sean de interés económico o social.
- Aplicar el método científico al análisis, desarrollo, manejo e interpretación de la tecnología.
- Manejar, analizar y sintetizar información.
- Generar ideas, hallar soluciones y tomar decisiones al analizar problemas de la ingeniería química.
- Utilizar medios adecuados para comunicar ideas, decisiones y conclusiones.

OPORTUNIDADES LABORALES

Los profesionales que forma la Licenciatura en Ingeniería Química pueden desempeñar diversas funciones, entre las que destacan las siguientes:

- Administración, producción, control y organización de plantas industriales.
- Consultoría y asesoría para la evaluación de proyectos, el desarrollo de sistemas y el diseño de equipo.
- Desarrollo de procesos y productos, por medio de investigaciones.
- Ventas de equipo industrial, productos químicos y materias primas.
- Servicio de planta para el control de calidad, mantenimiento, planificación y diseño de productos.
- Investigación y desarrollo de la tecnología en labores de equipo con científicos e ingenieros de otras ramas.



LICENCIATURA EN INGENIERIA QUIMICA

ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIO *

Sigla	Asignatura	Período	Horas			Requisitos y Correquisitos	Créditos
			T.	P.	L.		
<div><div>PRIMER AÑO</div><div>Primer Ciclo</div><div><div><div>EG-0123</div><div>Curso Integrado de Humanidades</div><div>A</div><div>6</div><div></div><div></div><div></div><div>6</div></div><div><div>EG-0060</div><div>Actividad Artística</div><div>A</div><div>2</div><div></div><div></div><div></div><div>1</div></div><div><div>EF-</div><div>Actividad Deportiva</div><div>S</div><div>2</div><div></div><div></div><div></div><div>0</div></div><div><div>MA-0101</div><div>Matemática de Ingreso</div><div>S</div><div>6</div><div></div><div></div><div></div><div>4</div></div><div><div>Q-0104</div><div>Química General I</div><div>S</div><div>4</div><div></div><div></div><div>Co-Q-0105</div><div>3</div></div><div><div>Q-0105</div><div>Laboratorio de Química General I</div><div>S</div><div></div><div>3</div><div></div><div>Co-Q-0104</div><div>1</div></div><div><div>FS-0112</div><div>Física Básica</div><div>S</div><div>3</div><div></div><div></div><div></div><div>3</div></div><div><div colspan="7">Total de créditos</div><div>18</div></div></div></div>							



CONSEJO UNIVERSITARIO
Archivo

SEGUNDO AÑO

Tercer Ciclo

LM-1004	Inglés Básico II	S	3			LM-1003	3
MA-0301	Cálculo II	S	5			MA-0201	4
Q-0208	Química Analítica Cuántica I	S	4			Q-0106, Q-0107	3
						Co-Q-0209	
Q-0209	Laboratorio de Química Analítica Cuántica I	S	2		4	Q-0106, Q-0107	2
						Co-Q-0208	
FS-0201	Física General I	S	5			FS-0112, MA-0101	4
IM-0101	Gráfica	S	3	3		FS-0112, MA-0101	3
Total de créditos							19

Segundo Ciclo

EG-0123	Curso Integrado de Humanidades		6				6
EG-0060	Actividad Artística		2				1
EF-	Actividad Deportiva	S	2				0
MA-0201	Cálculo I	S	5			MA-0101	4
Q-0106	Química General II	S	4			Q-0104, Q-0105	3
						Co-Q-0107	
Q-0107	Laboratorio de Química General II	S			3	Q-0104, Q-0105	1
						Co-Q-0106	
LM-1003	Inglés Básico I	S	3				3
Total de créditos							18

Sigla	Asignatura	Período	Horas			Requisitos y Correquisitos	Créditos
			T.	P.	L.		
Cuarto Ciclo							
IQ-0211	Análisis de Sistemas de Ingeniería Química	S	3	2		MA-0301, Q-0208	3
MA-0401	Cálculo III	S	5			MA-0301	4
FS-0303	Física General II	S	5			FS-0201, MA-0201 Co-FS-0302	5
FS-0302	Laboratorio de Física General I	S			3	FS-0201, Co-FS-0303	1
CI-0202	Principios de Informática	S	4			MA-0201	4
Total de créditos							17

TERCER AÑO

Quinto Ciclo

EG-0116	Seminario de Realidad Nacional	S	4				2
Q-0245	Química Orgánica General I	S	4			Q-0106, Q-0107 Co-Q-0247	4
Q-0247	Laboratorio de Química Orgánica General I	S			4	Q-0106, Q-0107 Co-Q-0245	1
MA-0501	Ecuaciones Diferenciales I	S	5			MA-0301	4
IQ-0410	Termodinámica I	S	3	2		MA-0401, IQ-0211	3
IM-0207	Mecánica I	S	3	2		FS-0201, MA-0301	3
IQ-0301	Laboratorio de Mediciones	S	1		4	IQ-0211, FS-0303	3
FS-0402	Laboratorio de Física II	S			3	FS-0303	1
Total de créditos							21

Sexto Ciclo

IQ-0311	Análisis de Sistemas de Ingeniería Química II	S	4			MA-0501, IQ-0211 CI-0202, MA-0401	3
Q-0250	Química Orgánica General II	S	4			Q-0245, Q-0247 Co-Q-0251	4
Q-0251	Laboratorio de Química Orgánica General II	S			4	Q-0245, Q-0247 Co-Q-0250	1
IQ-0420	Mecánica de Fluidos	S	3			IM-0207, IQ-0311	3
IQ-0411	Termodinámica II	S	3			IQ-0410, CI-0202	3
EG-0229	Seminario de Realidad Nacional	S	4				2
Total de créditos							16

CUARTO AÑO

Séptimo Ciclo

IQ-0620	Control de Calidad	S	3			Autorización del Profesor Guía	3
Q-0459	Físico-Química Experimental	S	3		5	IQ-0411	5
IQ-0421	Transferencia de Calor	S	3			IQ-0420, IQ-0311	3
IM-0315	Mecánica del Sólido	S	3			IM-0207	3
	Electiva I	S	3				3
Total de créditos							17

* Consultar en el apartado, Otros Aspectos de este fascículo lo referente a Ciclos Básicos.

Sigla	Asignatura	Período	Horas			Requisitos y Correquisitos	Créditos
			T.	P.	L.		
Octavo Ciclo							
IQ-0540	Cinética de Ingeniería Química	S	3			IQ-0411, IQ-0421	3
IQ-0520	Transferencia de Masa I	S	3			IQ-0421	3
IQ-0401	Laboratorio de Mecánica de Fluidos y Transferencia de Calor	S	1		4	IQ-0301, IQ-0421	3
EG-	Repertorio	S	4				3
	Electiva II	S	3				3
IE-0303	Electrotecnia I	S	3			FS-0303, MA-0301	3
Total de créditos							18

QUINTO AÑO

Noveno Ciclo

IQ-9500	Investigación Dirigida I						
IQ-0610	Producción I	S	3			Autorización del Profesor Guía	3
IQ-0550	Diseño de Ingeniería Química I	S	3	2		IQ-0540 IQ-0520	3
IQ-0521	Transferencia de Masa II	S	3			IQ-0520	3
IQ-0501	Laboratorio de Ingeniería Química I	S	1		4	IQ-0401 IQ-0521	3
	Electiva III	S	3				3
Total de créditos							15

Décimo Ciclo

IQ-0611	Producción II	S	3			Autorización del Profesor Guía	3
IQ-0551	Diseño de Ingeniería Química II	S	3	1		IQ-0550 IQ-0521	3
IQ-0530	Taller de Diseño de Ingeniería Química	S	2	8		Autorización del Profesor Guía	3
IQ-0502	Laboratorio de Ingeniería Química II	S	1		4	IQ-0501 IQ-0521	3
IQ-9501	Investigación Dirigida II					IQ-9500	—
	Electiva IV	S	3				3
Total de créditos							15

CURSOS ELECTIVOS

Sigla	Asignatura	Período	Horas Teoría	Créditos
IQ-0552	Corrosión	S	3	3
IQ-0622	Diseño Estadístico de Experimentos	S	3	3
IQ-0630	Ingeniería Azucarera I	S	3	3
IQ-0631	Ingeniería Azucarera II	S	3	3
IQ-0640	Tratamiento de Desechos	S	3	3
IQ-0642	Bio-Ingeniería	S	3	3
IQ-0650	Materiales de Construcción para Ingeniería Química	S	3	3
IQ-0660	Seguridad e Higiene Industrial	S	3	3
IQ-0661	Contaminación Industrial del Aire	S	3	3
IQ-0670	Control Automático	S	3	3
IQ-0680	Ingeniería Textil	S	3	3
IQ-0690	Instalaciones Frigoríficas	S	3	3
IQ-0700	Metalurgia Extractiva I	S	3	3
IQ-0701	Metalurgia Extractiva II	S	3	3

CURSOS DE SERVICIO

La Escuela de Ingeniería Química ofrece los siguientes cursos para otras carreras:

Sigla	Asignatura
IQ-0610	Producción I *
IQ-0611	Producción II *
IQ-0620	Control de Calidad y Confiabilidad *
IQ-2100	Introducción a la Ingeniería de Alimentos I
IQ-2101	Laboratorio de Introducción a la Ingeniería de Alimentos I
IQ-2110	Introducción a la Ingeniería de Alimentos II
IQ-2111	Laboratorio de Introducción a la Ingeniería de Alimentos II
IQ-3100	Ingeniería de Alimentos I
IQ-3101	Laboratorio de Ingeniería de Alimentos I
IQ-3110	Ingeniería de Alimentos II
IQ-3111	Laboratorio de Ingeniería de Alimentos II
IQ-3200	Proyectos y Evaluación
IQ-4100	Ingeniería de Alimentos III
IQ-4101	Laboratorio de Ingeniería de Alimentos III

* Curso del plan de estudio de Licenciatura en Ingeniería Química.

PLAN DE ESTUDIO

DESCRIPCION DE LOS CURSOS

IQ-0211 — Análisis de Sistemas de Ingeniería Química I

Horas: Total 5, teoría 3, práctica 2.

Requisitos: MA-0301, Q-0208.

Créditos: 3.

Principios físicos y químicos. Ecuaciones químicas y estequiometría. Análisis dimensional. El balance de la materia con reacción química y sin ella. Los balances combinados de energía y materia. Los reciclos. La termoquímica. La combustión en procesos industriales. Las cartas de entalpía-concentración. La termofísica.

IQ-0301 — Laboratorio de Mediciones

Horas: Total 5, teoría 1, laboratorio 4.

Requisitos: IQ-0211, FS-0303.

Créditos: 3.

Las formas de expresión técnica, tales como los reportes escritos y orales, el tratamiento e interpretación de datos experimentales. Calibración de un termopar y de un manómetro de Bourdon. Pruebas estadísticas como la distribución de Gauss y análisis de una muestra. Densidad de soluciones y sólidos. Viscosidad de lubricantes. El calor de combustión. Los motores eléctricos. La difusión de los gases. Las medidas de velocidad y de tiempo.

IQ-0311 — Análisis de Sistemas de Ingeniería Química II

Horas: Total 4, teoría 4.

Requisitos: MA-0501, IQ-0211, CI-0202, MA-0401.

Créditos: 3.

La formulación matemática de los problemas físicos. Ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales. Solución por series. La transformación laplaciana y sus aplicaciones. Solución de ecuaciones de diferencias finitas, así como la solución numérica de ecuaciones diferenciales.

IQ-0401 — Laboratorio de Mecánica de Fluidos y Transferencia de Calor

Horas: Total 5, teoría 1, laboratorio 4.

Requisitos: IQ-0301, Q-0421.

Créditos: 3.

Aparatos para la medición de flujo y equipo de transporte de fluidos como abanicos y bombas. Factores de fricción en tuberías. Transferencia de calor por aletas, intercambiadores de calor y convección forzada.

IQ-0410 — Termodinámica I

Horas: Total 5, teoría 3, práctica 2.

Requisitos: MA-0401, IQ-0211.

Créditos: 3.

La primera y segunda ley de la termodinámica. El trabajo, el calor y las propiedades de las sustancias puras. La entropía, la irreversibilidad y disponibilidad. Funciones de trabajo, relaciones termodinámicas, cartas generalizadas, fugacidad, actividad y calor de reacción.

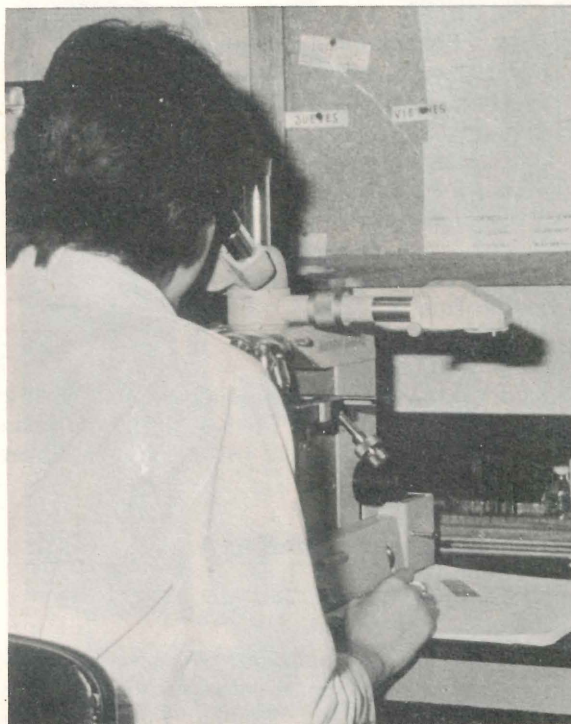
IQ-0411 — Termodinámica II

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisitos: IQ-0410, CI-0202.

Créditos: 3.

Construcción de diagramas termodinámicos para componentes puros. Análisis de los conceptos de las funciones termodinámicas que incluyen variables de composición. La propiedad de mezcla o exceso y la parcial molar. La ecuación de Gibbs-Duhem y ecuaciones generales de equilibrio. El potencial químico, la fugacidad y actividad de un componente en una solución. El criterio termodinámico y de equilibrio. Equilibrio de vapor y líquido, diagramas de entalpía-concentración para soluciones binarias. Equilibrio químico, el teorema de Nernst y la tercera ley. Funciones de trabajo para sistema multicomponentes.



IQ-0420 — Mecánica de Fluidos

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisitos: IM-0207, IQ-0311.

Créditos: 3.

Propiedades de los fluidos. Manometría. Ecuaciones de continuidad y de cantidad de movimiento para fluidos ideales y viscosos. La ecuación de Bernoulli y sus aplicaciones. Capa límite, perfiles de velocidad en flujo laminar y turbulento. Factor de fricción. Diseño de tuberías y bombas.

IQ-0421 — Transferencia de Calor

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisitos: IQ-0420, IQ-0311.

Créditos: 3.

La conducción: el estado estacionario en una y dos dimensiones. Aletas. El estado transitorio. La aplicación de la teoría de diferencias finitas. Convección: principios fundamentales de la mecánica de fluidos. Fundamentos empíricos. Convección libre y forzada en superficies planas y curvas.

IQ-0501 — Laboratorio de Ingeniería Química I

Horas: Total 5, teoría 1, laboratorio 4.

Requisitos: IQ-0401, IQ-0521.

Créditos: 3.

Coefficientes de transferencia de masa. El equilibrio de líquido y vapor. La hidráulica de platos. Absorción. Tamizado y mezclado. Hidrólisis del acetato de etilo.

IQ-0502 — Laboratorio de Ingeniería Química II

Horas: Total 5, teoría 1, laboratorio 4.

Requisitos: IQ-0501, IQ-0521.

Créditos: 3.

Destilación, torres de enfriamiento, secado, filtro rotatorio y filtro prensa. Calderas. Absorción en lecho fluidizado.

IQ-0520 — Transferencia de Masa I

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisito: IQ-0421.

Créditos: 3.

La difusión en fluidos y en sólidos. Coeficientes y equipo de transferencia de masa, la transferencia en la interfase. Variables del diseño y absorción de gases.

IQ-0521 — Transferencia de Masa II

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisito: IQ-0520.

Créditos: 3.

Los procesos de destilación: humectación y deshumectación. Torres de enfriamiento. Teoría y mecanismos de secado. Equipo. Filtración. Fil-

tración a razón y presión constantes. La ecuación de Ruth. Lodos comprensibles e incomprensibles. Equipo de extracción, extracción con solvente. Li-xiviación, cristalización y evaporación.

IQ-0530 — Taller de Diseño de Ingeniería Química

Horas: Total 10, teoría 2, práctica 8.

Requisito: Autorización del Profesor Guía.

Créditos: 3.

Diseño de equipo de mecánica de fluidos, de transferencia de calor y de tanques.

IQ-0540 — Cinética de Ingeniería Química

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisitos: IQ-0411, IQ-0421.

Créditos: 3.

La cinética de reacciones aplicada a la ingeniería química. Reacciones homogéneas. Efecto de la temperatura. Tratamiento de datos experimentales. Sistemas estadísticos y de flujo. Diseño mecánico de reactores industriales. Catálisis.

IQ-0550 — Diseño de Ingeniería Química I

Horas: Total 5, teoría 3, práctica 2.

Requisitos: IQ-0540, IQ-0520.

Créditos: 3.

El diseño de una planta. Estimación de inversión y costos de producción. Matemática financiera. Impuestos y seguros. Depreciación. Alternativas de inversión y de reemplazo. Principios de contabilidad industrial. Estructura de sistemas y variables de diseño.

IQ-0551 — Diseño de Ingeniería Química II

Horas: Total 4, teoría 3, práctica 1.

Requisitos: IQ-0550, IQ-0521.

Créditos: 3.

Los sistemas auxiliares de proceso. Diseño de intercambiadores de calor. Criterio económico de diseño. Métodos clásicos de optimización. Tamaño óptimo de la planta. Métodos de búsqueda directa. Conceptos sobre programación lineal y criterios de probabilidad para sobrediseñar.

IQ-0552 — Corrosión

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisitos: Q-0457, autorización del Profesor Guía.

Créditos: 3.

Aspectos de electroquímica, termodinámica y cinética de la oxidación. Pasividad de los metales. Tipo de ataque corrosivo y su prevención. Materiales de construcción.

IQ-0610 — Producción I

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisito: Autorización del Profesor Guía.

Créditos: 3.

Antecedentes históricos de la administración de la producción. Estructura de la empresa industrial. La organización y las relaciones humanas. La producción y el subdesarrollo. Pronósticos de ventas y producción. Elementos de estadística. Control de inventarios y costos. Determinación de lotes económicos. Mantenimiento en la planta y formas de programar la producción.

IQ-0611 — Producción II

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisito: Autorización del Profesor Guía.

Créditos: 3.

Aspectos humanos de la producción. Motivación y comportamiento del trabajador y sus perspectivas de enriquecimiento. Estudio de tiempos y movimientos, comunicación y productividad. Factores de influencia en la promoción de ejecutivos y principios de liderazgo.

IQ-0620 — Control de Calidad

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisito: Autorización del Profesor Guía.

Créditos: 3.

La teoría de probabilidad, inferencia estadística, las distribuciones normales de Poisson y binomiales. Control, políticas y objetivos de calidad. Control de calidad en el proceso y de aceptación por muestreo. Análisis de gráficas de control. Planes de inspección. Confiabilidad y distribución de fallas de componentes y sistemas.

IQ-0622 — Diseño Estadístico de Experimentos

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisito: Autorización del Profesor Guía.

Créditos: 3.

Conceptos básicos de estadística. Comparación de los resultados por medio del uso de referencia externa, declaración de independencia, escogencia al azar y bloques e intervalos de confianza. Comparación de más de dos resultados por medio de uso de la normal, escogencia al azar y bloques. Diseños factoriales como: modelos, estadística y aplicaciones. Diseños factoriales fraccionarios.

IQ-0630 — Ingeniería Azucarera I

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisito: Autorización del Profesor Guía.

Créditos: 3.

Análisis de los siguientes temas: molienda, defecación, sulfitación, decantación, calentamiento, filtración, evaporación, cristalización, combustión del bagazo y contabilidad de los ingenios.

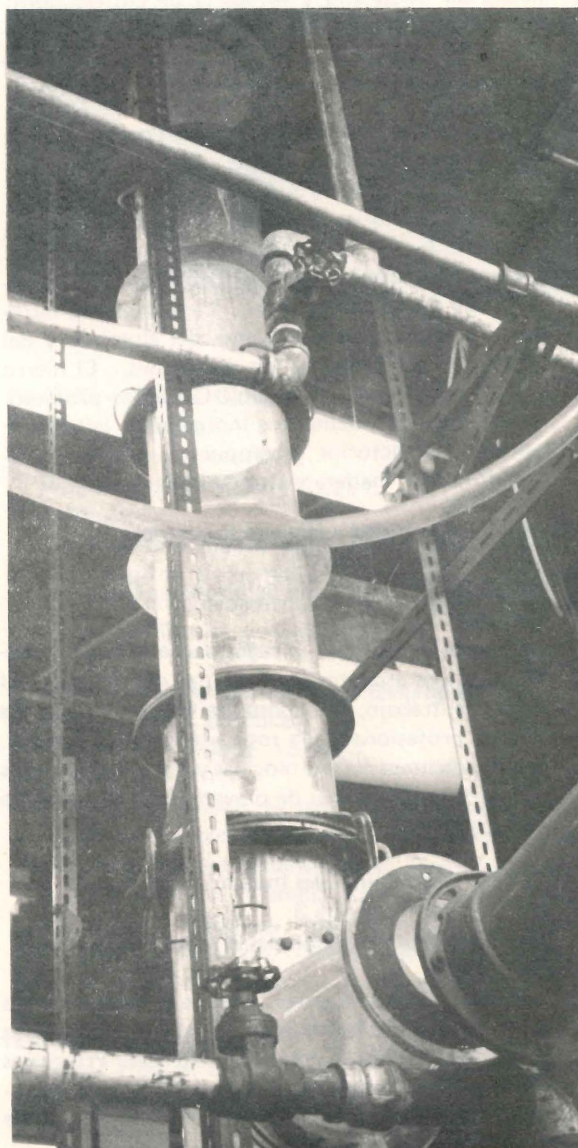
IQ-0631 — Ingeniería Azucarera II

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisito: Autorización del Profesor Guía.

Créditos: 3.

Análisis técnico y económico de la realidad de los ingenios del país, por medio de los siguientes temas: la ampliación de molinos, balances de energía en evaporaciones, distribución de capacidades, utilización del agua y vapor de agua en los ingenios, pérdidas de tiempo y de sacarosa, la programación de corta y acarreo, métodos de análisis de laboratorio, organización de la producción, la producción de alcohol a partir de caña de azúcar, métodos económicos de producción.



IQ-0640 — Tratamiento de Desechos

Horas; Total 3, teoría 3.

Requisito: IQ-0540, autorización del Profesor Guía.

Créditos: 3.

Introducción. Secuencia de los tratamientos y cinética general de los procesos biodegradables. Modelos cinéticos. Cinética de los procesos más comunes. Biofloculación.

IQ-0642 — Bio-Ingeniería

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisitos: IQ-0520, IQ-0540.

Créditos: 3.

Características de los materiales biológicos. La cinética de fracciones y la teoría de cultivo continuo. Esterilización de líquidos y gases. Operaciones de transferencia de masa y aplicación del escalamiento en fermentaciones.

IQ-0650 — Materiales de Construcción para Ingeniería Química

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisito: Autorización del Profesor Guía.

Créditos: 3.

Ensayo de materiales de construcción. La corrosión. La fundición de acero. Las aleaciones ferrosas. Características del plomo, del aluminio y del magnesio. El níquel y sus aleaciones. El hierro con alto contenido de silicio. Cubiertas protectoras de metales. Cementos inorgánicos, ladrillos y baldosas, refractorios y compuestos aislantes, sílice vidrificado, madera y altos polímeros.

IQ-0660 — Seguridad e Higiene Industrial

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisito: Autorización del Profesor Guía.

Créditos: 3.

La organización para la seguridad e higiene industriales. Los aspectos legales. Las condiciones del lugar de trabajo, así como las enfermedades, los riesgos profesionales, la ropa y el equipo especial. Las condiciones meteorológicas y los contaminantes industriales. Técnicas de prevención y de combate de incendios.

IQ-0661 — Contaminación Industrial del Aire

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisito: Autorización del Profesor Guía.

Créditos: 3.

Aspectos legales, fuentes, efectos y meteorología de la contaminación industrial del aire. Muestreos y análisis. Diseño y costos de sistemas. Principios de remoción. Higiene de planta. Ventilación industrial. Métodos para la remoción de gases y de partículas.

IQ-0670 — Control Automático

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisito: IQ-0311.

Créditos: 3.

La dinámica de procesos y control. Sistemas lineales de cadena abierta y de cadena cerrada. Estabilidad. Técnicas del lugar de las raíces y de respuesta frecuencial. Aplicaciones a procesos.

IQ-0680 — Ingeniería Textil

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisito: Autorización del Profesor Guía.

Créditos: 3.

Las materias primas, fibras naturales, artificiales y sintéticas. Nociones del hilado del algodón y de tejeduría. Tratamientos pretintorales, teñido, teoría del calor y de la tintura. Estampado y aprestos.

IQ-0690 — Instalaciones Frigoríficas

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisitos: IQ-0421, autorización del Profesor Guía.

Créditos: 3.

Los sistemas de comprensión mecánica. Comprensión simple y de doble salto. La producción y el fluido frigorífico. Los compresores e intercambiadores de calor frigoríficos. Materiales aislantes y elementos accesorios.

IQ-0700 — Metalurgia Extractiva I

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisito: Autorización del Profesor Guía.

Créditos: 3.

Concepto de metalurgia y sus áreas. Los sistemas heterogéneos, las fases y la ley de las fases. El diagrama hierro-carbón. Los constituyentes metalográficos. El estado metálico.

IQ-0701 — Metalurgia Extractiva II

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisito: IQ-0700.

Créditos: 3.

Las materias primas y auxiliares para la metalurgia extractiva. Los procesos de: extracción, ácidos, sinterización y el proceso Bayer. Metalurgia del aluminio y extracción del hierro. Obtención del acero. Bases físicas y químicas del proceso de elaboración del hierro.

IQ-9500 — Investigación Dirigida I

Horas: Total 2.

Requisitos: El 75 % de los créditos de la carrera y el plan del proyecto de graduación aprobados.

Créditos: 3.

Aplicación de los conocimientos adquiridos durante la carrera, al plantear soluciones a problemas específicos. Uso de métodos y sistemas de investigación propios de la ingeniería química.

IQ-9501 — Investigación Dirigida II

Horas: Total 2.

Requisito: IQ-09500.

Créditos: 3.

Ver la descripción del curso IQ-9500.

IQ-9502 — Investigación Dirigida III

Horas: Total 2.

Requisito: IQ-9501.

Ver la descripción del curso IQ-9500.

CI-0202 — Principios de Informática

Horas: Total 4, teoría 4.

Requisito: MA-0201.

Créditos: 4.

Historia de la computación. Métodos numéricos tales como binario, octal, hexadecimal, etc. Lenguaje Fortran.

FS-0112 — Física Básica

Horas: Total 3, teoría 3.

Créditos: 3.

Átomos, núcleos, partículas. Movimiento y velocidad. Movimiento y aceleración. Energía y trabajo. Electricidad. Electromagnetismo. Aspectos fundamentales de física moderna.

FS-0201 — Física General I (Mecánica)

Horas: Total 5, teoría 5.

Requisitos: FS-0112, MA-0101.

Créditos: 4.

Medidas. Elementos de álgebra vectorial. Movimiento de una partícula. Dinámica de las partículas. Trabajo y energía. Conservación de la cantidad de movimiento y colisiones. Dinámica del movimiento de rotación. Equilibrio de los cuerpos rígidos. Oscilaciones. Gravitación.

FS-0302 — Laboratorio de Física General I

Horas: Total 3, práctica 3.

Requisito: FS-0201.

Correquisito: FS-0303.

Crédito: 1.

Prácticas de: mediciones y errores experimentales; estática; Ley de Hooke; fuerza de rozamiento; movimiento armónico simple; movimiento uniformemente acelerado; energía y momentos de inercia, densidad de los cuerpos sólidos; reflexión desde un espejo plano; refracción de la luz; imágenes formadas por una lente convergente y tanque de onda.



FS-0303 — Física General II (Electromagnetismo y Óptica)

Horas: Total 5, teoría 5.

Requisitos: MA-0201, FS-0201.

Créditos: 5.

Electricidad y magnetismo: electrostática, corrientes, circuitos elementales, magnetismo, corriente alterna, óptica geométrica y óptica física. Nivel de referencia Resnick y Halliday.

FS-0402 — Laboratorio de Física General II

Horas: Total 3, práctica 3.

Requisitos: FS-0302, FS-0303.

Crédito: 1.

Descripción general del equipo. Resistencias internas de voltímetro, de amperímetro y de generadores. Medidas de resistencias. No linealidad. Campo electrostático. Campo magnético. Osciloscopio de rayos catódicos. Interferencia y difracción. Circuito de relajación. Oscilaciones amortiguadas. Circuitos R.C. Circuito R.L.C. Histéresis.

IE-0303 — Electrotecnia I

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisitos: MA-0301, FS-0303.

Créditos: 3.

Unidades fundamentales. Circuitos de corriente

continua. Magnetismo. Inducción. Electromagnética. Generadores y motores de corriente continua. Corriente alterna. Circuitos monofásicos y trifásicos. Transformadores y reguladores. Generadores de corriente alterna. Motores de inducción polifásicos. Motores y aparatos síncronos. Motores monofásicos. Aparatos de medida eléctrica. Conductores y cables eléctricos.

IM-0101 — Gráfica

Horas: Total 6, teoría 3, práctica 3.

Requisitos: MA-0101, FS-0112.

Créditos: 3.

Estudio de un medio gráfico común como medio de comunicación y desarrollo de las destrezas necesarias y para usar instrumentos de dibujo, tanto en el proceso de diseño como en la preparación de planos.

IM-0207 — Mecánica I

Horas: Total 5, teoría 3, práctica 2.

Requisitos: MA-0301, FS-0201.

Créditos: 3.

Conceptos y principios fundamentales de la mecánica. Estática de partículas. Cuerpos rígidos. Sistemas equivalentes de fuerzas. Equilibrio de cuerpos rígidos. Fuerzas distribuidas: centroides y centros de gravedad. Análisis de estructuras. Fuerzas en las vigas y cables. Fuerzas de rozamiento. Fuerzas distribuidas: momentos. Método de trabajo virtual.

IM-0315 — Mecánica del Sólido

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisito: IM-0207.

Créditos: 3.

Esfuerzos: concepto, estado, análisis. Deformación axial y angular. Respuesta y propiedades mecánicas de los materiales. Diseño. Tensión, comprensión y cortante puro. Torsión. Esfuerzos y deflexión de vigas.

LM-01003 — Inglés Básico I

Horas: Total 3, teoría 3.

Créditos: 2.

Lectura y comprensión de materiales técnicos, científicos y literarios escritos en lengua inglesa. Lecturas y ejercicios para el dominio de los conceptos gramaticales básicos del inglés, la adquisición de un vocabulario común a las ramas de la ciencia, la tecnología, las artes y las letras, y la comprensión de lecturas relacionadas con éstas.

LM-01004 — Inglés Básico II

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisito: LM-1003.

Créditos: 2.

Temas científicos en inglés. Técnicas y ejercicios de comprensión de lectura. Revisión de los patrones gramaticales estudiados en el curso LM-1003.

MA-0101 — Matemática de Ingreso

Horas: Total 6, teoría 6.

Créditos: 4.

Números reales. Funciones: polinomiales, racionales, algebraicas, trigonométricas. Límites y derivadas de las funciones: polinomiales, algebraicas, racionales y trigonométricas. Exponenciales y logarítmicas. Máximos y mínimos. Derivación de orden superior. Derivación implícita y logarítmica.

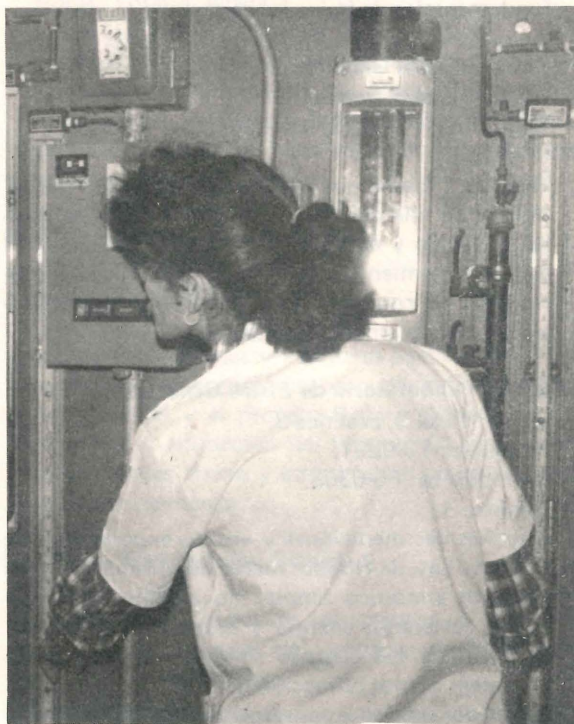
MA-0201 — Cálculo I

Horas: Total 5, teoría 5.

Requisito: MA-0101.

Créditos: 4.

Aplicaciones a la derivada. Teorema de Taylor. Secciones cónicas y excentricidad. Coordenadas polares. Espiral de Arquímedes, Cardioide, Lemniscata, etc. Funciones hiperbólicas y sus inversas. Integral indefinida y métodos de integración. Integral definida y el teorema fundamental del cálculo.



MA-0301 — Cálculo II

Horas: Total 5, teoría 5.

Requisito: MA-0201.

Créditos: 4.

Álgebra lineal. Espacio vectorial. Bases y dimensión. Transformaciones lineales. Determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. Funciones vectoriales de una variable real. Funciones vectoriales de variable vectorial. Superficies cilíndricas y de revolución. Cuádricas. Fórmulas de Frenet. Teorema de la función implícita. Matrices funcionales.

MA-0401 — Cálculo III

Horas: Total 5, teoría 5.

Requisito: MA-0301.

Créditos: 4.

Integrales múltiples. Integrales de línea. Rotacional y divergencia. Integrales de superficie. Sucesiones. Series. Integrales impropias.

MA-0501 — Ecuaciones Diferenciales I

Horas: Total 5, teoría 5.

Requisito: MA-0301.

Créditos: 4.

Ecuaciones diferenciales de primer orden, lineales y no lineales. Aplicaciones. Ecuaciones diferenciales de orden arbitrario y sus aplicaciones. Solución de ecuaciones por medio de series. Transformada de Laplace. Sistema de ecuaciones. Polinomios de Legendre y funciones de Bessel.

Q-0104 — Química General I

Horas: Total 4, teoría 4.

Correquisito: Q-0105.

Créditos: 3.

Estructura atómica, periodicidad, enlace químico, ecuaciones químicas, estados de la materia, termodinámica.

Q-0105 — Laboratorio de Química General I

Horas: Total 3, laboratorio 3.

Correquisito: Q-0104.

Crédito: 1.

Se realizan prácticas basadas en la teoría del curso Q-0104.

Q-0106 — Química General II

Horas: Total 4, teoría 4.

Requisitos: Q-0104, Q-0105, Co-Q-0107.

Créditos: 3.

Equilibrio químico, equilibrio iónico, electroquímica, termodinámica, soluciones.

Q-0107 — Laboratorio de Química General II

Horas: Total 3, laboratorio 3.

Requisitos: Q-0104, Q-0105, Q-0106.

Crédito: 1.

Se realizan prácticas basadas en la teoría del curso Q-0106.

Q-0208 — Química Analítica Cuántica I

Horas: Total 4, teoría 4.

Requisitos: Q-0106, Q-0107, Co-Q-0209.

Créditos: 3.

Evaluación de resultados analíticos, estequiometría, gravimetría, volumetrías de ácido-base, oxidación-reducción, precipitación y formación de complejos. Introducción a las técnicas potenciométricas, métodos analíticos basados en la medición de la absorción de la radiación.

Q-0209 — Laboratorio de Química Analítica Cuántica I

Horas: Total 6, teoría 2, laboratorio 4.

Requisitos: Q-0106, Q-0107, Co-Q-0208.

Créditos: 2.

Determinaciones gravimétricas. Métodos volumétricos de análisis basados en relaciones de ácido-base, de oxidación-reducción y de formación de complejos. Determinaciones potenciométricas y espectrofotométricas.

Q-0245 — Química Orgánica General I

Horas: Total 4, teoría 4.

Requisitos: Q-0106, Q-0107.

Correquisito: Q-0247.

Créditos: 4.

Conceptos básicos sobre cristalización, extracción y destilación. Constantes físicas y análisis elemental. Alcanos, alquenos y alquinos. Análisis cualitativo.

Q-0247 — Laboratorio de Química Orgánica General I

Horas: Total 4, laboratorio 4.

Requisitos: Q-0106, Q-0107.

Correquisito: Q-0245.

Crédito: 1.

Prácticas sobre cristalización, métodos de extracción y destilación. Determinación de constantes físicas y análisis elemental. Separación por cromatografía. Propiedades químicas de alcanos, alquenos, alquinos y alcoholes. Síntesis de derivados halogenados, alquenos y alquinos. Análisis cualitativo y separación de mezclas.

Q-0250 — Química Orgánica General II

Horas: Total 4, teoría 4.

Requisitos: Q-0245, Q-0247.

Correquisito: Q-0251.

Créditos: 4.

Estructura, propiedades y función del átomo de carbono, asociadas con los fenómenos electrónicos más importantes. Análisis de los compuestos orgánicos con base en la nomenclatura, las propiedades físicas, la reactividad, los cambios químicos y los mecanismos de reacción.

Q-0251 — Laboratorio de Química Orgánica General II

Horas: Total 4, laboratorio 4.

Requisitos: Q-0245, Q-0247.

Correquisito: Q-0250.

Crédito: 1.

Prácticas sobre oxidación de cadenas laterales y alquilación de Friedel y Crafts, reacción de Grignard y Cannizaro. Síntesis de aminas y amidas. Química de grasas, carbohidratos y proteínas. Separación de lactosa y ácido salicílico.

Q-0459 — Físico-Química Experimental

Horas: Total 8, teoría 3, laboratorio 5.

Requisito: IQ-0411.

Créditos: 5.

Teoría y práctica de los siguientes temas: gases, termodinámica, soluciones cinéticas y electroquímica.

gía. Análisis de Orsat. La variación del punto de ebullición con la concentración.

IQ-2110 — Introducción a la Ingeniería de Alimentos II

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisito: IQ-2110.

Créditos: 3.

Estática de fluidos. Dinámica de fluidos. Fricción en tuberías. Mediciones en los fluidos. Conducción de calor por convección, conducción y radiación. Ebullición. Estado transiente.

IQ-2111 — Laboratorio de Introducción a la Ingeniería de Alimentos II

Horas: Total 5, laboratorio 5.

Requisitos: IQ-2110, IQ-2111.

Créditos: 2.

Instrumentos que se utilizan en la medición de flujos de fluidos. Transferencia de calor y de momentum.

IQ-3100 — Ingeniería de Alimentos I

Horas: Total 3, teoría 3.

Correquisito: IQ-3101.

Créditos: 3.

La materia prima, su limpieza, selección y clasificación. Operaciones de conversión, mezcla y emulsificación. Filtración y estrujamiento. Centrifugación, cristalización y empaque de alimentos.

CURSOS DE SERVICIO**DESCRIPCION****IQ-2100 — Introducción a la Ingeniería de Alimentos I**

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisitos: MA-0301, FS-0201, Q-0208.

Créditos: 3.

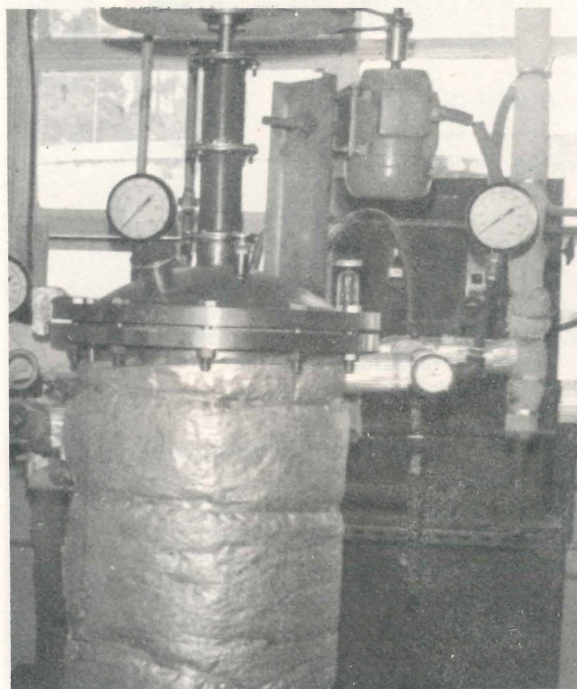
Los balances de: masa, energía y combinados de materia y energía.

IQ-2101 — Laboratorio de Introducción a la Ingeniería de Alimentos I

Horas: Total 5, laboratorio 5.

Créditos: 2.

Calibración de un manómetro de Bourdon y de un termopar. La inferencia estadística. El equilibrio líquido-vapor. La ley de Raoult, el balance de materia en un reciclo (secado). Viscosidad no newtoniana y el viscosímetro de McMichel. Determinación de la presión de vapor. El uso de la auto-clave. El calor de combustión. Balance de ener-



IQ-3101 — Laboratorio de Ingeniería de Alimentos I

Horas: Total 5, laboratorio 5.

Correquisito: IQ-3100.

Créditos: 2.

Aplicación de las operaciones unitarias básicas. Funcionamiento y operación de equipos. Observación de procesos industriales en los que se emplean las operaciones unitarias del caso.

IQ-3110 — Ingeniería de Alimentos II

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisitos: IQ-3100, IQ-3101.

Créditos: 3.

La preservación, la evaporación, la congelación y refrigeración, el tratamiento térmico y la deshidratación y el almacenamiento de alimentos.

IQ-3111 — Laboratorio de Ingeniería de Alimentos II

Horas: Total 5, laboratorio 5.

Requisitos: IQ-3100, IQ-3101.

Créditos: 2.

Análisis de diversos métodos de secado o deshidratación de ciertos alimentos y evaluación de su eficiencia y calidad. Balances de materia y energía. Cálculo de costos. Equipos de transmisión de calor en los procesos alimenticios.

IQ-3200 — Proyectos y Evaluación

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisito: IQ-2110.

Créditos: 3.

Aspectos relacionados con el análisis económico y la evaluación de proyectos industriales.

IQ-4100 — Ingeniería de Alimentos III

Horas: Total 3, teoría 3.

Requisitos: IQ-3110, IQ-3111.

Créditos: 3.

La higiene de la planta. El suministro de agua y desechos. La energía en la producción de alimentos. El procesamiento de cereales, frutas tropicales y proteínas vegetales para el consumo humano. Tecnología del café.

IQ-4101 — Laboratorio de Ingeniería de Alimentos III

Horas: Total 5, laboratorio 5.

Requisito: IQ-3110.

Créditos: 2.

La congelación en placas. Fabricación de pastas, quesos y salchichas. Preparación de café tostado y leches de proteína vegetal. Procesamiento de frutas tropicales y de harinas. Liofilización y panificación.

REQUISITOS DE GRADUACION

Para obtener el grado de Licenciado en Ingeniería Química, el estudiante debe realizar:

— Proyecto de Graduación

(Ver el Reglamento de Trabajos Finales de Graduación).

RECONOCIMIENTO DE ESTUDIOS REALIZADOS EN OTRAS INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR

La Escuela de Ingeniería Química podrá aceptar, hecho el estudio previo del caso, cursos aprobados en otras universidades.

El trámite para el reconocimiento de estudios, títulos y grados, obtenidos en instituciones de educación superior, por el estudiante que desee continuar en la Universidad de Costa Rica, o ejercer su profesión en nuestro país, es el siguiente:

— Solicitud dirigida al Jefe de la Oficina de Registro, con indicación de las asignaturas de la Universidad de Costa Rica, que desea le sean reconocidas como equivalentes a las aprobadas. En esta solicitud se debe indicar además:

- Carrera que desea seguir.
- Nacionalidad (entregar copia de la cédula o del pasaporte).
- Dirección postal.

- Certificación de los estudios realizados, calificaciones obtenidas, programas con descripción de los cursos aprobados y escala o sistema usado para calificar.
- Certificación de que el estudiante no ha perdido el derecho a continuar estudios en la Universidad que abandona.
- Certificación del nivel universitario de la institución en que realizó los estudios, extendida por autoridad competente.

ESTUDIOS DE POSGRADO

Los graduados en la carrera de Ingeniería Química tienen la posibilidad de continuar estudios en el Sistema de Estudios de Posgrado S.E.P. de la Universidad de Costa Rica, ya sea en el programa de Maestría en Ingeniería Química o en otro afín.

RELACIONES DE COORDINACION CON INSTITUTOS O CENTROS DE INVESTIGACION

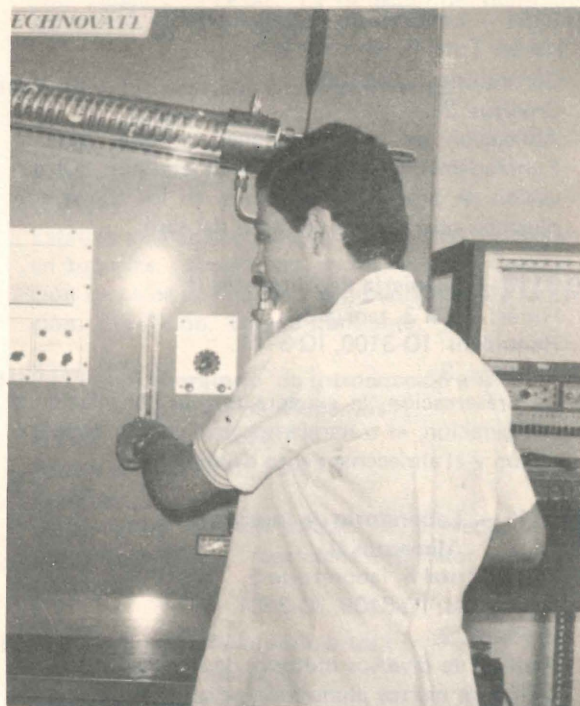
La Escuela de Ingeniería Química realiza labores permanentes de coordinación con las siguientes instituciones:

- Instituto de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería (INII).
- Instituto Clodomiro Picado.
- Centro de Productos Naturales.

OTROS ASPECTOS

CICLOS BASICOS. GRUPO INGENIERIAS

Los estudiantes que ingresan a la carrera de Licenciatura en Ingeniería Química reciben, como parte de su Plan de Estudio, un ciclo básico de asignaturas común a las otras Ingenierías de la Facultad, el cual funciona como plan piloto a partir de 1985.



ASIGNATURAS DEL CICLO BASICO, GRUPO INGENIERIAS DOS AÑOS COMUNES

PRIMER AÑO

I Ciclo

Asignaturas

Curso Integrado de Humanidades
Matemática I
Física I
Química I (Teoría y Laboratorio)
Actividad Artística
Actividad Deportiva

II Ciclo

Curso Integrado de Humanidades
Matemática II
Física II
Química II (Teoría y Laboratorio)
Actividad Artística
Actividad Deportiva

SEGUNDO AÑO

III Ciclo

Asignaturas

Matemática III
Física III
Gráfica
Seminario de Realidad Nacional

IV Ciclo

Matemática IV
Física IV
Principios de Informática
Optativa
Optativa

1. Las normas de admisión a la citada carrera son las que señala la Resolución No. 1869-84 de la Vicerrectoría de Docencia que dice:

a. El estudiante compite por la carrera, con la nota de Admisión a la Universidad.

Para consolidar el ingreso a la carrera asignada, los estudiantes deben presentarse en la unidad académica correspondiente en el período de matrícula, a abrir el expediente académico. El estudiante que no realice este trámite perderá su derecho a permanecer en el padrón de la carrera.

b. Los estudiantes que mediante el procedimiento de competencia fuesen asignados a una carrera con cupo, y no consoliden su ingreso para el primer ciclo lectivo del respectivo año ante la unidad académica, ceden su derecho a estudiantes cuya nota de admisión sea al menos igual a la mínima señalada para el corte de ingreso a la carrera y cumplan otros requisitos que señale la unidad académica. Estos estudiantes se incorporarán al padrón correspondiente, a partir del segundo ciclo lectivo de cada año. Para completar la cuota anual de nuevos estudiantes asignada a una carrera con cupo de admisión, las unidades académicas levantarán las listas de estudiantes elegibles y las remitirán a la Vicerrectoría de Docencia por lo menos un mes antes de que finalice el primer ciclo lectivo, para el respectivo empadronamiento.

c. Las unidades académicas podrán fijar un cupo de *admisión adicional* para estudiantes que se hayan desempeñado notablemente en los cursos de primer año de la carrera, aunque no alcancen la nota de admisión a carrera con cupo por el procedimiento de competencia. La selección de estos estudiantes se hará con base en el promedio ponderado de los cursos de los primeros ciclos de la carrera, que a juicio de la unidad académica tengan validez predictiva con respecto al futuro rendimiento del estudiante en la carrera. Las carreras que fijan un cupo de admisión adicional, han determinado los cursos cuyas calificaciones sirven como parámetros de ingreso.

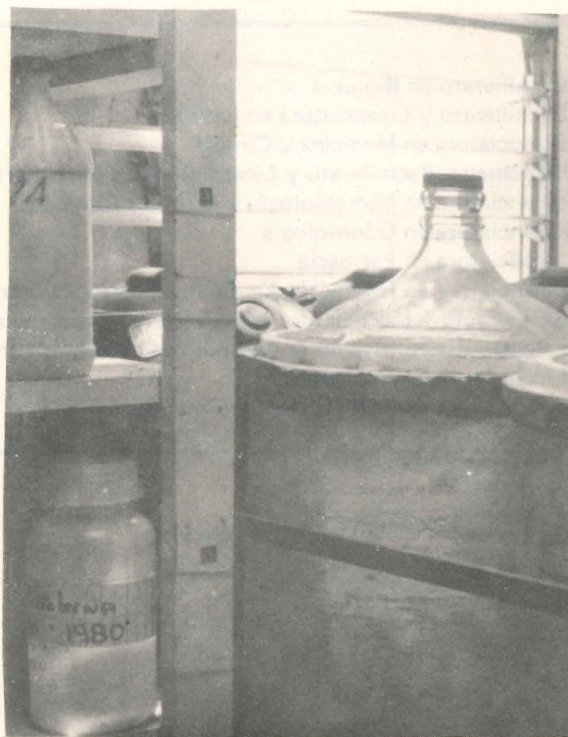
d. Mediante solicitud de graduados de la Universidad de Costa Rica y de otras universidades nacionales y extranjeras a quienes se les haya equiparado el título a un grado de esta Institución,

únicamente para continuar estudios en la carrera solicitada. El ingreso de estos estudiantes será posible en el primer ciclo lectivo de cada año. La admisión de estudiantes extranjeros en carreras con cupo, se rige por lo que al respecto dispone el artículo 182 del Estatuto Orgánico.

2. A los estudiantes del ciclo básico de las carreras del grupo de Ingenierías, se les ofrecerá un Programa de Orientación Profesional.

3. El Primer Año del Grupo de Ingenierías difiere del Primer Año del Grupo de Biociencias ya que en este último se debe llevar Biología General en vez de Física II. De modo que un estudiante del Grupo de Biociencias podría optar por pasarse, posteriormente, al grupo de Ingenierías, ampliando sus posibilidades de estudio, con sólo llevar esa Física II o viceversa.

4. Ciclo Básico Común. Grupo Ingenierías y Grupo Biociencias.



1. GRUPO INGENIERIAS

Carrera	Unidad Académica que la imparte
Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería Agrícola *	Ingeniería Agrícola
Licenciatura en Ingeniería Civil	Ingeniería Civil
Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería Eléctrica	Ingeniería Eléctrica
Licenciatura en Ingeniería Industrial	Ingeniería Industrial
Licenciatura en Ingeniería Mecánica	Ingeniería Mecánica
Licenciatura en Ingeniería Química	Ingeniería Química

* Carrera interdisciplinaria.

2. GRUPO BIOCIENCIAS

Carrera	Unidad Académica que la imparte
Bachillerato en Biología	Biología
Bachillerato y Licenciatura en Química	Química
Licenciatura en Medicina y Cirugía	Medicina
Diplomado, Bachillerato y Licenciatura en Enfermería	Enfermería
Licenciatura en Microbiología y Química Clínica	Microbiología
Licenciatura en Odontología	Odontología
Licenciatura en Farmacia	Farmacia
Licenciatura en Ingeniería Agronómica con énfasis en Economía Agrícola	Economía Agrícola
Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería Agronómica con énfasis en Fitotecnia	Fitotecnia
Licenciatura en Ingeniería Agronómica con énfasis en Zootecnia	Zootecnia
Licenciatura en Nutrición *	Nutrición
Licenciatura en Tecnología de Alimentos *	Tecnología de Alimentos

* Carrera interdisciplinaria.

ORGANIZACION ADMINISTRATIVA DE LA ESCUELA

Director

Ing. Fernando Silesky Guevara

Sub-Director

Ing. Hernán Camacho Soto

Secciones de:

Cursos Básicos

Coordinador: M.Sc. Gerardo Chacón Valle

Diseño y Acción Social

Coordinador: Ing. Manuel Molina Córdoba

Ingeniería de Alimentos

Coordinador: Ing. Manuel Molina Córdoba

Investigación

Coordinador: Ing. Hernán Camacho Soto

Operaciones Unitarias

Coordinadora: Ing. Elsi Mora Mora

Comisión de Evaluación y Orientación Académica

Coordinador: Ing. Michael Chacón

PERSONAL DOCENTE

Catedrático

Ph. D. José A. Martínez-Ortiz Casas

Asociados

Dr. Manuel E. Calvo Fonseca

Ph. D. Harry Castillo Valle

M.Sc. Gerardo Chacón Valle

M.Sc. George Cotter Alfaro

M.Sc. Alberto Huguet Soliva

Ing. Gerardo Loría Salazar

M.Sc. Gerardo Rojas Meza

Ing. Fernando Silésky Guevara

M.Sc. Jorge E. Villalobos Clare

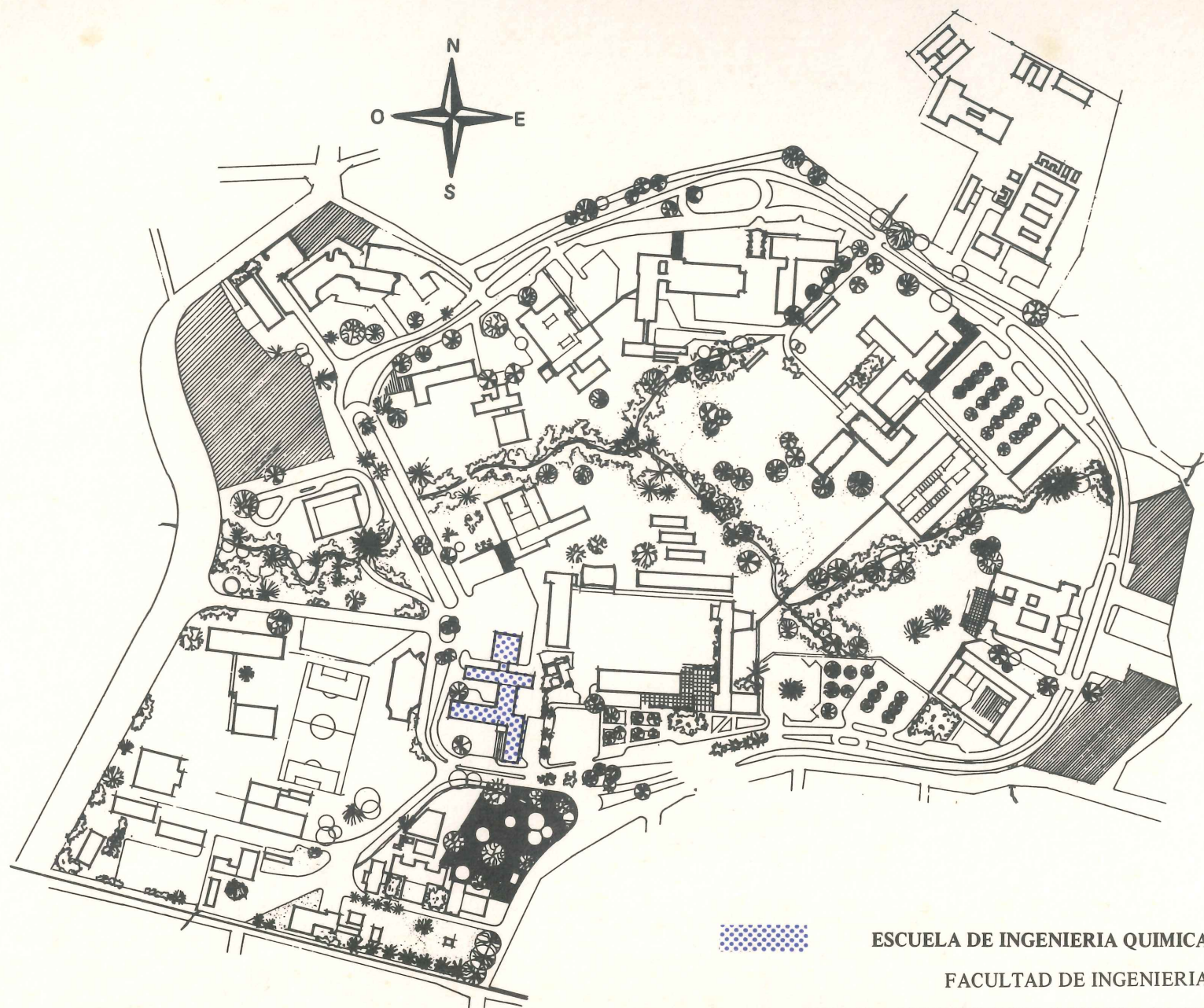
Adjuntos

Ing. Hernán Camacho Soto

Ing. Alvaro Flores Zamora

Instructor

Ing. Manuel Molina Córdoba



ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA

FACULTAD DE INGENIERIA

CIUDAD UNIVERSITARIA RODRIGO FACIO



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA