



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA  
PROGRAMA DE ASIGNATURA  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

1. Datos Generales de la Asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	<b>Clave</b>	<b>Ciclo Nominal</b>
Diseño de procesos Químicos	205311	IX
<b>Departamento Académico</b>	Ingeniería Aplicada	

<b>Carácter</b>	Teórica	<b>Tipo</b>	Obligatoria
-----------------	---------	-------------	-------------

<b>Asignaturas antecedentes</b>	<b>Asignaturas consecuentes</b>
Análisis y Simulación de procesos Químicos	

Horas teóricas	Horas prácticas	Horas de trabajo independiente	Horas por semana	Semanas por semestre	Horas por semestre	Valor en Créditos
4	0	0	4	16	64	4

Revisores del programa	Fecha de revisión	Fecha de visto bueno del H. Consejo Técnico
Rafael Maya Yescas José María Ponce Ortega Medardo Serna González	16 de noviembre de 2014	14 de abril de 2016
Rafael Maya Yescas José María Ponce Ortega Medardo Serna González	10 de agosto de 2017	04 de marzo de 2019
Rafael Maya Yescas José María Ponce Ortega	04 de diciembre de 2021	

2. Presentación de la Asignatura



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA  
PROGRAMA DE ASIGNATURA  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

<b>Contextualización de la asignatura</b>		
<p>Materia final del Tronco General de Ingeniería de Procesos, en la que se aplican los conocimientos adquiridos al haber cursado más del 90% las asignaturas del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Química, al Diseño de una Planta de Producción a Escala Industrial, la cual tiene como Objetivo resolver alguna necesidad social mediante la generación de productos y/o servicios. Su pertinencia reside en que es una Asignatura que Integra lo aprendido desde las Ciencias Básicas, las Ciencias de la Ingeniería, la Ingeniería Aplicada y la Formación Integral, enfocando este aprendizaje como una de las principales Áreas de Desarrollo probables de participación social de los futuros profesionistas.</p>		
<b>Propuesta didáctico-metodológica</b>		
Con la conducción del docente	Independiente	Modalidades informáticas (virtual)
Conducción del docente como consultor, estrategia y apoyo a los proyectos de Diseño de Procesos.	Buscar y Revisar la en la Literatura datos y parámetros útiles para Diseñar una Planta de Procesos Químicos, usando como base las estrategias proporcionadas por el docente en las sesiones de clase.	Clase teórica presencial, utilizando herramientas audio visuales (TIC's). Sesiones virtuales, utilizando herramientas audio visuales (TIC's). Búsqueda de información en bibliotecas y bases de datos virtuales.
Evaluación por parte del docente de las estrategias de diseño que han sido aplicadas a los proyectos de Diseño de Procesos.	Reportes semanales de avances en el Proyecto de Diseño, realizados por cada equipo fuera de clase. Reporte Final del Diseño de una Planta de Producción a Escala Industrial, realizado por cada equipo fuera de clase.	Reporte en formato electrónico (.pdf) del Diseño de una Planta de Producción a Escala Industrial.



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA  
PROGRAMA DE ASIGNATURA  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

### 3. Atribuciones del Programa

<b>Objetivo General</b>		
Desarrollar los criterios y las herramientas básicas para el diseño sustentable de procesos químicos.		
<b>Objetivos Específicos (Indicadores)</b>		
Identificar el impacto ambiental al establecer cualquier Planta de Producción a Escala Industrial.		
Organizar los aspectos creativos del diseño de procesos químicos como criterios jerárquicos.		
Definir las decisiones a considerar en el análisis de la estructura de entrada-salida del proceso (Balance de Masa Global).		
Identificar las decisiones que determinan la estructura de recirculación del proceso (Selección y Balances de Masa y de Energía del (de los) Reactor(es) en el Proceso).		
Seleccionar a partir de la estructura general, la secuencia particular de separación para el proceso (Maximizando el Uso de Materias Primas y Minimizando la Generación de Residuos).		
Diseñar alguna red de intercambio de calor para recuperar la máxima cantidad de energía en el proceso.		
Diseñar alguna red de intercambio de masa para minimizar la cantidad de agua usada en el proceso.		
<b>Aportación a los Atributos de Egreso del Programa Educativo</b>		
Atributo	Nivel de Alcance	Evidencia
1. Resolución de problemas.	Avanzado	Proyecto de Diseño de un Proceso Químico
2. Diseño de Ingeniería	Avanzado	Proyecto de Diseño de un Proceso Químico
3. Experimentación		
4. Comunicación	Avanzado	Proyecto de Diseño de un Proceso Químico
5. Ética	Avanzado	Proyecto de Diseño de un Proceso Químico
6. Formación Continua	Avanzado	Proyecto de Diseño de un Proceso Químico
7. Trabajo Colaborativo	Avanzado	Proyecto de Diseño de un Proceso Químico

### 4. Perfil académico del docente

<b>Grado académico</b>	Ingeniero Químico, de preferencia con posgrado en Ingeniería Química.
------------------------	---



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA  
PROGRAMA DE ASIGNATURA  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

<b>Experiencia</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Experiencia industrial deseable, de al menos 3 años.</li><li>• Experiencia docente deseable, de al menos 1 año.</li></ul>
--------------------	---

### 5. Contenido temático

Temas	Subtemas
INTRODUCCIÓN (4 h)	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Aspectos creativos, impacto ambiental y criterios jerárquicos del diseño de procesos químicos.</li><li>b) La etapa de síntesis.</li><li>c) La etapa de análisis y evaluación.</li><li>d) La etapa de optimización.</li><li>e) Una estrategia jerárquica para el diseño de procesos químicos.<ul style="list-style-type: none"><li>a) Selección del proceso a diseñar e identificación de la información requerida.</li></ul></li></ul>
ESTRUCTURA DE ENTRADA - SALIDA DE DIAGRAMAS DE FLUJO (8 h)	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Decisiones de la estructura de entrada-salida.</li><li>b) Variables de diseño.</li><li>c) Balances de materia globales.</li><li>d) Alternativas de proceso.</li><li>e) Evaluación económica de la estructura de entrada-salida.<ul style="list-style-type: none"><li>a) Incorporar las decisiones de la estructura de entrada-salida al proceso en diseño.</li></ul></li></ul>
ESTRUCTURA DE RECIRCULACIÓN DE DIAGRAMA DE FLUJO (12 h)	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Decisiones que determinan la estructura de recirculación.</li><li>b) Balances de masa en la estructura de recirculación.</li><li>c) Efectos térmicos del reactor.</li><li>d) Limitaciones por equilibrio.</li><li>e) Selección de reactores químicos.</li><li>f) Diseño del reactor.<ul style="list-style-type: none"><li>a) Incorporar las decisiones de la estructura de entrada-salida al proceso en diseño.</li></ul></li></ul>
SECUENCIA DE SEPARACIÓN (12 h)	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Estructura general del sistema de separación.</li><li>b) Sistema de recuperación de vapores.</li><li>c) Sistema de separaciones líquidas.</li></ul>



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA  
PROGRAMA DE ASIGNATURA  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

	d) Síntesis de secuencias ideales de destilación. e) Síntesis de sistemas de destilación azeotrópica. a) Incorporar las decisiones de la secuencia de separación al proceso en diseño.
INTEGRACIÓN TÉRMICA HEURÍSTICA DE PROCESOS QUÍMICOS (16 h)	a) Definir la diferencia mínima de temperatura. b) Cascada de Calor y Curvas Compuestas del proceso. c) Estimación de los objetivos energéticos. d) Estimación del Área mínima de Intercambio de Calor. e) Síntesis de redes de intercambio de calor para máxima recuperación de energía. b) Incorporar las decisiones de la síntesis de redes de intercambio de calor al proceso en diseño.
INTEGRACIÓN MÁSCA HEURÍSTICA DE PROCESOS QUÍMICOS (12 h)	a) Técnicas gráficas para redes con reciclo directo. b) Técnicas gráficas para la síntesis de redes de intercambio másico. c) Aproximación algebraica para la predicción de objetivos de redes con reciclo directo. d) Aproximación algebraica para la síntesis de redes de intercambio másico. c) Incorporar las decisiones de la síntesis de redes de intercambio de masa al proceso en diseño.

6. Criterios de evaluación

Criterios a Evaluar	Instrumento de evaluación	Porcentaje
Cumplimiento semanal de metas y objetivos jerárquicos durante el diseño del proceso químico que se haya seleccionado.	Reporte Semanal de Avance, 15 semanas.	40
Entrega final, por equipos, del Diseño del Proceso Químico seleccionado.	Reporte Final del Diseño de una Planta a Escala Industrial.	60
<b>Porcentaje final</b>		100



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA  
PROGRAMA DE ASIGNATURA  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

## 7. Fuentes de información

### Básica

- a) Douglas J.M. Conceptual Design of Chemical Processes. McGraw-Hill, New York, 1988.
  - b) Peters, M., Timmerhaus, K. Plant Design and Economics for Chemical Engineers. 5ª. ed. McGraw-Hill, 2003.
  - c) Turton Richard, Bailie C. Richard, Whiting B, Wallace, Shaeiwitz A. Joseph, Bhattacharyya, Debangsu. Analysis, Synthesis and Design of Chemical Processes. 4ª. ed. Prentice Hall, New York, 2012.
  - d) Kemp, C. Ian. Pinch Analysis and Process Integration: A User Guide on Process Integration for the Efficient Use of Energy. 2ª ed. Elsevier Ltd., Amsterdam, 2007.
  - e) Klemes, Jiri, Friedler, Ferenc, Bulatov, Igor, Varvanov, Petar. Sustainability in the Process Industry: Integration and Optimization (Green Manufacturing and Systems Engineering). McGraw-Hill, B.C., New York, 2010.
  - f) Seider, Warren D., Seader, J.D., Lewin, Daniel R., Widagdo, Soemantri. Product and Process Design Principles: Synthesis, Analysis and Design. Wiley, New York, 2009.
  - g) Smith, R. Chemical Process: Design and Integration. 1ª. ed. Wiley, New York, 2005.
  - h) El-Halwagi, Mahmoud M. Sustainable Design through Process Integration: Fundamentals and Applications to Industrial Pollution Prevention, Resource Conservation, and Profitability Enhancement. Elsevier Inc., 2011.
  - i) Dimian, A.C., Bildea, C.S. Chemical Process Design. Wiley, New York, 2008.
  - j) Biegler, Lorenz T., Grossmann Ignacio E., Westerberg W. Arthur. Systematic Methods of Chemical Process Design. Prentice Hall, New York, 1997.
  - k) Knopf, Carl F. Modelling, Analysis and Optimization of Process and Energy Systems. Wiley, 2011.
  - l) Zhu, Frank. Energy and Process Optimization for the Process Industries. Wiley, New York, 2013.
- Jiménez Gutiérrez, Arturo. Diseño de Procesos de Ingeniería Química. Reverté, México, 2003.

### Complementaria

Software: ASPEN PLUS, MATLAB, C++, GAMS, AMPL, LINGO.  
Manuales: D.W. Green & M.Z. Southard. Manual de Ingenieros Químicos de Perry, 9ª ed., McGraw-Hill, B.C., New York, 2021.  
Internet: Bibliotecas Virtuales: FIQ-UMNSH, Central-UMSNH, conricyt.mx, REDALYC. Páginas web de acceso abierto.