



Universidad Veracruzana  
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa  
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular

**Programa de experiencia educativa**  
**Opción Profesional Ingeniería Química año 2020**

**1. Área Académica**

Área Académica Técnica

**2. Programa Educativo**

Ingeniería Química

3. Entidad(es) Académica(s)	4. Región(es)
Facultad de Ciencias Químicas	- Xalapa - Veracruz - Orizaba - Córdoba - Poza Rica – Tuxpan - Coatzacoalcos – Minatitlán

5. Código	6. Nombre de la Experiencia Educativa
QICI I8003	Balance de materia y energía

7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional	8. Carácter
Área de Formación Disciplinar	Obligatorio

9. Agrupación curricular distintiva
Academia de Ciencias de la ingeniería

**10. Valores**

Horas Teóricas	Horas Prácticas	Horas Otras	Total de horas	Créditos	Equivalencia (s)
3	2	0	75	8	Balance de materia y energía (Plan 2010)

**11. Modalidad y ambiente de aprendizaje**

**12. Espacio**

**13. Relación disciplinaria**

**14. Oportunidades de evaluación**

M: .Curso - Taller	A: Presencial	Interfacultades	Multidisciplinaria	Todas
--------------------------	------------------	-----------------	--------------------	-------

**15. EE prerequisite(s)**

Ninguno
---------

## 16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

Máximo	Mínimo
40	10

## 17. Justificación articulada a la Fundamentación del plan de estudios

Una buena preparación de las y los alumnos de Ingeniería Química en los principios y técnicas que se utilizan en la resolución de problemas de Balances de Materia y Energía, les garantiza bases firmes para su aplicación en el desarrollo de los procesos químicos y las operaciones unitarias, así como en su futuro desempeño en la práctica profesional. Los balances de materia y energía son muy importantes en la industria química, resultan fundamentales en el control de los procesos, particularmente en el rendimiento de los productos; los balances de energía se utilizan para examinar las distintas etapas del proceso, para optimizar la operación de las industrias y reducir el consumo de energía en los procesos. Sentando así las bases para que la/el estudiante alcance el perfil de egreso siendo un profesional que posee una formación sólida de ciencias básicas y ciencias de la ingeniería, con habilidades para el análisis e interpretación de la información técnica desde el punto de vista sustentable, de los Derechos Humanos y la inclusión.

Esta experiencia educativa se localiza en el área de formación disciplinar, 3 horas de teoría y 2 horas de práctica en total 8 créditos en la carrera de Ingeniería Química. El entender, comprender y analizar los Balances de Materia y Energía, permite a las/los alumnos de este programa educativo contar con una preparación y capacitación fundamental en los principios y cálculos básicos de la Ingeniería Química. Las estrategias metodológicas que se emplearan son los mapas conceptuales, comprensión lectora, elaboración de estrategias para la resolución de problemas, identificación de situaciones en la resolución de problemas, construcción e interpretación de gráficos y cuadros para el proceso de aprendizaje y resolución de problemas y análisis dimensional. Esta integración de conocimientos contribuye a la formación integral de las/los estudiantes, promoviendo el desarrollo de su intelecto y capacidades de análisis en la resolución de problemas complejos, asumiendo una actitud creativa, de compromiso y responsabilidad.

## 18. Unidad de competencia (UC)

La/el estudiante aplica las leyes de la conservación de la materia y energía para el análisis cuantitativo en procesos de la industria, utilizando las leyes y principios matemáticos, termodinámicos y las químicas, desarrollando las habilidades necesarias para resolver problemas de equipos empleados en las operaciones y procesos unitarios, centrando su proceso cognitivo en saberes axiológicos como: colaboración, respeto, responsabilidad, compromiso, honestidad, rigor científico y creatividad.

## 19. Saberes

Heurísticos	Teóricos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Comprensión de los problemas.</li><li>• Análisis de información.</li><li>• Elaboración de diagramas de procesos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Manejo de sistemas de unidades y conversiones, clasificación de procesos, variables de proceso e introducción aplicada de</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Colaboración en la propuesta de soluciones considerando la sustentabilidad.</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución adecuada de los problemas.</li> <li>• Evaluación de los resultados obtenidos.</li> </ul>	<p>los Balances de Materia y Energía en la industria.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principio de conservación de materia, balance de materia total y balance de materia por componente en unidades de procesos, diagramas de flujo y análisis de grados de libertad.</li> <li>• Balances de materia en procesos conformados por equipos múltiples, sin reacción química.</li> <li>• Balances de materia en procesos conformados por equipos múltiples, con reacción química.</li> <li>• Balances de materia en procesos conformados por equipos múltiples, con reacción química, e incluyendo recirculación y/o purga.</li> <li>• Principio de conservación de energía y balance de energía en unidades de procesos.</li> <li>• Balances de materia y energía en procesos conformados por equipos múltiples, sin y con reacción química.</li> <li>• Balances de materia y energía en estado transitorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad en la toma de decisiones desde una perspectiva técnica, sustentable, de equidad y respeto a los Derechos Humanos.</li> <li>• Honestidad en la recopilación de información.</li> <li>• Compromiso con su formación al realiza trabajos extraclase.</li> </ul>
--	--	---

## 20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

	(X) Actividad presencial	( ) Actividad virtual o ( ) En línea
De aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición con apoyo tecnológico variado</li> <li>• Problemario</li> <li>• Discusión de problemas</li> <li>• Lectura e interpretación de textos</li> <li>• Investigación documental</li> </ul>	

De enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación de procedimientos</li> <li>• Asignación de tareas</li> <li>• Atención a dudas y comentarios</li> </ul>	

## 21. Apoyos educativos.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros</li> <li>• Páginas web</li> <li>• Presentaciones</li> <li>• Vídeos</li> <li>• Proyector/cañón</li> <li>• Pizarrón</li> <li>• Computadoras</li> </ul>
--

La planeación de los aprendizajes de la experiencia educativa deberá desarrollar las rutas o secuencias de aprendizaje, explicitando los aspectos declarados en el programa de experiencia educativa como justificación, unidad de competencia, saberes, estrategias de enseñanza y aprendizaje, apoyos educativos, evidencias de desempeño y procedimiento de evaluación; acorde con el MEIF. La planeación de los aprendizajes se deberá validar y entregar a las instancias correspondientes (Aval de academia, Dirección de Facultad y Dirección General de Área Académica Técnica) previo a su impartición y presentar al estudiante al inicio del periodo escolar en complemento al Programa de Experiencia Educativa.

## 22. Evaluación integral del aprendizaje

Evidencias de desempeño por productos	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Exámenes Parciales escrito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suficiencia</li> <li>• Pertinencia</li> <li>• Completitud</li> <li>• Dominio del tema</li> <li>• Rigor científico</li> </ul>	Técnica: Evaluación por problemas  Instrumento: Lista de cotejo	50%
Portafolio de evidencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pertinencia</li> <li>• Congruencia</li> </ul> Eficacia	Técnica: Evidencia integradora  Instrumento: Rubrica	30%

Evidencias de desempeño por demostración	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Exposición por equipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calidad</li> <li>Congruencia</li> <li>Pertinencia</li> <li>Claridad</li> <li>Suficiencia</li> <li>Coherencia</li> </ul>	Técnica: Observación directa  Instrumento: Rúbrica	20%
			Porcentaje total: 100%

### 23. Acreditación de la EE

Para acreditar, el/la estudiante deberá cumplir con el 80% de asistencia al curso, y con al menos el 60% en las evidencias de desempeño, de acuerdo con el Estatuto de Alumnos 2008.

### 24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Ingeniería: Química, Química industrial, Químico petrolero, en Alimentos, Ambiental o Biotecnología; con Maestría y/o doctorado en: Ciencias en Ingeniería Química, Ingeniería Química, Ciencias en Alimentos, Ingeniería de corrosión, Ingeniería, Ingeniería Aplicada, Energía, Ingeniería de procesos, Manejo de los Agrosistemas de la Caña de Azúcar, Ciencias en Procesos Biológicos, Ingeniería de Minerales, Ingeniería Industrial, Ciencias en Ingeniería Industrial, Ciencias de la Educación, Ciencias en Ingeniería Ambiental, Ciencias Alimentarias, Dirección de Proyectos, Educación en el área de las Matemáticas, Ciencias del Ambiente, Ingeniería y Tecnología Ambiental, Ciencias en Ingeniería Bioquímica, Biotecnología, Ciencias Alimentarias, Química Bioorgánica o Ecología y gestión ambiental; con experiencia docente en instituciones de educación superior; preferentemente con experiencia profesional y/o en investigación en ciencia básica o aplicada.

### 25. Fuentes de información

- Felder, R. M.; Rousseau, R. W. (2004). Principios Elementales de los Procesos Químicos. 3a. Edición. Limusa Wiley. México.
- Himmelblau, D.M. and J.B. Riggs (2012): Basic principles in chemical engineering. 8th Edition. Prentice Hall. USA.
- Monsalvo-Vázquez R., Miranda-Pascual M.G., Romero-Sánchez M.R., Muñoz- Pérez G. (2014). Balance de materia y energía. Procesos Industriales. Grupo Editorial Patria IPN, Primera Edición. México.
- Ghasem N., Henda R. (2015).Principles of Chemical Engineering Processes. Material and energy balances. CRC Press Taylor & Francis Group. Second Edition. New York, U.S.A.
- Valencia V. Ben-Hur (2017): Balances de materia. Tomo I, Tomo II y Tomo III. Libros electrónicos. Amazon. USA.
- Murphy, R.M. (2007): Introducción a los procesos químicos. Principios, análisis y síntesis. McGraw-Hill. México.
- Felder, R.M. and R.W. Rousseau (2005): Elementary principles of chemical process. 3rd Edition. Wiley. USA.
- Valiente-Barderas A., Tlaczin-Stivalet R.P. (1991). Problemas de balances de materia y energía. Alhambra Mexicana, S.A. de C.V. Primera Edición. México.

- Reklaitis, G V. (1983). Introduction to Material and Energy Balances. John Wiley&Sons, Inc. New York, U.S.A.

## 26. Formalización de la EE

Fecha de elaboración	Fecha de modificación	Cuerpo colegiado de aprobación
Enero 2020	Julio 2025	Junta Académica

## 27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

### Nombre de los académicos que elaboraron 2020:

- Academia de Ciencias de la Ingeniería

### Nombre de los académicos que modificaron 2025:

- Dr. Carlos Antonio Márquez Vera, Dr. Israel Hernández Romero, Dr. Raúl Alejandro una Sánchez, Dra. María Concepción Barrera Domínguez, Mtro. Jesús Antonio Ríos Izquierdo, Dra. Sara Núñez Correa.