



### Programa de estudio de experiencia educativa

#### 1. Área académica

Área Académica Técnica

#### 2.-Programa educativo

Ingeniería Ambiental

#### 3.- Campus

Orizaba, Xalapa, Poza Rica y Coatzacoalcos

#### 4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Ciencias Químicas

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
AMCI 18006	<i>Balance de Materia y Energía</i>	D	No aplica

#### 8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
9	4	1	75	Ninguno

#### 9.-Modalidad

Curso-Taller

#### 10.-Oportunidades de evaluación

ABGHJK=Todas

#### 11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Ninguno	Ninguno

#### 12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



**13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa**

Academia Ciencias de la Ingeniería	No aplica
------------------------------------	-----------

**14.-Proyecto integrador**

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

**16.-Nombre de los académicos que participaron**

Michel de la Cruz Canul Chan, Epifanio Morales Zárate, Israel Hernández Romero, María Concepción Barrera Dominguez
--

**17.-Perfil del docente**

Licenciado en Ingeniería Química o Ambiental preferentemente con estudios de posgrado en el área de ciencias de la ingeniería, con un mínimo de 2 años de experiencia docente en el nivel superior y con cursos didácticos – pedagógicos.
---

**18.-Espacio**

Intraprograma Educativo	<b>19.-Relación disciplinaria</b>
-------------------------	-----------------------------------

Interdisciplinaria

**20.-Descripción**

Esta experiencia educativa se localiza en el área de ciencias de la ingeniería y cuenta con cuatro horas teóricas, una hora práctica y 9 créditos. Se estudian los conceptos fundamentales sobre balances de materia y energía (principios de conservación de la materia y de la energía) y su aplicación en las diversas problemáticas propias de la ingeniería ambiental. El enfoque de la experiencia educativa es analítico y de razonamiento abstracto, y la evidencia de la unidad de competencia se evidenciará mediante exámenes y tareas de resolución de problemas en el aula y en la casa.
---

**21.-Justificación**

Los balances de materia y energía son una herramienta importante para el ingeniero ambiental ya que son la base para el diseño, desarrollo, análisis y optimización de procesos químicos y biológicos para que sean seguros, confiables eficientes y económicos. Permiten al alumno hacer una formulación matemática de los procesos ambientales y desarrollar soluciones a partir de las cuales puede seleccionar y/o diseñar equipos y procesos. También le permiten analizar el efecto de las diversas variables de proceso y establecer criterios para formular medidas de prevención, mitigación y control de la contaminación.
--



## 22.-Unidad de competencia

El alumno aplica los principios de conservación de la masa y la energía a través del planteamiento de balances de materia y energía relacionada con la problemática ambiental y plantea soluciones creativas, de forma responsable, colaborativa demostrando su capacidad de autoaprendizaje.

## 23.-Articulación de los ejes

El eje teórico se encuentra presente en la teoría y conceptos del principio de conservación de materia y energía, se vincula al eje heurístico en la solución de problemas, y con el eje axiológico demostrando responsabilidad, creatividad, colaboración y autoaprendizaje.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p><b>Sistemas de unidades y factores de conversión</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensiones y unidades</li> <li>• Sistemas de unidades</li> <li>• Factores de conversión</li> </ul> <p><b>Procesos y variables de proceso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de los procesos</li> <li>• Diagramas de flujo</li> <li>• Variables de proceso</li> <li>• Densidad</li> <li>• Peso molecular</li> <li>• Medidas de concentración</li> <li>• Flujos</li> </ul> <p><b>Balances de materia sin reacción</b></p>	<p>Resolución de problemas</p> <p>Análisis e interpretación de resultados</p> <p>Planteamiento de soluciones alternativas</p>	<p>Se responsabiliza de entregar en tiempo y forma las evidencias de desempeño.</p> <p>Presenta formas creativas para el planteamiento de solución a los problemas.</p> <p>Muestra una actitud colaborativa al trabajar en equipo.</p> <p>Autoaprendizaje</p>



<ul style="list-style-type: none"><li>• Principio de conservación de la materia</li><li>• Balance de materia total y balances por componentes</li><li>• Análisis de grados de libertad</li><li>• Balances de materia en unidades simples</li><li>• Balances de materia en unidades múltiples</li><li>• Bypass y recirculación</li></ul> <p><b>Balances de materia con reacción</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Estequiometría de las reacciones químicas y biológicas</li><li>• Reactivo limitante y reactivo en exceso</li><li>• Conversión, rendimiento y selectividad</li><li>• Análisis de grados de libertad</li><li>• Balances de materia por especies moleculares, por especies atómicas y por avance de reacción.</li></ul> <p><b>Balances de energía</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Energía y tipos de energía</li></ul>		
--	--	--



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principio de conservación de la energía</li> <li>• Balances de energía para sistemas abiertos y para sistemas cerrados</li> <li>• Balances simultáneos de materia y energía</li> </ul>		
---	--	--

### 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas de estudios independiente</li> <li>• Resolución de problemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plenaria</li> <li>• Estudio de caso</li> <li>• Discusión dirigida</li> <li>• Resolución de ejemplos</li> </ul>

### 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros</li> <li>• Revistas y artículos especializados con temas centrales sobre la experiencia</li> <li>• Referencias bibliografías</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarrón</li> <li>• Pintarrones</li> <li>• Proyector/cañón</li> <li>• Pantalla</li> <li>• Computadoras</li> </ul>

### 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Tareas de ejercicios resueltos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia puntual</li> <li>• Puntualidad</li> <li>• Documentos Legibles</li> </ul>	Grupos de trabajo fuera del aula	20
Exámenes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planteamiento coherente y Pertinente</li> </ul>	Aula	80



## 28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

## 29.-Fuentes de información

### Básicas

- Felder, R.M. and R.W. Rousseau (2005): Elementary principles of chemical process. 3rd Edition. Wiley. USA.
- Himmelblau, D.M. and J.B. Riggs (2012): Basic principles in chemical engineering. 8th Edition. Prentice Hall. USA.
- Valencia V. Ben-Hur (2017): Balances de materia. Tomo I, Tomo II y Tomo III. Libros electrónicos, EEUU.

### Complementarias

- Biblioteca Virtual.
- Murphy, R.M. (2007): Introducción a los procesos químicos. Principios, análisis y síntesis. McGraw-Hill. México.
- Ingeniería Ambiental. Fundamentos-sustentabilidad-diseño, James R. MihelcicJulie B. Zimmerman, Edit. Alfaomega, 2011.
- Tratamiento de aguas en pequeñas poblaciones, Crites- Tchobanogluos. Mac Graw Hill, 2000.