



### Programa de estudio de experiencia educativa

#### 1. Área académica

Área Académica Técnica

#### 2.-Programa educativo

Ingeniería Ambiental

#### 3.- Campus

Coatzacoalcos-Minatitlán, Córdoba-Orizaba, Poza Rica-Tuxpan, Xalapa

#### 4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Ciencias Químicas

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
AMIA 18007	<i>Diseño de operaciones físicas unitarias</i>	D	No aplica

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

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
9	3	3	90	Ninguna

#### 9.-Modalidad

Curso – Laboratorio

#### 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 de Ingeniería Aplicada
---------------------------------

**14.-Proyecto integrador**

No aplica
-----------

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

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

M.C. Abril Rodríguez Guzmán, Roberto Carlos Moreno Quirós, Mario Rafael Giraldo Díaz, José Saul Oseguera López
--

**17.-Perfil del docente**

Ingeniero Ambiental o Ingeniero Químico con un año de experiencia docente, preferentemente con un año de experiencia laboral en el área o preferentemente con posgrado en el área de Ingeniería Ambiental o Ciencias Ambientales
--

**18.-Espacio**

Intraprograma educativo
-------------------------

**19.-Relación disciplinaria**

Interdisciplinario
--------------------

**20.-Descripción**

Esta experiencia se localiza en el área disciplinar del programa de Ingeniería Ambiental y considera 3 horas de teoría y 3 horas de laboratorio, con un total de 9 créditos. En esta EE se efectúa un análisis de las operaciones físicas unitarias, dado que son ampliamente aplicadas en el diseño de sistemas de tratamiento de remoción de contaminantes en agua, aire y suelo. De esta forma proporciona los conocimientos para que el alumno pueda de manera individual o grupal: comparar, analizar, describir con responsabilidad, compromiso y respeto, situaciones y/o problemas ambientales resultado de las actividades antropogénicas. El desempeño de la unidad de competencia se evalúa mediante la aplicación de exámenes, trabajos de investigación y reportes de prácticas de laboratorio consistentes en el diseño de la operación correspondiente, que cumpla con los criterios de entrega oportuna, presentación adecuada, redacción clara, coherencia y pertinencia argumentativa.
--

**21.-Justificación**

El Ingeniero Ambiental debe conocer los conceptos teóricos y prácticos involucrados en el diseño de las operaciones físicas unitarias, en virtud de que, con apropiados análisis y control ambiental, una gran cantidad de contaminantes en suelo,
--



aire y agua, pueden tratarse por medios físicos, por lo que es esencial comprender las características de cada una de ellas y los equipos involucrados, para asegurar las condiciones apropiadas que deben llevarse a cabo. Por lo que propone soluciones aplicando los principios de las operaciones unitarias físicas, las ecuaciones y operaciones que rigen su comportamiento, así como el diseño de instalaciones para la remoción de contaminantes.

## 22.-Unidad de competencia

El alumno analiza los principios de las operaciones físicas unitarias para su intervención en el diseño de instalaciones y equipos que permitan remover contaminantes en agua, aire y suelo, generados por las actividades, en forma individual y grupal, mediante una actitud de respeto, responsabilidad, creatividad y colaboración.

## 23.-Articulación de los ejes

Los alumnos reflexionan con respecto al diseño de operaciones físicas unitarias como son: (i) operaciones de transferencia de movimiento y masa, (ii) concentración y estabilización de sólidos provenientes de tratamientos de descontaminación de diversos efluentes, y (iii) separación de materiales de los residuos sólidos. Todo ello para su intervención en la reducción de la contaminación en agua, aire y suelo, en forma individual y grupal, utilizando diversas estrategias de enseñanza. Analizan las problemáticas mediante diagnósticos y aplican sus propuestas de diseño en un marco de respeto y responsabilidad; elaboran prácticas de laboratorio con su reporte individual y grupal, analizan y discuten los resultados obtenidos.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<b>Introducción a las Operaciones Unitarias</b> <b>Operaciones de Transferencia de movimiento</b> Medición de caudales Mezclado Homogeneización de caudales <b>Operaciones de Transferencia de masa</b> Desbaste y cribado Desarenación Sedimentación Flotación	Búsqueda de información de uso de operaciones unitarias en procesos para el tratamiento en agua, aire y suelo. Comprensión y expresión oral y escrita, del procesamiento de la información recopilada. Análisis de la información respecto al conjunto de operaciones unitarias aplicables a la ingeniería ambiental.	Colaboración en equipo para la realización del trabajo dentro y fuera del aula. Creatividad para el diseño de operaciones físicas avanzadas. Interés cognitivo en los conocimientos de las operaciones unitarias físicas avanzadas.



Filtración <b>Operaciones de Transferencia de gases</b> Transferencia de gases Aireación	Descripción de sistemas físicos de tratamiento de agua y suelo.	Respeto en el trabajo de equipo realizado.
<b>Operaciones de concentración y estabilización de sólidos</b>	Resolución de problemas con parámetros de diseño de las operaciones físicas unitarias.	Seguridad y rigor científico a la hora de realizar trabajo en el laboratorio.
Espesamiento Deshidratación Lixiviación	Diseño en escala laboratorio de sistemas de tratamiento con operaciones físicas unitaria.	
<b>Separación de los materiales de los residuos sólidos</b> Reducción de tamaño Separación por tamaño y densidad	Lectura analítica Manejo de buscadores de información, uso de las TIC's  Manejo de equipo en el laboratorio.	

## 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de información</li> <li>• Revisión bibliográfica</li> <li>• Lectura e interpretación</li> <li>• Discusiones grupales en torno a los temas, ejercicios y prácticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización de grupos</li> <li>• Tareas para estudio individual en clase y extra clase.</li> <li>• Exposición utilizando medios didácticos</li> </ul>

## 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antología</li> <li>• Libros</li> <li>• Software de procesamiento de datos</li> <li>• Revistas científicas</li> <li>• Biblioteca digital</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pintarrón</li> <li>• Marcadores</li> <li>• Borrador</li> <li>• Dispositivos electrónicos con conexión a Internet</li> <li>• Proyector electrónico</li> </ul>



## 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes parciales	Acreditar (incluida la asistencia a las clases)	Aula	50%
Realización de prácticas y reportes	Participación oportuna, con información relevante	Laboratorio, biblioteca y centro de cómputo	40%
Investigación documental	Individual, oportuna y legible	Biblioteca y centro de cómputo	10%
		Total	100%

## 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

- Hendricks, D. (2016). Fundamentals of water treatment unit processes: physical, chemical, and biological. CRC Press.
- Glynn H, Heinke G. (2006). Ingeniería Ambiental, 2ª. Edición. Prentice Hall. México.
- Mackenzie L. Davis. (2010). Water and wastewater engineering: design principles and practice. Mc. Graw Hill. EUA.
- Metcalf & Eddy. (2014). Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery. Mc. Graw Hill. EUA.
- Mines R. (2009). Introduction to Environmental Engineering. Prentice Hall. EUA.
- Nazaroff, W. & Alvarez L. (2002). Environmental Engineering Science. Willey. EUA.
- Qasim, S. R., & Zhu, G. (2017). Wastewater Treatment and Reuse, Theory and Design Examples, Volume I: Principles and Basic Treatment. CRC Press.
- Zaini Ujang & Mogens Henze. (2006). Municipal wastewater management in developing countries: principles and engineering. IWA. London.



### Complementarias

Crites, R., y Tchobanoglous, G. (2000). Tratamiento de Aguas Residuales en Pequeñas Poblaciones. Editorial: McGraw-Hill

Rodríguez-García, A. y Cárdenas-Mijangos, J. (2014.) El uso de humedales artificiales en la depuración de aguas residuales: diseño y construcción de humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales domésticas y pluviales. Académica Española.

Russell, David L. (2012). Tratamiento de aguas residuales: un enfoque práctico.

Biblioteca virtual de la Universidad Veracruzana