



## Programa de estudio de experiencia educativa

### 1. Área académica

Área Académica Técnica

### 2.-Programa educativo

Ingeniería Ambiental

### 3.- Campus

Coatzacoalcos, Orizaba, Poza Rica, Xalapa

### 4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Ciencias Químicas

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
AMIA 18013	<b><i>Diseño de sistemas de tratamiento de aguas residuales</i></b>	D	No aplica

### 8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
5	2	1	45	Ninguna

### 9.-Modalidad

Curso- Taller

### 10.-Oportunidades de evaluación

ABGHJK= Todas

### 11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Diseño de Operaciones Unitarias Físicas Avanzadas	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**

Dr. Eric Pascal Houbron, Dra. Elena Rustrían Portilla, Dr. Michel de la Cruz Canul Chan
---

**17.-Perfil del docente**

Ingeniero Ambiental o Ingeniero Químico, preferentemente con grado de Maestría o Doctorado, con cinco años de experiencia como docente en educación superior y cursos de docencia y actualización periódica de la disciplina.
---

**18.-Espacio**

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

**19.-Relación disciplinaria**

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

**20.-Descripción**

Esta Experiencia Educativa tiene como propósito acercar el estudiante de la ingeniería Ambiental al diseño adecuado de sistemas de tratamiento de aguas residuales considerando dos horas de teoría y una hora de práctica, con un total de 3 horas semanales. El estudiante debe manejar los conceptos teóricos y prácticos involucrados en el diseño de sistemas de tratamiento de aguas residuales, lo cual le permitirá diagnosticar la problemática y proponer soluciones adecuadas para la mitigación y control de la contaminación ambiental. Esto promueve la formación integral de los estudiantes, dentro de los objetivos del programa y perfil del egresado. Se evaluará mediante la aplicación de Exámenes parciales, reportes, exposiciones de investigación documental y desarrollo de un proyecto integrador, que cumplan con los criterios de puntualidad, creatividad, colaboración, responsabilidad y respeto.
---

**21.-Justificación**

El diseño de los sistemas de tratamiento de aguas residuales constituye una medida para disminuir el impacto ocasionado por el uso de las aguas. El Ingeniero Ambiental debe manejar los conceptos teóricos y prácticos involucrados en el diseño de sistemas de tratamiento de aguas residuales, lo cual le permitirá proponer soluciones adecuadas para la mitigación y control de la contaminación ambiental. Esto promueve la formación integral de los estudiantes, dentro de los objetivos del programa y perfil del egresado.
--



## 22.- Unidad de competencia

El estudiante aplica los conocimientos del diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales mediante el análisis y síntesis de la información, interpretando y clasificando los resultados de problemas para construir soluciones alternas para remover los contaminantes presentes en el agua, con una postura de colaboración, responsabilidad y creatividad.

## 23.-Articulación de los ejes

Los estudiantes analizan y aplican los conceptos de los tratamientos de aguas residuales y la disposición de lodos, a través del análisis de información, solución de problemas y establecimiento de soluciones alternas, en un marco de responsabilidad, colaboración y creatividad.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p><b>Antecedentes del diseño de Planta de tratamiento de Aguas residuales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de gastos de diseño.</li> <li>• Diagramas de flujo de trenes típicos de tratamiento.</li> <li>• Análisis de alternativas del sistema de tratamiento.</li> <li>• Marco legislativo en materia de tratamiento y reúso de agua residual.</li> </ul> <p><b>Diseño del subsistema de tratamiento primario</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rejillas Desarenadores Estructuras para la medición de caudales.</li> <li>• Tanques de igualación. Sedimentadores primarios</li> </ul> <p><b>Diseño del subsistema de tratamiento secundario</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de lodos activados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza y sintetiza información</li> <li>• Interpretación y clasificación de resultados de los problemas</li> <li>• Construcción de soluciones alternativas</li> <li>• Comunica efectivamente de forma oral y escrita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se responsabiliza a entregar sus proyectos o tareas en tiempo y forma.</li> <li>• Presenta formas creativas a la solución de problemas</li> <li>• Realiza trabajo en colaboración con sus compañeros</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digestión anaerobia</li> <li>Estanques y lagunas.</li> <li>Discos biológicos.</li> <li>Filtros percoladores.</li> <li>Humedales artificiales.</li> <li>Sedimentadores secundarios</li> </ul> <p><b>Diseño del subsistema de tratamiento terciario</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remoción de Nitrógeno</li> <li>• Remoción de fosforo</li> <li>• Desinfección de efluentes</li> </ul> <p><b>Tratamiento y disposición de lodos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principio de conservación de masa para bio-sólidos.</li> <li>• Espesadores.</li> <li>• Digestión de lodos.</li> <li>• Deshidratación de lodos.</li> <li>• Composteo de lodos.</li> </ul>		
---	--	--

### 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de fuentes de información</li> <li>• Mapas conceptuales</li> <li>• Palabras clave</li> <li>• Análisis de temas, ejercicios y prácticas</li> <li>• Resolución en equipo de problemas propuestos por la bibliografía recomendada</li> <li>• Discusiones grupales en torno a los temas, ejercicios y prácticas</li> <li>• Planteamiento de hipótesis</li> <li>• Discusión dirigida</li> <li>• Dirección de proyectos de vinculación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación diagnóstica</li> <li>• Organización de grupos colaborativos</li> <li>• Tareas para estudio en clase y extraclase.</li> <li>• Exposición con apoyo tecnológico variado</li> <li>• Estudio de casos</li> <li>• Aprendizaje basado en la resolución de problemas</li> <li>• Plenaria</li> </ul>

### 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• TIC's</li> <li>• Audiovisual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Video-Proyectores</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revistas científicas</li> <li>• Antología</li> <li>• Artículos</li> <li>• Modelos</li> <li>• Libros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadoras con conexión a internet</li> <li>• Laboratorio</li> <li>• Pintarrón</li> <li>• Marcadores</li> <li>• Borrador</li> <li>• Software</li> </ul>
---	--

## 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes parciales		Aula	40 %
Reporte y exposición de investigación documental	Orden, claridad y suficiencia	Aula Centro de cómputo Biblioteca	30 %
Proyecto integrador	Pertinencia, fluidez, creatividad	Aula Biblioteca	30 %

## 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
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amador-Díaz, A., Veliz-Lorenzo, E., y Bataller-Venta, M. (2015). Tratamiento de lodos, generalidades y aplicaciones. <i>Revista CENIC Ciencias Químicas</i>, 46(1), 16-25.</li> <li>• Greer C. W. (2004). Microscale and Molecular Assessment of the Impacts of Nickel, Nutrients and Oxygen Level on the Structure and Function of River Biofilm Communities. <i>Appl. Environ. Microbiol.</i> 70: 4326-4339.</li> <li>• Hernández-García A., Buitrón Méndez H., G., Lopez-Vazquez M., y Cervantes Carrillo F. (2017) <i>Tratamiento biológico de aguas residuales: principios, modelación y diseño</i>. IWA publishing.</li> <li>• Moletta R. (2002) <i>Gestion des problèmes environnementaux dans les industries agroalimentaires</i>. Collection Sciences et Techniques Agroalimentaires. Editions Tec et Doc. Paris, France. 600pp.</li> <li>• Ramalho R. (2012). <i>Introduction to wastewater treatment processes</i>. Elsevier.</li> <li>• Rao D.G., Senthilkumar R., Byrne J.A., y Feroz S. (2012). <i>Wastewater treatment: advanced processes and technologies</i>. CRC Press.</li> </ul>



- Romero Rojas, J. A. (2004). *Tratamiento de aguas residuales, teoría y principios de diseño*. Bogotá, CO, Escuela Colombiana de Ingenieros.
- Samer M. (2015). *Wastewater treatment engineering*. BoD–Books on Demand.
- Tchobanoglus G., Burton F., y Stensel H.D. (2003). *Wastewater engineering: treatment and reuse*. American Water Works Association Journal, 95(5), 201.

#### **Complementarias**

- Al-Kdasi, A., Idris, A., Saed, K., y Guan, C. T. (2004). Treatment of textile wastewater by advanced oxidation processes—a review. *Global nest: the Int. J.*, 6(3), 222-230.
- Biblioteca Virtual UV
- Moran, S. (2018). *An Applied Guide to Water and Effluent Treatment Plant Design*. Butterworth-Heinemann.
- Richard Stuetz. (2009). *Principles of water and wastewater treatment processes*. London, New York. IWA Pub., 2009