



## Programa de estudio

1.-Área académica

Técnica

2.-Programa educativo

Ingeniería Química

3.-Dependencia académica

Facultad de Ingeniería (Veracruz)

4.- Código

5.-Nombre de la experiencia educativa

6.- Área de formación

		principal	secundaria
	Ingeniería de los Bioprocesos Ambientales	Terminal	

7.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
6	3	0	45	

8.-Modalidad

9.-Oportunidades de evaluación

Curso teórico	Todas
---------------	-------

10.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos

11.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	25	10

12.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)

13.-Proyecto integrador

--	--

14.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación

15.-Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación

Academia de Ingeniería Química. Región Veracruz

16.-Perfil del docente

Maestría o Doctorado en Ciencias Ambientales y experiencia en Investigación relativa a la disciplina

17.-Espacio

18.-Relación disciplinaria

Institucional	Interdisciplinaria
---------------	--------------------

19.-Descripción

Esta EE, optativa 3 del área Terminal ambiental de la carrera de IQ, pretende que los alumnos sean capaces de elegir un sistema específico de tratamiento del desecho y diseñar los procesos correspondientes a los tratamiento primarios (Corrección pH, Homogeneización, sedimentación floculación, filtración entre otros) secundarios (Lodos activados, SBR, Lagunas, UASB, LFI entre otros) y terciarios o bien avanzados (nitrificación, nitrificación desnitrificación, desnitrificación, remoción de huevos de helmintos entre otros).

Primero la EE se enfoca a presentar los diversos procesos aerobios y anaerobios a biomasa en suspensión o bien fijas analizándolos sus ventajas e inconveniente para su valorización en la segunda parte de la EE en el diseño de los procesos de tratamiento considerando los mas representativos de las etapas primarias, secundarias y terciarias. La EE se organiza como un curso teórico que incluye sesiones de análisis de casos y artículos científicos selectos así como visitas a sitios en que se desarrolla y en que se aplica el tratamiento de desechos.

La evaluación es mediante exámenes parciales y desarrollo de un trabajo documental de investigación desarrollado durante el semestre. Para garantizar la excelencia del PE y su permanente actualización, este EE estará impartida por miembros de cuerpos académicos cuyas LGAC estén directamente relacionadas con la temática.

#### 20.-Justificación

El área de la química, el ingeniero tiene un papel de importancia en la protección del medio ambiente, la valorización de los desechos a través de la gestión y del tratamiento de estos generados por la industria, los municipios, y al área rural. La consolidación de su perfil con la adquisición de los principios básicos de los mecanismos de la depuración biológica permitirá al Ingeniero Químico extender sus capacidades a la biotecnología ambiental. La formación general de estos nuevos Ingenieros Químicos es diversa y debe construirse sobre bases científicas y técnicas sólidas que le permitan pasar del estado conceptual al estado operacional integrando a los aspectos técnicos, los contratiempos ambientales, económicos y sociales implícitos en su área de competencia. Así, podrá visualizar, prever y gestionar el impacto que sobre el ambiente tienen las actividades humanas y en particular las asociadas a la actividad industrial para, en el ejercicio de su profesión, tomar decisiones que incluyan la visión ambiental y así minimizar los impactos indeseables que las diferentes áreas de la industria generan a nivel de agua, suelo o aire y biodiversidad.

#### 21.-Unidad de competencia

Aprender a discutir ideas y proponer acciones que permitan minimizar el impacto ambiental de las actividades humanas, en especial de tipo industrial y extrapolar principios básicos a situaciones concretas de la práctica profesional. Favorecer el acercamiento y/o integración del Ingeniero Químico en equipos de gestión y aplicación del conocimiento relacionada. El programa pretende actualizar, profundizar y aumentar los conocimientos teóricos y prácticos del ingeniero químico, permitiéndole así de aumentar su empleabilidad concurrencial en un mercado de empleo altamente exigente.

#### 22.-Articulación de los ejes

En esta EE se entrelazan los ejes integradores de la siguiente manera: el predominio del eje heurístico, pues la intención fundamental se encuentra en el desarrollo de las habilidades para integrar conceptos y analizarlos en el contexto de problemas reales y se sustenta con el eje teórico dado que la comprensión de los fundamentos de esta EE permite identificar una problemática concreta a profundizar para desembocar en el eje axiológico que implica interacción permanente con el grupo de trabajo, favoreciendo la comprensión de los otros y fomentando la discusión científica en un ambiente de respeto por la naturaleza y la sociedad.

#### 23.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Procesos aerobio de tratamiento con bacterias en suspensión</li> <li>❖ Procesos aerobio de tratamiento con bacterias fijas</li> <li>❖ Procesos anaerobio de tratamiento con bacterias en suspensión</li> <li>❖ Procesos anaerobio de tratamiento con bacterias fijas</li> <li>❖ Sistemas híbridos</li> <li>❖ Diseño de proceso de pretratamiento y tratamiento primario</li> <li>❖ Diseño de procesos de tratamiento secundario</li> <li>❖ Diseños e procesos de tratamiento Terciario</li> <li>❖ Tópicos selectos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Análisis e interpretación de resultados</li> <li>❖ Síntesis de información</li> <li>❖ Manejo de la computadora (software)</li> <li>❖ Manejo del Internet</li> <li>❖ Manejo de conceptos básicos</li> <li>❖ Comparación analítica de casos</li> <li>❖ Crítica constructiva</li> <li>❖ Análisis de textos</li> <li>❖ Comprensión y aplicación de conceptos básicos</li> <li>❖ Cálculos matemáticos básicos</li> <li>❖ Integrar conceptos teóricos a estructuras bioprocesos ambientales concretos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Confianza</li> <li>❖ Colaboración</li> <li>❖ Respeto</li> <li>❖ Tolerancia</li> <li>❖ Responsabilidad</li> <li>❖ Honestidad</li> <li>❖ Compromiso</li> <li>❖ Rigor científico</li> <li>❖ Apertura</li> <li>❖ Participación</li> <li>❖ Analizar</li> <li>❖ Criticar de manera constructiva</li> <li>❖ Proponer acciones correctivas en diversos procesos o problemas concretos.</li> </ul>

#### 24.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Búsqueda de información</li> <li>❖ Lectura e interpretación</li> <li>❖ Procedimientos de interrogación</li> <li>❖ Análisis y discusión de problemas</li> <li>❖ Resolución en equipo de problemas propuestos por los autores de la bibliografía recomendada.</li> <li>❖ Discusiones grupales en torno a los ejercicios</li> <li>❖ Exposición de motivos y metas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Organización de grupos</li> <li>❖ Tareas para estudio independiente en clase y extractase.</li> <li>❖ Discusión dirigida</li> <li>❖ Plenaria</li> <li>❖ Exposición medios didácticos</li> <li>❖ Enseñanza tutorías</li> <li>❖ Aprendizaje basado en problemas</li> <li>❖ Conferencias con invitados externos</li> <li>❖ Visitas guiadas a sitios de interés con la EE</li> </ul>

#### 25.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
Libros, Artículos científicos, Antologías, Acetatos, Fotocopias, Audiovisuales, manuales de operaciones.	Aulas, cañón de proyección, pizarrón, proyector de acetatos, sala de cómputo, Laptop, Software, Laboratorio de investigación ambiental.

**26.-Evaluación del desempeño**

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes parciales	Suficiencia	Aula	25
Entrega en tiempo y forma de los documentos , tareas y proyecto	Suficiencia y pertinencia	Biblioteca, sala de cómputo, visita a industrias	25
Evaluación individual	Suficiencia	Aula	50

**27.-Acreditación**

Para acreditar esta experiencia educativa el estudiante deberá alcanzar como mínimo el 60 % de las evidencias de desempeño.

**28.-Fuentes de información****Básicas**

1. Bitton G. (2005) Wastewater Microbiology. Ecological and Applied Microbiology. 3th Edition. Wiley and Sons, Inc. Pub.
2. Cervantes-Carrillo F. J., (2002). Quinones as electron acceptors and redox mediators for the anaerobic biotransformation of priority pollutants. Den HAAG Ed
3. Corbit, R. A. (2004) Standard Handbook of Environmental Engineering. 2da. Edición. Mc Graw Hill. 1248 pp
4. Greer CW (2004) Microscale and Molecular Assessment of the Impacts of Nickel, Nutrients and Oxygen Level on the Structure and Function of River Biofilm Communities. Appl. Environ. Microbiol. 70: 4326-4339
5. Hernandez M. A. (2001). Depuración y desinfección de aguas residuales, 5a edición. Ed Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 1188 pp.
6. Horan N. y Mara D. (2003) Water and Waste Microbiology. Academic Press London
7. Matilainen A. Lindqvist N. Korhonen S. Tuhkanen T. (2002) Removal of NOM in the different stages of the water treatment process. Environment International. 28: 457-465
8. Metcalf, Eddy, Inc. (2004). Waste water engineering, Treatment disposal and reuse. 4ta edición. Ed Irvin Mc Graw-hill. 1334 pp.
9. Moletta R. (2002) Gestion des problèmes environnementaux dans les industries agroalimentaires. Collection Sciences et Techniques Agroalimentaires. Editions Tec et Doc. Paris, France. 600pp.
10. Parsons, S. A.; Jefferson, B. (2006) Introduction to potable water treatment processes. Blackwell Publishing. 2006+179 pp
11. Rittman B.E. and Mc Carty P.L. (2001) Environmental biotechnology: principles and applications. Mc Graw-Hill. Eckenfelder,
12. Seviour R. J. y Nilsen P. H. (2010) Microbial Ecology of Activated Sludge. IWA Publishing. 667 pp.

**Complementarias**

1. Revistas Científicas: Water Science and Technology, Water Research, Biotechnology and Bioengineering y Biotechnology Letters y algunas en español seleccionadas del índice CONACYT.
2. Páginas Web especializadas