



Facultad de Ecología Marina

Maestría en Recursos Naturales y Ecología

PROGRAMAS DE ESTUDIO

DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN	
Nombre: Métodos de tratamiento de aguas	Etapa: Optativa Metodológica
Clave:	Tipo de curso: Optativo
Modalidad educativa: Escolarizada	Modalidad de Enseñanza Aprendizaje: Curso – Teórico-Práctico
Número de Horas: 144 horas al semestre (3-3-3-0 Semanales)	Créditos: 9
Secuencias anteriores: Introducción a la Geoquímica Colaterales: Ninguna Posteriores: Ninguna	Requisitos de admisión: Química general
Fecha de elaboración: Julio 2015	Fecha de aprobación:
Fecha de actualización: Julio 2020	

1. Justificación y Fundamentos

La Maestría en Recursos Naturales y Ecología de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro) es un posgrado con orientación en investigación que forma recursos humanos de alto nivel en el estudio integral de los ecosistemas terrestres y marinos así como de los recursos bióticos que los sustentan utilizando un enfoque multidisciplinario y metodologías de vanguardia con la finalidad de generar conocimiento científico sobre la diversidad, distribución, dinámica, evolución, restauración y conservación del patrimonio natural del Estado de Guerrero, del sur de México y del país para su aprovechamiento sustentable.

En esta unidad de aprendizaje se presentan las herramientas para comprender aspectos relevantes para el manejo y reutilización de las aguas residuales.



Facultad de Ecología Marina

Maestría en Recursos Naturales y Ecología

2. Objetivo general

Al finalizar la unidad de aprendizaje se espera el alumno haya logrado el desarrollo de competencias habilidades, criterios y convicciones) necesarios para obtener, manejar, diseñar y desarrollar estudios sobre el tratamiento del agua, el manejo en caudales sus contaminantes, así como los métodos de tratamiento para el saneamiento del agua residual. Para alcanzar el objetivo anterior se debe lograr que los alumnos alcancen los siguientes:

Objetivos particulares:

- El estudiante será capaz de identificar los componentes y contaminantes de las aguas residuales para a través de la determinación las propiedades físicas y químicas.
- El alumno podrá identificar problemáticas específicas relacionadas con la naturaleza, del agua residual.
- El alumno será capaz de aplicar los conceptos teórico-prácticos de operaciones unitarias, procesos unitarios y procesos biológicos aplicables en el saneamiento de aguas residuales, de manera eficiente y sustentable.
- El alumno podrá proponer soluciones a la problemática ambiental para la reutilización del agua residual en el marco de la sustentabilidad.

3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
De las fuentes generadoras de agua residual y sus características.	Habilidad para la toma de muestras representativas en sistemas de agua residual.	Pensamiento analítico.
Del efecto nocivo del vertido de agua residual sin saneamiento.	Destreza para identificar problemas químico-ambientales.	Conciencia ambiental.
De los sistemas de recepción, evacuación, descarga y fuentes de aguas residuales.	Habilidades para el manejo de equipos de campo. Habilidad para evaluar la calidad de los análisis químicos en función de la metodología aplicada.	Pensamiento analítico.



Facultad de Ecología Marina

Maestría en Recursos Naturales y Ecología

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
Aplicación de Tecnologías de tratamiento de aguas residuales	Debe tener capacidad de identificar y comprender los procesos implicados en el tratamiento de aguas residuales	Plantear una perspectiva sustentable.
De los fundamentos y aplicación de la legislación ambiental en materia de agua residual	Destreza para relacionar datos químicos con los ecosistemas. Habilidades para la realización de reportes analíticos.	Ética científica para el manejo de resultados.
De las acciones para el manejo de los recursos hídricos.	Destreza para diseñar y evaluar estrategias metodológicas de tratamiento de agua para la remediación de los recursos naturales.	Liderazgo para trabajar con las comunidades. Capacidad de gestión y vinculación con las necesidades socioambientales
Reúso de aguas residuales	Debe tener capacidad de análisis, síntesis y evaluación Debe tener capacidad de identificar y comprender los procesos implicados en el tratamiento de aguas residuales. Debe ser capaz de plantear soluciones y/o alternativas	Plantear una perspectiva sustentable y de fácil manejo.

4. Contenidos

Unidad 1. Conceptos Básicos

- Conceptos básicos de las aguas residuales y su clasificación.
- Tipos de fuentes generadoras de aguas residuales y su efecto en el ambiente.
- Recepción, traslado y vertido del agua residual.
- Normatividad vigente

Unidad 2. Caracterización de la calidad de las Aguas Residuales

- Concepto de caracterización del agua residual.
- Parámetros de medición para la caracterización del agua residual.
- Muestreo de aguas residuales.
- Métodos de medición de caudal.
- Caracterización y monitoreo de aguas residuales.



Facultad de Ecología Marina Maestría en Recursos Naturales y Ecología

- Interpretación de resultados analíticos e instrumentales.

Unidad 3. Métodos de tratamiento de agua

- Métodos físicos: Cribado, sedimentación, flotación, filtración, luz ultraviolet.
 - Métodos químicos: Floculación, osmosis inversa, lodos activados, carbón activado, cloración, ozonización.
 - Métodos biológicos: Biodiscos, biofiltros, zanjas de biorreducción, reactores enzimáticos.
 - Tren de tratamiento
 - Estudios de caso: Estatales, nacionales e internacionales

Unidad 4. Manejo de subproductos del tratamiento de agua

- Residuos del pre-tratamiento.
 - Lodos primarios, secundarios y terciarios.
 - Muestreo de lodos residuales.
 - Caracterización fisico-química.
 - Caracterización microbiológica.

Unidad 5. Criterios normativos de tratamiento de agua y disposición de residuos sólidos para la protección ambiental

- Normatividad vigente
 - Normas Mexicanas para aguas residuales
 - Normas Mexicanas para lodos
 - Aplicación de criterios CRETIB a lodos residuales
 - Legislación internacional.

Unidad 6. Reúso de aguas residuales y sustentabilidad

- Reúso de aguas municipales tratadas
 - Reúso de aguas industriales tratadas
 - Disposición de lodos
 - Manejo y disposición el marco de la sustentabilidad

5. Orientaciones didácticas

- Presentar al inicio del curso el objetivo de la asignatura y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.
 - Relacionar el conocimiento químico con situaciones y problemas de degradación, contaminación y remediación de los recursos naturales.
 - Plantear y resolver problemas relacionados con la química analítica de muestras medioambientales de manera individual y colectiva en el laboratorio.



Facultad de Ecología Marina

Maestría en Recursos Naturales y Ecología

- Plantear estrategias de reducción y eliminación de residuos presentes en aguas residuales, con el fin de reducir la disposición de contaminantes en cuerpos receptores con base a la Legislación.

6. Actividades de Aprendizaje

Bajo la conducción del docente	Trabajo independiente del alumno
<ul style="list-style-type: none">▪ Exposición del profesor.▪ Trabajo en equipo.▪ Prácticas de laboratorio.▪ Resolución de problemas y situaciones en el salón de clases.	<p>En el aula:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Aprender a trabajar en equipo.▪ Planteamiento de trenes de tratamiento de aguas residuales▪ La resolución de situaciones problemáticas.▪ Estudios de casos explicativos <p>Fuera del aula:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Trabajo de Investigación.▪ Investigación documental.▪ Proyecto general de diseño de un tren de tratamiento.▪ Estudio individual.

7. Evaluación

Este curso se evaluará atendiendo al logro del objetivo general propuesto. Por tanto, se plantea que la evaluación se haga sobre la base tres criterios: del dominio teórico, el dominio de la aplicación práctica y la interpretación de resultados. Las formas de evaluación que se utilizarán son:

- | | |
|--|-----|
| • Asistencia | 10% |
| • Exámenes teórico-prácticos por cada unidad | 40% |
| • Tareas individuales y participación en clase | 20% |
| • Proyecto final que utilice el diseño de un tren de tratamiento | 30% |

8. Bibliografía Básica

Metcalf y Eddy. 2003. Wastewater engineering: treatment and reuse. 4th ed. McGraw Hill, New York, USA. 1819 pp.

Standard methods for the examination of water and wastewater. 1998. Washington American Public Health Association, Ed. 20th. Part 4500-N.

Judd, S. 2004. Submerged membrane bioreactors: a matter of control. IWA Yearbook, 2004. 48-52.



Facultad de Ecología Marina

Maestría en Recursos Naturales y Ecología

Wilderer, P.A; R.L. Irvine y M.C. Goronszy. 2000. Sequencing batch reactor technology. IWA Publishing, London.

Water Environment Federation. 1995. Wastewater Residual Estabilization. Manual of Practice FD-9. Alexandria, VA.

Guzmán, C. 2002. Indicadores de contaminación fecal en lodos y biosólidos producidos en una planta depuradora de aguas residuales domésticas, tesis de maestría. Universidad Javeriana.

Guzmán, C. 2005. Detección de microorganismos indicadores y patógenos en lodos de depuradora. DEA. Departamento de Microbiología. Universidad de Barcelona.

Comisión Nacional del Agua. 2005. Estadísticas del agua en México. Edición Conagua-Semarnat. <http://www.cna.gob.mx/eCNA/Espaniol/Directorio/Default.aspx>.

Bibliografía Complementaria

Eugene R. Weiner. Applications of Environmental Aquatic Chemistry A. Practical Guide, 2a edition, CRC Press Taylor & Francis Group, 2008.

Artículos pertinentes a la temática

9. Perfil del profesor

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de Maestría en Ciencias Ambientales y/o Ingeniería Ambiental, y/o Ciencias del Agua y/o Doctorado en esos campos.

El docente debe tener experiencia en diseño de proyectos de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), Operación y mantenimiento de PTAR municipales e industriales, y/o en el estudio de la química del agua con líneas de investigación en generación del conocimiento enfocadas al uso eficiente y tratamiento de aguas residuales.