



# Facultad de Ecología Marina Maestría en Recursos Naturales y Ecología

## PROGRAMAS DE ESTUDIO

### DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN	
<b>Nombre:</b> Cambio Climático	<b>Etapa:</b> Optativa Metodológica
<b>Clave:</b>	<b>Tipo de curso:</b> Optativa 3, 4, 5
<b>Modalidad educativa:</b> Presencial	<b>Modalidad de Enseñanza Aprendizaje:</b> Curso-Teórico
<b>Número de Horas:</b> 144 horas al semestre (3-3-3-0 Semanales)	<b>Créditos:</b> 9
<b>Secuencias anteriores:</b> Ninguna  <b>Colaterales:</b> Introducción a la Geoquímica, Hidrogeología, Geoquímica del Agua e Isótopos Estables.  <b>Posteriores:</b>	<b>Requisitos de admisión:</b> Ninguno
<b>Fecha de elaboración:</b> Julio 2015 <b>Fecha de actualización:</b> Julio 2020	<b>Fecha de aprobación</b>

#### 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, sur de México y del país para su aprovechamiento sustentable.



# Facultad de Ecología Marina Maestría en Recursos Naturales y Ecología

## Objetivo general

Al finalizar la unidad de aprendizaje, el alumno habrá desarrollado las competencias (habilidades, criterios y convicciones) necesarias para el desempeño de su actividad tanto en la docencia, en la industria, así como en la investigación. Además, en la investigación serán capaces de desarrollar proyectos incorporando el cambio climático a través del análisis de la vulnerabilidad, adaptación y la implementación de medidas de mitigación.

## Objetivos particulares:

- El alumno será capaz de identificar los recursos energéticos de donde provienen las principales emisiones de los gases de efecto invernadero.
- Los educandos reconocerán las alternativas que favorecen el uso eficiente de los recursos energéticos.
- Los alumnos identificarán las problemáticas específicas relacionadas con la naturaleza, uso, contaminación y conservación de los recursos naturales.
- El discente propondrá soluciones a la problemática ambiental (local, estatal y nacional), relacionada con el deterioro de los recursos hídricos mediante la implementación de medidas de mitigación.

## 3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
Problemáticas que generan los gases de efecto invernadero en la producción de energía.	Habilidad para identificar la interacción que produce el cambio climático en los sistemas hídricos.	Pensamiento analítico.
Las causas del cambio climático ligado a los gases de efecto invernadero.	Destreza para identificar los gases y efectos sobre el calentamiento global.	Conciencia geoambiental.
Las estrategias de mitigación del cambio climático.	Habilidad para conocer la factibilidad de aplicar las energías limpias en el estado.	Ética científica para el manejo de resultados.



## Facultad de Ecología Marina Maestría en Recursos Naturales

La Teoría y aplicaciones de acciones para mitigar el cambio climático. La captura de carbono y su almacenamiento.

Habilidad para evaluar la factibilidad para la captura del carbono.

Capacidad de gestión.

#### 4. Contenido

##### Unidad 1. Contexto del Cambio Climático

- Ciencia del cambio climático. ¿Qué es el cambio climático?
- Diferencia entre estado del tiempo, clima, variabilidad climática y cambio climático.
- El clima y sus factores. Historia del clima.
- Cambios climáticos en el pasado. Paleoclima
- El sistema climático. Escalas espacio -temporales.
- Esfuerzos y acciones tomadas para el cambio climático.
- Importancia de los estudios de cambio climático en la actualidad

##### Unidad 2. Efecto invernadero y escenarios de cambio climático

- ¿Qué es el efecto invernadero?
- Gases de efecto invernadero
- ¿Cómo contribuye México a las emisiones globales de gases de efecto invernadero?
- La concentración de CO<sub>2</sub> atmosférico ¿Dónde y por qué se produce más CO<sub>2</sub>?
- Emisiones estacionarias de CO<sub>2</sub> por el sector industrial.
- Escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero (Escenarios socio – económicos).
- Proyecciones de cambios futuros del clima.
- Visión general de los impactos de los cambios climáticos futuros (impacto social y económico).
- Consecuencias del cambio climático: eventos extremos y alteraciones climáticas (variación de la precipitación), efectos en la agricultura y pesquería, incremento en la temperatura media global, cambios en el nivel del mar (variaciones en el nivel del mar y fusión de hielos permanentes) y efectos sobre la biodiversidad.

##### Unidad 3. Economía de la energía en México

- Hidroeléctricas
- Termoeléctricas
- Carboeléctricas





# Facultad de Ecología Marina Maestría en Recursos Naturales y Ecología

Nucleoeléctrica

- Energía geotérmica

## Unidad 4. Mitigación y estrategias frente al cambio climático

- Mitigación y adaptación
- Diferencia entre Mitigación y adaptación
- Mecanismos internacionales de mitigación.
- Vulnerabilidad y adaptación ante el cambio climático.
- Metodologías del almacenamiento de CO<sub>2</sub> (almacenamiento geológico).
- Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático.
- El protocolo de Kioto
- México ante el cambio climático.

## Unidad 5. Educación ambiental como estrategia para la mitigación del cambio climático

- Fuentes alternativas de energía: energía solar, energía eólica, energía marina y biocombustibles.
- Fomentación del transporte público y la movilidad sostenible con más trayectos urbanos en bicicleta.
- Promover la agricultura, la pesca, la ganadería y la industria ecológica, la sostenibilidad alimentaria, el consumo responsable y la regla de las 3R (reducir, reutilizar y reciclar).

## 5. Orientaciones didácticas

- Presentar al inicio del curso el objetivo de la asignatura y su relación con otras materias del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.
- Relacionar el conocimiento adquiridos de los recursos terrestres con situaciones y problemas cotidianos; así como las tendencias actuales en la enseñanza en la materia.
- Orientarse por el plan: búsqueda, formulación y demostración de las principales características de los Recursos Naturales.
- Plantear y resolver ejercicios, problemas, y situaciones modelables de los Recursos de la Tierra de manera individual y colectiva por parte de los estudiantes en el salón de clases.



# Facultad de Ecología Marina Maestría en Recursos Naturales y Ecología

## 6. Actividades de Aprendizaje

Bajo la conducción del docente	Trabajo independiente del alumno
<ul style="list-style-type: none"><li>Exposición del profesor.</li><li>Trabajo en equipo.</li><li>Prácticas de laboratorio.</li><li>Resolución de problemas y situaciones en el salón de clases.</li></ul>	<p><b>En el aula:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Desarrollo de las técnicas analíticas.</li><li>La resolución de problemáticas.</li><li>Exámenes.</li></ul> <p><b>Fuera del aula:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Estudio bibliográfico o búsqueda documental.</li><li>Trabajos de Investigación.</li><li>Resolución de problemas.</li><li>Realización de tareas escritas.</li><li>Realización de tareas individuales.</li><li>Síntesis de lecturas.</li><li>Estudio individual.</li><li>Investigación: en bibliotecas, a través de internet (CONRICYT).</li><li>Lectura de libros de texto, de consulta o artículos.</li></ul>

## 7. Evaluación

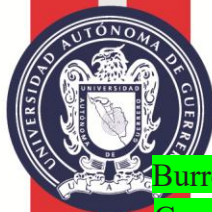
Este curso se evaluará atendiendo al logro del objetivo general de la asignatura. Por tanto, la evaluación se hará sobre tres criterios: del dominio teórico, el dominio de la aplicación práctica y la interpretación de resultados. La evaluación se realizará de la siguiente manera:

Exámenes teórico-prácticos por cada unidad	20 %
Tareas individuales y participación en clase	20 %
Trabajo en equipo	20 %
Proyecto de investigación	40 %

## 8. Bibliografía Básica

Dessler, A.E.D. (2016). Introduction to Modern Climate Change. Cambridge University Press.

Bachu, S. (2007). Carbon dioxide storage capacity in uneconomic coal beds in alberta, Canada: Methodology, potential and site identification. International Journal of Greenhouse Gas Control, 1(3), 374-385. doi:10.1016/S1750-5836(07)00070-9



## Facultad de Ecología Marina Maestría en Recursos Naturales

Burroughs, W. (2007). Climate Change: A Multidisciplinary Approach (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511803819

Gorecki, C.D., Sorensen, J.A., Bremer, J.M., Ayash, S.C., Knudsen, D.J., Holubnyak, Y.I., Smith, S.A., Steadman, E.N., and Harju, J.A. (2009). Development of storage coefficients for carbon dioxide storage in deep saline formations: Final Report to DOE under Cooperative Agreement No. DE-FC26-08NT43291, July.

Gorecki, C.D., Holubnyak, Y.I., Ayash, S.C., Bremer, J.M., Sorensen, J.A., Steadman, E.N., and Harju, J.A. (2009). A New Classification System For Evaluating CO<sub>2</sub> Storage Resource/Resource estimates, presented at the Society of Petroleum Engineers International Conference on CO<sub>2</sub> Capture, Storage, and Utilization, San Diego, California, November 2-4. SPE 126421-MS-P.

SEMARNAT - INE (2009). México Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención del Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Primera Edición, 274p.

IPCC. (2020). The Intergovernmental Panel on Climate change, working groups (WG) I, II y III (<https://www.ipcc.ch/about/>).

Jiménez O., Dávila M., Arévalo V., Medina E., and Castro R. (2011). Geological Carbon Dioxide Storage in Mexico: A First Approximation. In, Imran Ahmad Dar and Mithas Ahmad Dar (Editors): Earth and Environmental Sciences, InTech. Available at: <http://www.intechopen.com/articles/show/title/geological-carbon-dioxide-storage-in-mexico-a-first-approximation>

Neelin, J. D. (2011). Climate Change and Climate Modelling. Cambridge University Press.

### Bibliografía Complementaria

Tarkowski R., Uliasz B., and Wojcicki A (2009). CO<sub>2</sub> storage capacity of deep aquifers and hydrocarbon fields in Poland. Energy Procedia, v.1, p.2671-2677.

SEMARNAT. (2008). ¿y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo. <http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/handle/publicaciones/196>

SEMARNAT- INECC. (2019). El cambio climático y mis derechos. Manual para estudiantes. <http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/handle/publicaciones/329>

SEMARNAT - INECC (2019). El cambio climático y mis derechos. Manual para docentes. <http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/handle/publicaciones/330>

SEMARNAT (2012). Adaptación al cambio climático en México: visión, elementos y criterios para la toma de decisiones. <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/CD001364.pdf>.





## Facultad de Ecología Marina Maestría en Recursos Naturales

SEDEMA. (2018). Cambio climático. Lo que debes saber.  
<http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/handle/publicaciones/329>.

U.S. Department of Energy (2010). Office of Fossil Energy, National Energy Technology Laboratory, Carbon Sequestration Program FY2008–2009 Accomplishments (DOE/NETL2010/1423).

Government of Canada. (2020). <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique.html>.

U.S. Department of Energy. (2011). Office of Fossil Energy, National Energy Technology Laboratory, Carbon Sequestration Program: Technology Program Plan (DOE/NETL-2011/1464).

U.S. Department of Energy. (2010). Office of Fossil Energy, National Energy Technology Laboratory, Public Outreach and Education for Carbon Storage Projects.

U.S. Department of Energy (2010). Office of Fossil Energy, National Energy Technology Laboratory, Risk Analysis and Simulation for Geological storage of CO<sub>2</sub>.

U.S. Environmental Protection Agency. <http://www.epa.gov>.

### 9. Perfil del profesor

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de Maestría y preferentemente de doctorado en Ciencias Ambientales, Geografía, Geológicas, Geofísicas y/o Ecológicas.

U N I V E R S I