



## Programa de estudio Datos generales de la Unidad de Aprendizaje

Identificación	
<b>Nombre:</b> Teledetección aplicada a recursos hídricos	<b>Etapas:</b> Optativa metodológica
<b>Clave:</b>	<b>Tipo de curso:</b> Optativo
<b>Modalidad educativa:</b> Presencial	<b>Modalidad de Enseñanza Aprendizaje:</b> Curso -Teórico – Practico
<b>Número de horas:</b> 128 al semestre	<b>Créditos:</b> 8
<b>Secuencia anteriores:</b> Cartografía automatizada y SIG.  <b>Colaterales:</b> Ninguna  <b>Posteriores:</b> Ninguna	<b>Requisitos de admisión:</b> conocimientos en cartografía y Sistemas de Información Geográfica.
<b>Fecha de elaboración:</b> Abril de 2020	<b>Fecha de aprobación:</b>

### 1. Justificación y fundamentos

El doctorado en Recursos Naturales y Ecología de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro) es un posgrado enfocado en la formación de 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 la actualidad, la Teledetección o percepción remota se ha convertido en una herramienta necesaria en numerosos ámbitos de nuestra sociedad. Esta disciplina ayuda en la toma de decisiones y puede ser aplicada en: recursos hídricos, la gestión eficiente de la agricultura y bosques, los recursos naturales, la meteorología, la ordenación del territorio o la elaboración de cartografía temática, entre otros. Por lo tanto, el doctorante conocerá la extensa oferta de





imágenes captadas por multitud de satélites y empleará las técnicas más adecuadas en investigaciones relacionadas con los recursos hídricos. Además, en todo el curso se estudiarán aspectos relacionados con Cartografía Automatizada y Sistemas de Información Geográfica (SIG).

## 2. Objetivos

Los doctorantes obtendrán conocimientos de Teledetección y los utilizarán como fuente primaria para identificar la interacción de distintas bases de datos en la confección de cartografía temática. Además, serán capaces de proponer, desarrollar, y liderar un proyecto de investigación encaminado al estudio y gestión de los recursos hídricos.

### Objetivos particulares

- El alumno obtendrá los conocimientos necesarios en Teledetección y conocerá la importancia del uso de Geotecnologías. A la par, adquirirá el conocimiento de las principales plataformas y diferencia de sensores (activos y pasivos).
- Desarrollar la capacidad en los educandos, para manejar y utilizar software libre (QGIS) y software de investigación (TerrSet) en el tratamiento de imágenes de satélite.
- Conocer los distintos tratamientos que se aplican a las imágenes de satélite con el fin de generar soluciones prácticas y concretas a diversas problemáticas que afectan a los recursos hídricos y el manejo de recursos naturales.
- Proporcionar al doctorante los conocimientos necesarios para ser líder de proyectos de alta calidad con el propósito de solucionar problemáticas que afectan a la población (local, estatal y nacional).

## 3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
Aplicar conocimientos de Teledetección aplicada a los recursos hídricos en proyectos relacionados con la recuperación, conservación y mejoramiento y gestión de los recursos hídricos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Habilidad en la búsqueda y análisis de información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Solución de problemas y toma de decisiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conciencia ambiental</li> <li>• Conciencia social</li> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Ética</li> <li>• Liderazgo</li> </ul>





## 4. Contenido

### Unidad 1. Fundamentos de Teledetección

- Conceptos introductorios a la Teledetección y su relación con otras disciplinas.
- Componentes del sistema de Teledetección.
- Características principales de la imagen de satélite, sensores y plataformas satelitales.
- Proyecciones cartográficas.
- Teledetección y recursos hídricos.

### Unidad 2. Tratamiento de Imágenes de Satelitales

- Exploración de imágenes: aumento de contraste, compuesto de color.
- Análisis digital de firmas espectrales.
- Corrección geométrica y radiométrica.
- Clasificación no supervisada y supervisada.
- Imágenes multibandas y álgebra de bandas.

### Unidad 3. Práctica en el uso del Software Qgis y/o Terrset.

- Organización del menú y creación de un proyecto en TerrSet o QGIS.
- Exploración de geodatos: visualización, metadatos y estructura interna.
- Datum, proyecciones y GPS.
- Descarga de geodatos (altitud (DEM), imágenes satelitales, mapas temáticos, bases tabulares).
- Importación de geodatos externos (.bil, .tif, .shp, .dxf, .xls) y fotos.
- Corrección de imágenes.
- Clasificación: no supervisada y supervisada.
- Gestión Integrada del Agua
- Hidrología: obtención de cuencas hidrológicas y ciclo del agua (análisis de precipitación, evapotranspiración, escurrimiento e infiltración).
- Población y salud (Características demográficas - uso del agua y medidas de salud: tasas, esperanza de vida y carga de enfermedad).
- LCM, Land Change Modeler (cambios de cobertura/uso de suelo): transición - predicción y habitat – biodiversidad).

### Unidad 4. Presentación de Proyecto de Investigación.





## 6. Actividades de aprendizaje

Bajo la conducción del docente	Trabajo independiente del alumno
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase del profesor.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Exposición de los alumnos. [L] [SEP]</li> <li>• Resolución de ejercicios en software de SIG.</li> <li>• Revisar en clase y analizar ejercicios de aplicación de diferentes metodologías en Teledetección para atender problemáticas relacionadas con los recursos hídricos.</li> </ul>	<p><b>En el aula</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de ejercicios</li> <li>• Exámenes</li> </ul> <p><b>Fuera del aula</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos de Investigación. [L] [SEP]</li> <li>• Resolución de ejercicios. [L] [SEP]</li> <li>• Búsqueda documental.</li> <li>• Realización de tareas</li> <li>• Estudio individual. [L] [SEP]</li> <li>• Investigación: en bibliotecas o a través de Internet (CONRICYT).</li> <li>• Lectura de libros de texto, consulta de artículos.</li> <li>• Proponer y defender una presentación sobre una metodología en Teledetección y SIG para solucionar una problemática relacionada con los recursos hídricos.</li> </ul>

## 7. Evaluación

Este curso será evaluado atendiendo al logro del objetivo de la asignatura. Por tanto, la evaluación se realizará de la siguiente manera:

- |  |     |
|--|-----|
| • Asistencia y prácticas en laboratorio de SIG | 15% |
| • Exámenes Teórico parcial                     | 40% |
| • Investigación y participación en clase       | 15% |
| • Proyecto de investigación                    | 30% |

## 8. Bibliografía básica

Arnoff, S. (2005). Remote Sensing for GIS Manager. ESRI Press, Redlans, California. U.S.A.

Atkinson, P.M. and Tate N. (1999). Advances in Remote Sensing and GIS Analysis. Wiley and Sons Inc. U.S.A

Borengasser, M., Hungate W., and Watkins R.L. (2008). Hyperspectral Remote Sensing. Boca Raton, Florida, SRC. U.S.A





Bhavsar, P. D. (1984). Review of remote sensing applications in hydrology and water resources management in India. *Advances in Space Research*, 4(11), 193-200. doi:10.1016/0273-1177(84)90411-3

Diez, A. (1993). *Introducción a la Percepción Remota*. Mexico. UAEM.

Finch, J. (2000). Remote sensing in water resources management. the state of the art. by W. G. M. bastiaanssen. colombo, sri lanka: International water management institute (1998), pp. 118.

Gallah, N., Bahri, O. B.M. Lazreg, N., Chaouch, A. (2017): Water Quality Monitoring based on Small Satellite Technology. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 8: 357-362.

Lillesand, T.M., and Kiefer R.W. (2004). *Remote Sensing and Image Interpretation*. (fourth edition). John Wiley and Sons Inc. U.S.A.

Ma Eugenia Pérez González, & Rodríguez, P. G. (2006). Applications of remote sensing on hydrology. *Observatorio Medioambiental*, 9, 171-186.

McCabe, M. F., Rodell, M., Alsdorf, D. E., Miralles, D. G., Uijlenhoet, R., Wagner, W., . . . Franz, T. E. (2017). The future of earth observation in hydrology. *Hydrology and Earth System Sciences*, 21(7), 3879-3914. doi:10.5194/hess-21-3879-2017

Mozgovaya, E., Pomacosi, N., and Sanz D. (2006). Aproximación al cálculo de las extracciones de aguas subterráneas para regadío mediante técnicas de teledetección y su relación con los niveles piezométricos. *Instituto de Desarrollo Regional Universidad de Castilla - la Mancha*, 1-26.

UNESCO. (2010). Application of satellite remote sensing to support water resources management in Africa: Results from the TIGER Initiative. IHP-VII | Technical Documents in Hydrology | N° 85. Paris.

## 9. Perfil del profesor

Doctorado en Geografía o Ciencias de la Tierra, Ciencias Ambientales, Geociencias, y experiencia en proyectos hidrológicos, planeación y gestión de los recursos hídricos.

