

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE  
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

## PROGRAMA DEL CURSO

### 1. Identificación de la Actividad Curricular

Nombre del curso	Fotogrametría y Sensores Remotos.
Código	2289.
Pre-Requisitos	Sistemas de Información Geográfica II.
Semestre y Sección	Quinto Semestre, Sección "B".
Ciclo	2024.
Horas de Docencia Directa /Indirecta	16 Semanas (32 horas de teoría, 16 horas de laboratorio)
Horario:	Lunes y martes de 19:15 a 20:45 PM.
Créditos USAC	4

### 2. Datos del profesor

<b>Profesor</b>	<b>Elvys Dodanino Vargas Gómez</b>
<b>Licenciatura</b>	Ingeniero en Administración de Tierras
<b>Maestría</b>	Pensum cerrado de la maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos
<b>Doctorado</b>	
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:elvys_vargas@cunoc.edu.gt">elvys_vargas@cunoc.edu.gt</a>

### 3. Descripción de la Actividad Curricular.

Al finalizar el curso de Fotogrametría y Sensores Remotos de la carrera de Ingeniero en Gestión Ambiental Local, el estudiante estará en capacidad de aplicar los conocimientos referentes a la teledetección y percepción remota como herramientas para la obtención y procesamiento de la información espacial relacionada a cultivos, propiedades físicas y químicas de los suelos, control de plagas entre otros. Asimismo tendrá la capacidad de generar distintos tipos de análisis mediante la fotointerpretación y edición de información espacial aplicado a la topografía mediante imágenes satelitales y mapeos agrícolas de diferente índole, y tendrá la capacidad de elaborar modelos digitales del terreno.

## 4. Competencias

### 4.1. Competencias Genéricas y Niveles de Dominio:

- **CG2:** Lidera y propicia el trabajo en equipo multidisciplinario
  - **Nivel II:** Forma parte de equipos de trabajo
- **CG3:** Promueve y facilita la participación con equidad de género, pertinencia cultural y sostenibilidad ambiental.
  - **Nivel II:** Aplica los principios de sostenibilidad ambiental con pertinencia cultural y de género
- **CG4:** Analiza y propone soluciones a la problemática de la realidad que enfrenta
  - **Nivel II:** Analiza la problemática real de su entorno
- **CG5:** Utiliza adecuadamente dispositivos electrónicos para la administración eficiente y eficaz de información
  - **Nivel I:** Identifica las utilidades de los diferentes medios digitales y electrónicos relacionados con la administración de información
- **CG6:** Actúa con principios, valores éticos y compromiso social.
  - **Nivel II:** Pone en práctica valores y principios éticos y sociales
- **CG7:** Demuestra capacidad de investigación y aprendizaje autónomo.
  - **Nivel I:** Identifica los principios fundamentales de investigación y aprendizaje
- **CG8:** Expresa correctamente ideas y conocimientos en forma oral y escrita para lograr una comunicación eficaz.
  - **Nivel I:** Pone en práctica los componentes del idioma tanto oral como escrito

### 4.2. Competencias Específicas y Niveles de Dominio:

El estudiante al finalizar el curso de **FOTOGAMETRÍA Y SENSORES REMOTOS**, estará en la capacidad de:

- **CE1:** Procesar y analizar información extraída de fotografías aéreas, terrestres o satelitales.
  - **ND 2:** Aplicar la fotogrametría a la solución de problemas del ámbito agrícola y forestal.
- **CE2:** Participar en la planificación del desarrollo y el ordenamiento del territorio a nivel local.
  - **ND2:** Promover y facilitar la participación con equidad de género, pertinencia cultural y sostenibilidad ambiental.
- **CE5:** Diseñar y aplicar métodos que permitan la evaluación adecuada de áreas, procesos y acciones con fines de diagnóstico y mejora ambiental.
  - **ND2:** Analiza la dimensión social, económica política y cultural del desarrollo rural integral y contrasta paradigmas del desarrollo rural
- **CE6:** Conoce la diferencia los diferentes sensores remotos aplicados a la fotogrametría.
  - Utiliza con eficiencia los equipos para la realización de fotointerpretación.
  - Utiliza las diferentes técnicas para realizar las correcciones radiométricas y geométricas.

## 5.0 Resultados de Aprendizaje

1. Utiliza adecuadamente técnicas de fotointerpretación.
2. Recopila e interpretar cartografía.
3. Procesa ortofotos y realizar cartografía automatizada.
4. Identifica los componentes del espectro electro magnético.
5. Conceptualiza los términos; Fotografía aérea y sensores remotos.
6. Diferencia la resolución radio métrica, espacial, geométrica.
7. Identifica con exactitud los datos provenientes de sensores.
8. Utilizar adecuadamente la fotogrametría e imágenes de fotografías aéreas, ortho imágenes,
9. Elabora modelos digitales.
10. Genera análisis fotogramétricos para la planificación del desarrollo y ordenamiento del territorio a nivel local en los ámbitos forestal y agrícola.

## 6.0 Contenidos

### 1. Teledetección (Percepción Remota).

- 1.1. Introducción y definiciones.
- 1.2. Productos de los Sensores Remotos.
- 1.3. Componentes básicos.
- 1.4. Emisión de energía Electromagnética.
- 1.5. Clasificación de los Sensores.
- 1.6. Tipologías de las Plataformas.
- 1.7. Resolución de los Sensores.
- 1.8. Deformaciones Geométricas.
- 1.9. Corrección Geométrica (Georreferenciación).
- 1.10. Corrección Radiométrica.
- 1.11. Las interacciones de la energía electromagnética con la superficie Terrestre.
- 1.12. Aplicaciones.

### 2. Fotogrametría

- 2.1. Introducción y definiciones
- 2.2. Tipologías Básicas
- 2.3. Principios de Fotografía y de la Imagen
  - 2.3.1. La Luz y las imágenes
  - 2.3.2. La cámara fotográfica Análoga y Digital
  - 2.3.3. Objetivos
  - 2.3.4. Proceso fotográfico
  - 2.3.5. Imágenes Digitales
- 2.4. Principios de Fotografías Aéreas
  - 2.4.1. Introducción a la Fotografía Aérea
  - 2.4.2. Elementos geométricos de la fotografía aérea
  - 2.4.3. Clasificación de fotografías aéreas
  - 2.4.4. Escala de la fotografía
  - 2.4.5. Medición de distancias y área
  - 2.4.6. Geometría de fotografías aéreas, ortho imágenes.
  - 2.4.7. Alta resolución de imágenes de satélites usadas para Topografía y mapeo catastral.
  - 2.4.8. Modelos digitales, Principios de ortho rectificación y Ploteo.
  - 2.4.9. Estéreo restitución.
  - 2.4.10. Corrección y transformación de imágenes
  - 2.4.11. Clasificación de imágenes y mosaicos

## 7.0 Medios y Evaluación del Aprendizaje

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS	PONDERACIÓN
1. Identifica los componentes básicos de la teledetección	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de sensores</li> <li>• Plataformas para los sensores</li> <li>• Flujo energético</li> <li>• Objetos observados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test de conocimientos</li> <li>• Participación en los grupos de trabajo.</li> <li>• Observaciones actitudinales</li> <li>• Hojas de trabajo</li> </ul>	10%
2. Describe la clasificación de los diferentes tipos de sensores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensores pasivos</li> <li>• Instrumentos de teledetección</li> <li>• Aplicaciones de la teledetección</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test de conocimientos</li> <li>• Participación en los grupos de trabajo.</li> <li>• Observaciones actitudinales</li> <li>• Hojas de trabajo</li> </ul>	10%
3. Desarrolla los procesos de la percepción remota	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención de datos</li> <li>• Procesamiento de datos</li> <li>• Información interpretable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test de conocimientos</li> <li>• Participación en los grupos de trabajo.</li> <li>• Observaciones actitudinales</li> <li>• Trabajos de investigación</li> </ul>	10%
4. Genera productos de los diferentes procesos geométricos y radiométricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imágenes georreferenciadas</li> <li>• Mosaico de imágenes</li> <li>• Análisis de la información</li> <li>• Generación de cartografía automatizada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test de conocimientos</li> <li>• Participación en los grupos de trabajo.</li> <li>• Observaciones actitudinales</li> <li>• Hojas de trabajo</li> </ul>	10%
5. Describe adecuadamente las tipologías de las plataformas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teledetección y fotografía aérea</li> <li>• Resolución de los sensores</li> <li>• Usos de las diferentes tipos de imágenes</li> <li>• Deformaciones y correcciones radiométricas y geométricas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test de conocimientos</li> <li>• Participación en los grupos de trabajo.</li> <li>• Observaciones actitudinales</li> <li>• Hojas de trabajo</li> </ul>	10%
6. Describe adecuadamente los términos de la fotogrametría	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografía aérea</li> <li>• Plan de vuelo</li> <li>• Geometría de la topografía aérea</li> <li>• Clasificación y escala de las fotografías aéreas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test de conocimientos</li> <li>• Participación en los grupos de trabajo.</li> <li>• Observaciones actitudinales</li> <li>• Hojas de trabajo</li> </ul>	10%

7. Apera adecuadamente los Sistemas de Información Geográfica aplicados a la fotogrametría	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de capas vectoriales</li> <li>• Proyección y reproyección de capas</li> <li>• Manejode información alfanumetica y bases de datos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observaciones actitudinales</li> <li>• Generación de flujograma de procedimientos</li> <li>• Hojas de trabajo</li> </ul>	10%
8. Generación de análisis fotogramétrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de modelos digitales</li> <li>• Georreferenciación de imagenes satelitales</li> <li>• Cálculo de coordenadas</li> <li>• Cálculo de áreas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observaciones actitudinales</li> <li>• Definición del problema objeto de análisis</li> <li>• Elaboración de flujograma de procedimientos</li> <li>• Descripción de la metodología y procesos de trabajo</li> <li>• Hojas de trabajo</li> </ul>	30%

## 8.0 Requisito de asistencia para exámenes finales y de recuperación.

Artículo 20. Normativo de Evaluación y Promoción de los estudiantes del Centro Universitario de Occidente. “Los requisitos para someterse a exámenes finales o de recuperación son: estar legalmente inscrito, tener asignado el curso, haber llenado el mínimo de puntos de zona que establece este Normativo, presentar su carné de estudiante, u otro medio de identificación a criterio del examinador, su recibo de haber pagado los derechos de exámenes, y haber cumplido con el 80% de asistencia”. El estudiante debe obtener una zona mínima de 31 puntos, para someterse al examen final o recuperación. Página 6 de 7 Transc. D.A. 0260-2023 oct., 4 de 2023. El curso se aprueba con 61 puntos, siempre que en el examen final se obtenga 5 puntos mínimo del valor total del examen; Art. 27 Cap. IV, Normativo de Evaluación y Promoción de los estudiantes del CUNOC.

## 9.0 Recursos para el Aprendizaje

### 9.1 Tecnológicos:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales de Lectura</li> <li>• Fotografías aéreas</li> <li>• Escalímetro</li> <li>• Orthofotos</li> <li>• Una PC por estudiante</li> <li>• Libros de Texto</li> <li>• Software ArcGIS 10.1</li> <li>• Excel</li> <li>• Archivos electrónicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataformas virtuales, Teams, zoom, Google Meet, Skype (todas en versión gratuita)</li> <li>• Aula virtual</li> <li>• Correo electrónico</li> <li>• WhatsApp</li> <li>• Telegram</li> <li>• Foros</li> <li>• YouTube</li> </ul>
--	--

### 9.2 Bibliográficos:

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Emilio Chuvieco. Teledetección Ambiental. La observación de la tierra desde el espacio. 2010. 2.</li> <li>2. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba Bolivia. Centro de levantamientos aeroespaciales y Aplicaciones SIG para el desarrollo sostenible de los recursos naturales. Documentos de Percepción Remota.</li> <li>3. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Interpretación visual de Imágenes de Sensores Remotos y su aplicación en Levantamiento de cobertura y uso de la tierra.</li> <li>4. Universitat de Girona. Programa UNIGIS Internacional a Distancia en SIG. Sensores Remotos 5.</li> </ol>
---

5. University of Twente. Holanda. Remote Sensing.
6. <a href="http://www.youtube.com/watch?v=2s4jPYsWcbo">http://www.youtube.com/watch?v=2s4jPYsWcbo</a>
7. <a href="https://www.meted.uicar.edu/education_training/course/15">https://www.meted.uicar.edu/education_training/course/15</a>

## 10.0 Cronograma.

Semana/fecha	Actividades de Enseñanza-Aprendizaje y/o Actividades de Evaluación	P	M
1) 22 al 26 de Enero	<p><b>P:</b> Presentación, discusión, retroalimentación y calendarización de actividades según programa del curso</p> <p><b>P:</b> Presentación del documento “Teledetección, Introducción y definiciones”. <b>(RA1)</b></p>	1 2	
2) 29 de Enero al 02 de Febrero	<p><b>P:</b> Presentación del tema “Ondas y Fotones, radiancia de cuerpos negros &amp; emisividad, espectro electromagnético”. <b>(RA1)</b></p> <p><b>M:</b> Lectura del documento Energía Electromagnética</p>	3	4
3) 05 al 09 de Febrero	<p><b>P:</b> Presentación del tema “ Interacción con la atmosfera, superficie, curvas de reflectancia espectral” <b>(RA1)</b></p> <p><b>P:</b> Laboratorio sobre conversión de medidas” <b>(RA1)</b></p> <p><b>M:</b> Lectura del documento Energía Electromagnética <b>(RA1)</b></p>	1 2	4
4) 12 al 16 de Febrero	<p><b>P:</b> Laboratorio sobre radiación electromagnética <b>(RA1)</b></p> <p><b>M.</b> Continuación de laboratorio sobre radiación electromagnética</p>	3	4
5) 19 al 23 de Febrero	<p><b>P:</b> Presentación del tema “Sensores pasivos, Plataformas” <b>(RA2)</b></p> <p><b>M:</b> Laboratorio sobre “Formato, Adquisición e importación de datos de Percepción remota” <b>(RA2)</b></p> <p><b>M:</b> Lectura de documento sobre Sensores y plataformas <b>(RA2)</b></p>	1 2	4
6) 26 de Febrero al 01 de marzo	<p><b>P:</b> Presentación del tema Realce y visualización de imágenes <b>(RA3)</b></p> <p><b>P:</b> Laboratorio sobre visualización de imágenes de banda simple <b>(RA3)</b></p> <p><b>M:</b> Lectura del documento sobre “Mejoramiento y visualización de imágenes”</p>	1 2	4
7) 04 al 08 de marzo	<p><b>P:</b> Laboratorio sobre realce de imágenes</p> <p><b>M:</b> Seguimiento de laboratorio sobre realce de imágenes</p>	3	4
8) 11 al 15 de marzo	<p><b>P:</b> Realización de primera prueba objetiva parcial</p>	2	
9) 18 al 22 de marzo	<p><b>M:</b> Fusión de Imágenes</p>		4
10) 25 al 29 de marzo	<p><b>Azueto por semana Santa</b></p>	-	-
11) 01 al 05 de abril	<p><b>P:</b> Laboratorio sobre Fusión de imágenes</p> <p><b>M:</b> Continuación del laboratorio sobre Fusión de imágenes</p>	3	2

12) 08 al 12 de Abril	<b>P:</b> Visualización de imágenes Multibanda <b>(RA3)</b>	1	
-----------------------	---	---	--

Semana/Fecha	Actividades de Enseñanza-Aprendizaje y/o Actividades de Evaluación	P	M
1) 22 al 26 de enero	<b>P:</b> Presentación, contextualización del curso, estrategias de enseñanza-aprendizaje, evaluación del curso, Bibliografía sugerida <b>M:</b> Teledetección (Percepción Remota): Conceptos básicos de la teledetección Repaso del uso del software ArcMap. <b>A:</b> Lectura sobre los diferentes procesos de percepción remota. <b>(RA1)</b>	1	1
2) 29 de enero al 02 de febrero	<b>P:</b> Productos de los sensores remotos, componentes básicos, emisión de energía electromagnética. <b>M:</b> Generación de capas vectoriales <b>A:</b> Lectura sobre la teledetección <b>(RA1)</b>	1	2
3) 05 al 09 de febrero	<b>P:</b> Clasificación de los sensores, tipologías de las plataformas, resolución de los sensores <b>M:</b> Proyección y reproyección de capas <b>A:</b> Lectura sobre la clasificación de los sensores <b>(RA1)</b>	1	2
4) 12 al 16 de febrero	<b>P:</b> Deformaciones geométricas, corrección geométrica, corrección radiométrica <b>M:</b> Georreferenciación de imágenes satelitales <b>A:</b> Ejercicios de laboratorio de fotogrametría <b>(RA1)</b>	1	2
5) 19 al 23 de febrero	<b>P:</b> Las interacciones de la energía electromagnética con la superficie terrestre, aplicaciones <b>M:</b> Generación de modelos digitales del terreno <b>A:</b> Ejercicios de laboratorio de fotogrametría <b>(RA1)</b>	2	1
6) 26 de febrero al 01 de marzo	<b>P:</b> Fotogrametría <b>M:</b> Introducción y definiciones, tipologías básicas <b>A:</b> Lectura complementaria sobre fotogrametría <b>(RA2)</b>	2	1
7) 04 al 08 de marzo	<b>P:</b> Principios de la fotografía y de la imagen <b>M:</b> La luz y las imágenes, la cámara fotográfica análoga y digital, objetivos <b>A:</b> Lecturas complementarias sobre imágenes aéreas. <b>(RA2)</b>	1	2
8) 11 al 15 de marzo	<b>P:</b> Proceso fotográfico, imágenes digitales <b>M:</b> Análisis fotogramétrico con imágenes satelitales <b>A:</b> Ejercicios de laboratorio de fotogrametría <b>(RA2)</b>	1	2
9) 01 al 05 de abril	<b>P:</b> Principios de fotografías aéreas <b>M:</b> Introducción a la fotografía aérea, elementos geométricos de la fotografía aérea, clasificación de las fotografías aéreas <b>A:</b> Fotointerpretación de objetos espaciales, edición de capas	1	2
10) 08 al 12 de abril	<b>P:</b> Escala de la fotografía, medición de distancias y áreas <b>A:</b> Estimación de áreas y edición de capas		
11) 15 al 19 de abril	<b>P:</b> Geometría de fotografías aéreas, ortho imágenes, resolución de imágenes de satélite usadas para topografía y mapeo catastral <b>M:</b> Elaboración de plan de vuelo fotogramétrico <b>A:</b> Ejercicios de georreferenciación de imágenes <b>(RA3)</b>	1	2

12) 22 al 26 de abril	<b>P:</b> Modelos digitales, principios de ortho rectificación y ploteo <b>M:</b> Proyecto de vuelo fotogramétrico con fines catastrales <b>A:</b> Georreferenciación de imágenes, generación de ploteos catastrales y elaboración de cartografía automatizada	2	2
13) 29 de abril al 03 de mayo	<b>P:</b> Estereo restitución, corrección y transformación de imágenes, clasificación de imágenes y mosaicos <b>M:</b> Generación de productos catastrales, elaboración de cartografía automatizada <b>A:</b> Retroalimentación de procesos <b>(RA4)</b>	2	2
15) 27 al 30 de noviembre	<b>Primera recuperación</b>		

	<b>P:</b> Laboratorio sobre imágenes multibanda <b>M:</b> Laboratorio sobre imágenes multibanda	2	2
13) 15 al 19 de abril	<b>P:</b> Presentación del tema “Aspectos radiométricos y geométricos” <b>(RA4)</b> <b>P:</b> Laboratorio sobre Correcciones radiométricas <b>(RA4)</b> <b>M:</b> Lectura de documento sobre Aspectos geométricos y radiométricos. <b>(RA4)</b>	1 2	2
14) 22 al 26 de Abril	<b>P:</b> Laboratorio sobre Correcciones geométricas <b>(RA5)</b> <b>M:</b> Continuación de laboratorio sobre correcciones geométricas <b>(RA5)</b>	3	3
15) 29 de Abril al 03 de mayo	<b>P:</b> Realización de segunda prueba objetiva parcial	2	
16) 06 al 11 de mayo	<b>P:</b> Evaluación final objetiva del curso	2	
17) 13 al 17 de mayo	<b>P:</b> Ingreso de actas finales		
18) 20 al 24 de mayo	<b>P:</b> Primer recuperación		
19) 27 al 31 de mayo	<b>P:</b> Ingreso de notas de recuperación		

P: Actividad presencial.

M: Actividad Mixta

Ing. A.T. Elvys Dodanino Vargas Gómez  
Docente del Curso  
División de Ciencia y Tecnología  
CUNOC-USAC.

Ing. Agro. Jesús de León Wannam  
Coordinador Carrera de Gestión Ambiental Local  
División de Ciencia y Tecnología  
CUNOC-USAC.