

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

Profesor	Elvys Dodanino Vargas Gómez
Licenciatura	Ingeniero en Administración de Tierras
Maestría	Pensum cerrado de la maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos
Doctorado	
Correo electrónico	elvys_vargas@cunoc.edu.gt

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

7. Apera adecuadamente los Sistemas de Información Geográfica aplicados a la fotogrametría	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de capas vectoriales • Proyección y reproyección de capas • Manejode información alfanumetica y bases de datos 	<ul style="list-style-type: none"> • Observaciones actitudinales • Generación de flujograma de procedimientos • Hojas de trabajo 	10%
8. Generación de análisis fotogramétrico	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de modelos digitales • Georreferenciación de imagenes satelitales • Cálculo de coordenadas • Cálculo de áreas 	<ul style="list-style-type: none"> • Observaciones actitudinales • Definición del problema objeto de análisis • Elaboración de flujograma de procedimientos • Descripción de la metodología y procesos de trabajo • Hojas de trabajo 	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"> • Materiales de Lectura • Fotografías aéreas • Escalímetro • Orthofotos • Una PC por estudiante • Libros de Texto • Software ArcGIS 10.1 • Excel • Archivos electrónicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Plataformas virtuales, Teams, zoom, Google Meet, Skype (todas en versión gratuita) • Aula virtual • Correo electrónico • WhatsApp • Telegram • Foros • YouTube
--	--

9.2 Bibliográficos:

<ol style="list-style-type: none"> 1. Emilio Chuvieco. Teledetección Ambiental. La observación de la tierra desde el espacio. 2010. 2. 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. 3. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Interpretación visual de Imágenes de Sensores Remotos y su aplicación en Levantamiento de cobertura y uso de la tierra. 4. Universitat de Girona. Programa UNIGIS Internacional a Distancia en SIG. Sensores Remotos 5.

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

10.0 Cronograma.

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

12) 08 al 12 de Abril	P: Visualización de imágenes Multibanda (RA3)	1	
-----------------------	---	---	--

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

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

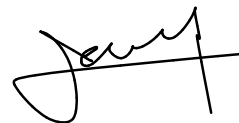
	P: Laboratorio sobre imágenes multibanda M: Laboratorio sobre imágenes multibanda	2	2
13) 15 al 19 de abril	P: Presentación del tema “Aspectos radiométricos y geométricos” (RA4) P: Laboratorio sobre Correcciones radiométricas (RA4) M: Lectura de documento sobre Aspectos geométricos y radiométricos. (RA4)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