



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL ESPACIO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA GEOMÁTICA



PROGRAMA DE ESTUDIO

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
UNIDAD DE APRENDIZAJE O MÓDULO:	FOTOGRAMETRÍA CON VANT		
Clave:	5078		
Ubicación:	Séptimo semestre	Área: Profesionalizante	
Horas y créditos:	Teóricas: 40	Prácticas: 40	Estudio Independiente: 16
	Total de horas: 96		Créditos: 6
Competencia(s) del perfil de egreso al que aporta:	<p>G1. Actúa de manera ética, atendiendo a leyes, reglamentos y normas del ámbito profesional para coadyuvar a promover una mejor sociedad, con base en un ejercicio responsable de la profesión.</p> <p>G2. Utiliza tecnologías de la información y la comunicación de forma interactiva, para desarrollar tareas académicas y/o profesionales con efectividad, atendiendo a normas y reglamentos en su uso.</p> <p>G3. Trabaja en grupos uni, multi e interdisciplinarios para desarrollar tareas académicas y profesionales, con base en una comunicación efectiva y respeto a la diversidad que le permiten producir cooperativamente de forma coordinada y con eficacia.</p> <p>E2. Ejecuta mediciones geodésicas y produce información geoespacial y cartográfica para el estudio y proyección de infraestructuras de ingeniería, atendiendo a la normatividad técnica.</p> <p>E9. Ejecuta proyectos de aplicación en el ámbito de la geodesia para la explotación racional de los recursos naturales, bajo la normatividad de ordenamiento territorial y desarrollo sustentable.</p>		
Unidades de aprendizaje relacionadas:	Topografía, Cartografía matemática, Ordenamiento territorial y desarrollo sostenible, Percepción remota, Planeación urbana, Hidrología, Sistemas de información geográfica.		
Responsable(s) de elaborar el programa:	Dr. Juan Martin Aguilar Villegas		Fecha: Mayo del 2018
Responsable(s) de actualizar el programa:	Dr. Juan Martin Aguilar Villegas Dr. Sergio Alberto Monjardin Armenta MC. Tiojari Dagoberto Guzmán Galindo		Fecha: Mayo del 2024
2. PROPÓSITO			
Emplear los conceptos, técnicas y herramientas necesarios para la proyección y realización de levantamientos foto-topográficos aéreos mediante imágenes digitales con cámaras no métricas montadas en Vehículos Aéreos no Tripulados, con el objetivo de obtener la información físico – geográfica, del territorio representado en dichas imágenes a través de su procesamiento en sistemas digitales basados en nubes de puntos.			
3. SABERES			



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL ESPACIO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA GEOMÁTICA



PROGRAMA DE ESTUDIO

Teóricos:	<ul style="list-style-type: none">● Comprende los fundamentos de la fotogrametría.● Reconoce la importancia de la fotogrametría para el estudio geográfico.● Comprende los principios físicos y geométricos de la imagen fotográfica. □ Analiza la distorsión de la imagen fotográfica.● Identifica los diferentes sistemas de coordenadas empleados en la fotogrametría.● Comprende las relaciones matemáticas y espaciales entre las fotografías y el territorio geográfico.● Conoce la reglamentación nacional para el uso de VANT con fines de estudio territorial.● Conoce la estructura del VANT y las funciones de sus componentes.● Comprende las técnicas requeridas para el mantenimiento del VANT.● Conoce las medidas de prevención necesarias en el manejo de VANT.● Identifica los fundamentos legales de los levantamientos foto-topográficos en el País.● Comprende los parámetros técnicos básicos para proyectar el levantamiento foto-topográfico con VANT.● Comprende los fundamentos del procesamiento fotogramétrico digital de las Imágenes fotográficas obtenidas con VANT.
Prácticos:	<ul style="list-style-type: none">● Plantea, analiza y resuelve problemas para la construcción de imágenes de proyección central con alta precisión geométrica.● Aplica los métodos matemáticos para determinar las coordenadas geodésicas de los objetos a partir de sus fotografías digitales.● Opera manualmente el vuelo del VANT.● Proyecta el vuelo automático del VANT para la adquisición de fotografías digitales aéreas sobre un territorio.● Realiza el levantamiento foto-topográfico aéreo utilizando el VANT.● Realiza el procesamiento digital de las imágenes digitales obtenidas desde el VANT, para obtener el ortofotomosaico y el modelo digital de elevaciones del territorio levantado.● Analiza la información físico-geográfica del territorio levantado.
Actitudinales:	<ul style="list-style-type: none">● Valora el papel de la ciencia y la tecnología en la comprensión del territorio geográfico.● Participa en el trabajo colectivo.● Cultiva la disciplina de la lectura científica.● Desarrolla la ética profesional.● Atiende y Reflexiona ante las diferentes propuestas técnicas y metodológicas.● Atiende a la actualización profesional.
4. CONTENIDOS	
1. INTRODUCCIÓN. <ul style="list-style-type: none">● Concepto y definición de fotogrametría.	



- Clasificación de la fotogrametría.
 - Desarrollo histórico de la fotogrametría.
 - Relación de la fotogrametría con otras disciplinas.
 - Usos y aplicaciones de la fotogrametría.
2. GEOMETRÍA DE LA IMAGEN COMO PROYECCIÓN CENTRAL.
- La imagen como proyección central.
 - Elementos básicos de la proyección central.
 - Construcción de la imagen en el sistema óptico.
 - Distorsión óptica de la imagen.
 - Escala de la imagen.
3. FUNDAMENTOS DE LA IMAGEN DIGITAL.
- Concepto y definición de imagen digital.
 - Resolución de la imagen digital.
 - Compresión de la imagen digital.
 - Coordenadas en la imagen digital.
 - Cámaras digitales y sus características.
 - Clasificación de las cámaras digitales.
4. VEHÍCULO AÉREO NO TRIPULADO (VANT).
- Definición y tipos de sistemas de aeronaves no tripulados.
 - Legislación y normatividad del uso de VANT.
 - Componentes del VANT.
 - Sistema de navegación del VANT.
 - Proyecto de la misión de vuelo del VANT.
5. ANÁLISIS MATEMÁTICO DEL PROCESAMIENTO FOTOGRAMÉTRICO DE IMÁGENES.
- Sistemas de coordenadas de la Imagen y sus elementos de orientación.
 - Fórmulas de relación entre las coordenadas correspondientes al punto del objeto y las coordenadas en sus imágenes (enlace fotogramétrico directo e inverso).
 - Condición, ecuación y elementos de orientación relativa del par estereoscópico.
 - Construcción y orientación externa del modelo fotogramétrico.
 - Determinación de los elementos de orientación externa del modelo fotogramétrico mediante puntos de apoyo geo-referenciados.
6. PROCESAMIENTO FOTOGRAMÉTRICO DE NUBE DE PUNTOS.
- Ingreso de imágenes.
 - Importar posiciones de cámaras.
 - Calibración de cámaras.
 - Alineación de imágenes.
 - Optimización de alineamiento de imágenes.
 - Construcción de la nube de puntos.
 - Construcción de la malla.
 - Construcción del modelo digital de elevaciones.
 - Construcción del orto-mosaico.

5. ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL ESPACIO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA GEOMÁTICA



PROGRAMA DE ESTUDIO

Actividades del docente:

- Presentación y exposición del programa temático del curso, así como de los objetivos del mismo y las competencias a desarrollar durante el mismo.
- Exposición introductoria a los temas a desarrollar, así como de los antecedentes, vigencia e importancia de los mismos en cada unidad temática.
- Planteamiento de tareas de investigación específicas, para complementar la información y comprensión del tema correspondiente.
- Generación de análisis y debate grupal sobre el tema en desarrollo.
- Transferencia de contenidos temáticos mediante los medios impresos y electrónicos.
- Planteamiento y solución de problemas concretos.
- Propiciar el trabajo en equipo, las actitudes positivas y crear ambientes adecuados para el aprendizaje.
- Aplicación y evaluación de exámenes.
- Aplicación y evaluación de proyectos de curso.

Actividades del estudiante:

- Obtención y seguimiento del programa temático del curso.
- Lectura introductoria al tema de estudio, previamente a la clase.
- Realización de tareas sobre temas de investigación para complementar la comprensión del tema.
- Participación en análisis y debate grupal sobre el tema.
- Participación en el planteamiento y solución de problemas concretos.
- Realización de trabajos de investigación y redacción de resúmenes.
- Solución de problemas extra clase.
- Participación en los trabajos colectivos e individuales prácticos y de exposición.

6. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

6.1. Criterios de desempeño	6.2 Portafolio de evidencias
<ul style="list-style-type: none"> ● Comprensión y profundización de conceptos teóricos. ● Capacidad de trabajo colectivo intelectual y práctico. ● Capacidad de exposición y dominio temático. ● Capacidad de análisis, de redacción y síntesis de la investigación bibliográfica. ● Planeación y desarrollo metodológico en la solución de problemas. ● Dominio de la tecnología para la generación de levantamientos fotogramétricos. ● Capacidad de responder de manera precisa, clara y completa los reactivos de exámenes en forma oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Proyecto de vuelo fotogramétrico. ● Concentrado de información obtenida de la Búsqueda, Gestión y Creación de Bases de datos Geoespacial. ● Proyecto de misión de vuelo Cartográfico con VANT, para geo-ciencias y/o ingenierías. ● Exámenes. ● Búsqueda, Gestión y Creación de Bases de datos Geoespacial. ● Elaboración de Modelos Digitales de Elevación del terreno. ● Ortofotos y ortomosaicos. ● Producto cartográfico para el inventario de los recursos naturales ● Exámenes.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL ESPACIO
 LICENCIATURA EN INGENIERÍA GEOMÁTICA



PROGRAMA DE ESTUDIO

6.3. Calificación y acreditación:				
Parcial: <ul style="list-style-type: none"> ● Asistencia 10% ● Participación en clase 10% ● Exámenes de conocimiento 40%. ● Exposición de trabajos de investigación 10%. ● Reportes de trabajo de tarea individual 30% 		Final: Ordinario/proyecto final (Proyecto de procesamiento fotogramétrico digital)		
7. RECURSOS DIDÁCTICOS				
<ul style="list-style-type: none"> – Internet – Computadora (laptop) – Video proyector – Aula Virtual UAS (o MOODLE) – Correo electrónico – Artículos científicos y de difusión – Tutoriales – Materiales didácticos, notas – Páginas web oficiales (INEGI, CATASTRO, IMPLAN) – Bases de datos de acceso institucional y/o abiertos cartográficas. – Modelo Digital de Elevaciones – Ortofotografías. – Software de procesamiento fotogramétrico digital 				
8. FUENTES DE INFORMACIÓN				
<i>Bibliografía básica</i>				
Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
José Luis Lerma García	Fotogrametría moderna analítica y digital	Editorial Universitat Politècnica de València	2002	https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=167640



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL ESPACIO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA GEOMÁTICA



PROGRAMA DE ESTUDIO

Toni Schenk	Fotogrametría Digital	MARCOMBO	2002	https://www.lavanguardia.com/libros/libro/fotogrametría-digital-geomatica-vol-i-9788426713315
Reg Austin, Ian Moir	Unmanned Aircraft Systems: UAVS Design, Development and Deployment	Wiley	2010	https://perpus.univp.ancasila.ac.id/repository/EBUPT200208.pdf
International Civil Aviation Organization	Unmanned Aircraft Systems (UAS)	INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION	2011	https://www.icao.int/Meetings/UAS/Documents/Circular%20328_en.pdf
SCT	Dirección general de aeronáutica civil	SCT	2017	https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/603112/co-av-23-10-r4_.pdf
Laurence R Newcome, L Newcome	Unmanned Aviation: A Brief History of Unmanned Aerial Vehicles	AIAA	2004	https://www.amazon.com.mx/Unmanned-Aviation-History-Aerial-Vehicles/dp/1563476444
Kimon P Valavanis , George J Vachtsevanos	Handbook of Unmanned Aerial Vehicles	Springer	2014	https://www.amazon.com.mx/Handbook-Unmanned-Aerial-Vehicles-Valavanis/dp/9048197082
<i>Bibliografía complementaria</i>				
Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
Servicio periférico de I+D basado en drones	Drones	Universidad de Almería		https://www2.ual.es/drones/servicios/topografia-y-fotogrametría/
Racurs	Photomod		2022	https://racurs.ru/



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL ESPACIO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA GEOMÁTICA



PROGRAMA DE ESTUDIO

Agisoft	Agisoft Metashape profesional		2022	https://www.agisoft.com/support/tutorials/
9. PERFIL DEL DOCENTE				
<p>El profesor debe de contar con el grado académico de maestría en ciencias en el área de las ciencias naturales y exactas con orientación en fotogrametría, geomática o en alguna disciplina de las ciencias geodésicas con dominio de la tecnología fotogramétrica digital. Debe de contar con experiencia docente y en trabajos de investigación o aplicación de los métodos fotogramétricos para el análisis territorial, así como de la generación de información geográfica.</p>				