



<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b> <b>Facultad de Filosofía y Letras</b> <b>División Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia</b> <b>Licenciatura en Geografía</b> <b>Modalidad Universidad Abierta</b>			
<b>Asignatura: <u>Fotogrametría</u></b> <b>Profesora/ Profesor: <u>Jesús Andrés Barranco Pérez</u></b>			
<b>Clave:</b> 1740	<b>Semestre:</b> 7	<b>Créditos:</b> 7	<b>Área de conocimiento:</b> TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN GEOGRÁFICA
<b>Modalidad:</b>		<b>Tipo:</b>	
Curso (X) Taller ( ) Laboratorio ( ) Seminario ( )		Teórico ( ) Práctico ( ) Teórico/Práctico (X)	
<b>Carácter:</b>		<b>Horas:</b> 3 semanales	
Obligatorio (X)		Optativo ( )	

## 1. INTRODUCCIÓN

Las geotecnologías son herramientas esenciales para abordar retos en la gestión del territorio y son de gran apoyo en la toma de decisiones informadas, el monitoreo ambiental, el desarrollo de infraestructuras, la investigación científica, la participación ciudadana, entre otras.

La fotogrametría es una herramienta clave para la obtención de información geoespacial precisa, monitoreo de cambios, creación de modelos 3D, ahorro de costos y tiempos así como la generación de insumos para el análisis espacial. Sus aplicaciones son diversas, desde la agricultura, minería, arqueología, hasta la gestión de riesgos.

En esta clase se explicarán los conceptos básicos de la fotogrametría, el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), Vehículos Aéreos No Tripulados (VANT) y algunos softwares de geoprocésamiento para planificar el levantamiento de información, tomar fotografías con drones y procesarlas para generar ortomosaicos, nubes de puntos, mapas de texturas, modelos en 3D, modelos digitales de superficie y de terreno, extraer información como curvas de nivel, hacer cálculos de pendientes y maquetar mapas, usando y promoviendo el software libre.



## 2. OBJETIVOS

### 2.1 General

Comprender las bases teórico-metodológicas de la fotogrametría y los Sistemas de Información Geográfica para procesar información obtenida con Vehículos Aéreos No Tripulados a partir de vuelos planificados y con ello generar productos cartográficos haciendo uso de software libre o gratuito.

### 2.2. Particulares

- ◆ Conocer los conceptos básicos de la fotogrametría y los Sistemas de Información Geográfica
- ◆ Aprender a utilizar las herramientas necesarias de los SIG para hacer fotogrametría.
- ◆ Planificar y realizar vuelos con VANT
- ◆ Procesar y generar información a partir de la información recolectada con los VANT
- ◆ Diseñar información cartográfica obtenida mediante VANT.

## 3. TEMARIO

<b>3. TEMARIO</b>
<b>Unidad 1. Introducción</b>
1.1. Introducción al software libre
1.2. Introducción a la fotogrametría
<b>Unidad 2. Sistemas de Información Geográfica</b>
2.1. Instalación de software
2.2. Modelos de datos
2.3. Sistemas de referencia espacial
2.4. Georreferenciación de imágenes
2.5. Digitalización, edición de vectores y tablas de atributos
<b>Unidad 3. Toma de fotografías aéreas con VANT</b>
3.1. Normatividad para volar drones en México
3.2. Monitoreo de condiciones atmosféricas
3.3. Planificación de vuelos
3.4. Toma de fotografías con drones
<b>Unidad 4. Procesamiento, análisis y diseño de información</b>
4.1. Generación de mosaicos a partir de fotografías aéreas
4.2. Extracción de información y modelado 3D
4.3. Diseño de información geoespacial



#### 4. ACTIVIDADES

Se plantean 9 actividades a lo largo del curso

4. ACTIVIDADES		
<b>Unidad 1. Introducción</b>		
1.1.	<b>Actividad 1.</b> Mapa mental sobre el software libre	
	<i>Tipo de actividad:</i> Mapa mental	<i>Descripción breve:</i> Generación de un mapa mental que contenga las diferencias significativas entre el software SIG abierto y el privativo
1.2.	<b>Actividad 2.</b> Diccionario de términos	
	<i>Tipo de actividad:</i> Fichas de concepto	<i>Descripción breve:</i> Generar un diccionario de términos conceptuales básicos relacionados a la fotogrametría (10 conceptos)
<b>Unidad 2. Sistemas de Información Geográfica</b>		
2.1.	<b>Actividad 3.</b> Georreferenciación	
	<i>Tipo de actividad:</i> Georreferenciar una imagen	<i>Descripción breve:</i> Georreferenciar manualmente una imagen obtenida en campo
2.2.	<b>Actividad 4.</b> Digitalización	
	<i>Tipo de actividad:</i> Generación de capas	<i>Descripción breve:</i> Generación de un geopaquete con al menos 3 capas a partir de un ejercicio de fotointerpretación en SIG
<b>Unidad 3. Toma de fotografías aéreas con VANT</b>		
3.1.	<b>Actividad 5.</b> Planificación de vuelo	
	<i>Tipo de actividad:</i> Planificación de vuelo en app	<i>Descripción breve:</i> Utilizar alguna app para planificar un vuelo de dron
3.2.	<b>Actividad 6.</b> Monitoreo de condiciones atmosféricas para volar	
	<i>Tipo de actividad:</i> Reporte de monitoreo	<i>Descripción breve:</i> Realizar un reporte que identifique si las condiciones son óptimas para volar
<b>Unidad 4. Procesamiento, análisis y diseño de información</b>		
4.1.	<b>Actividad 7.</b> Generación de mosaicos	
	<i>Tipo de actividad:</i> Generación de mosaicos	<i>Descripción breve:</i> Procesar las imágenes obtenidas en la práctica de campo para elaborar una ortofoto en Open Drone Map
4.2.	<b>Actividad 8.</b> Extracción de información	
	<i>Tipo de actividad:</i> Generación de capas y modelo 3D	<i>Descripción breve:</i> Extraer información de los mosaicos generados, curvas de nivel, mediciones, modelo digital de superficie, pendientes, modelos 3D, volúmenes
4.3.	<b>Actividad 9.</b> Diseño de información	
	<i>Tipo de actividad:</i> Generar un mapa	<i>Descripción breve:</i> Generación de un mapa a partir de la información generada



## 5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Entrega de actividades de la 1 a la 4: **35%**
- Entrega de actividades de la 5 a la 9: **65%**

### Uso de software:

- Qgis - SIG de escritorio: <https://qgis.org/es/site/>
- Open Drone Map - Procesamiento de imágenes: <https://www.opendronemap.org>
- App móvil: Pix4D - Planificación de vuelos
- App móvil: UAV Forecast - Monitoreo de tiempo atmosférico
- App móvil: Tello - App para drones de práctica
- App móvil: DJI - App para volar drones

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### 6.1. Bibliografía Básica

- Kraus, L. Photogrammetry. Fundamental and Standard Processes. 4ª Edición. Ed. Dümmler,. vol. I. Colonia, Alemania. 1997. 397 p.
- Mikhail, E.M.; Bethel, J.S. y McGlone, J.C. Introduction to Modern Photogrammetry. Ed. John Wiley & Sons, Inc., New York, USA. 2001. 479 p.
- Olaya V. 2022. Libro libre SIG.
- Wolf, P.R. y Dewitt, B.A. Elements of Photogrammetry with applications in GIS. 3ª edición. Ed. Mc Graw-Hill. Boston. 2000. 608 p.

### 6.2. Bibliografía Complementaria

- García, M. F. Topografía aplicada. Ed. Concepto. S. A. 1994.
- Mc Cormac. Topografía. LimusaWiley. 2001.
- Bannister, Raymond, Baker. Técnicas modernas en topografía 7ª edición. Ed. Alfaomega Straberg c.h. 2002.
- Graham, R. Manual de fotografía aérea. Ed. Omega. Barcelona. 1998.
- Lerma García, J.L. Fotogrametría Moderna: Analítica y digital. Universidad Politécnica de Valencia. 2002.