

Fotogrametría II

UNIDAD ACADÉMICA	Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia
NOMBRE DEL CURSO	Fotogrametría II
CÓDIGO	
NIVEL	IV
PERÍODO LECTIVO	I
TIPO DE CURSO	Regular
MODALIDAD	17 semanas
NATURALEZA	Teórico - Práctico
CRÉDITOS	3
HORAS SEMANALES	8
HORAS PRESENCIALES	4 (2T -2P)
HORAS DE ESTUDIO INDEPENDIENTE	4
HORAS DE ATENCION AL ESTUDIANTE	1
HORAS DOCENTE	4
REQUISITO	Fotogrametría I
CORREQUISITO	Ninguno
DOCENTE	Manuel Ramírez Núñez, Felipe Reyes Solares, Steven Oreamuno Herra

Descripción del curso:

Este curso es de carácter teórico práctico y está orientado al estudio de la Fotogrametría Digital, para la obtención de productos cartográficos que proporcionan información exacta y precisa del terreno, con un enfoque moderno del tratamiento digital de fotografías aéreas para la producción de cartografía digital, ortofotos y ortofotomapas. En la teoría, se brindan los conceptos fundamentales para el desarrollo del proceso fotogramétrico digital, con el fin de automatizar las tareas fotogramétricas, como lo son: orientación interna, orientación externa, orientación relativa, aerotriangulación, generación de modelos digitales de terreno, generación de ortofotos y mosaicos, de forma que se realicen de forma autónoma. Además, se tratan los conceptos de generación de elementos cartográficos.

En el componente práctico del curso se realizan laboratorios guiados por el profesor que conducen a complementar y consolidar los conceptos fundamentales adquiridos en la parte teórica del curso. En los laboratorios, el estudiantado adquiere las habilidades prácticas necesarias para la ejecución de los procesos fotogramétricos, basándose en imágenes digitales y la automatización que facilitan la generación de cartografía digital. Se utilizan herramientas fotogramétricas modernas que permiten la fotointerpretación, la captura y extracción de datos espaciales de forma automatizada. Los datos espaciales recolectados mediante técnicas fotogramétricas son luego preparados para su utilización en Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Sistemas de Dibujo Asistidos por Computadora (CAD).

Objetivo general:

Desarrollar destrezas y habilidades para la utilización de la fotogrametría digital como herramienta en la producción de cartografía digital, basándose en el uso de estaciones fotogramétricas digitales que permiten la automatización en proyectos con diferentes fines.

Objetivos específicos:

Al final del curso el estudiante será capaz de:

1. Explotar las ventajas de la fotogrametría digital para la captura de información espacial de forma automatizada, estudiando la evolución en los métodos y tecnologías a partir de la fotogrametría analógica.
2. Capturar información espacial en tres dimensiones mediante el uso de las técnicas de correspondencia de imágenes para generar ortoimágenes, cartografía digital y fotointerpretación.
3. Realizar la orientación interna, relativa y externa de las fotos aéreas, utilizando estaciones fotogramétricas digitales y los diferentes métodos que existen, logrando así corregir los errores al momento de la toma y georreferenciar las imágenes de forma correcta.
4. Reconstruir el terreno utilizando modelos digitales del terreno y de elevación, creados a partir de imágenes digitales, para la elaboración y visualización de cartografía digital y análoga.
5. Extraer, de forma automatizada, elementos cartográficos mediante el uso de imágenes digitales y técnicas de extracción, para la generación de cartografía digital.
6. Realizar el control de calidad durante el proceso de la producción cartográfica y de los productos finales mediante la aplicación de técnicas de calidad cartográfica, la detección de errores groseros y criterios técnicos para garantizar la exactitud de los productos fotogramétricos digitales obtenidos.

Contenido temático:

1. Introducción

- 1.1. Introducción a la fotogrametría digital
 - 1.1.1. Ventajas
 - 1.1.2. Desventajas
 - 1.1.3. Perspectivas futuras de la fotogrametría digital
 - 1.1.4. Comparación con otros métodos
 - 1.1.4.1. Comparación con Lidar
 - 1.1.4.2. Comparación con Sensores Remotos
- 1.2. Instrumentos para la fotogrametría digital
 - 1.2.1. Cámaras fotogramétricas digitales
 - 1.2.2. Escáneres fotogramétricos
- 1.3. Estaciones Fotogramétricas Digitales
 - 1.3.1. Características fundamentales
 - 1.3.2. Clasificaciones
 - 1.3.3. Ventajas frente al instrumental de la fotogrametría convencional

2. Principios de imagen digital

- 2.1. Imagen digital
- 2.2. Procesamiento digital de imagen
- 2.3. Compresión de imagen
- 2.4. Pirámides y mosaicos de imagen
- 2.5. Adquisición de imágenes digitales

- 3. Correspondencia de Imágenes**
 - 3.1. Problemas fundamentales de la correspondencia de imágenes
 - 3.2. Soluciones a los problemas fundamentales
 - 3.3. Correspondencia basada en intensidades
 - 3.4. Correspondencia basada en entidades
 - 3.5. Correspondencia por áreas

- 4. Orientación interna automática**
 - 4.1. Determinación de la orientación interna
 - 4.1.1. Transformación del sistema de pixel al sistema de coordenadas imagen
 - 4.1.2. Refinamiento de la imagen
 - 4.2. Orientación interna interactiva
 - 4.3. Orientación interna autónoma
 - 4.4. Método por áreas
 - 4.5. Solución basada en características

- 5. Orientación relativa automática**
 - 5.1. Orientación relativa interactiva
 - 5.2. Orientación automática con puntos de interés
 - 5.3. Orientación automática con píxeles de borde

- 6. Orientación externa automática**
 - 6.1. Orientación automática con puntos de apoyo
 - 6.2. Orientación automática con detalles de control
 - 6.3. Orientación automática con superficies de control

- 7. Aerotriangulación automática**
 - 7.1. Concepto
 - 7.2. Procesos, requerimientos y consideración en la aerotriangulación automática
 - 7.3. Procedimientos y estrategias

- 8. Aplicación de modelos digitales del terreno y de elevación en Fotogrametría Digital**
 - 8.1. Introducción
 - 8.2. Adquisición de puntos del terreno y de elevación
 - 8.3. Modelo digital de elevaciones
 - 8.4. Modelo digital del terreno (MDT)
 - 8.5. Modelo digital de superficies
 - 8.6. Modelo digital de edificios
 - 8.7. Precisión de MDT
 - 8.8. Beneficios y posibilidades de explotación
 - 8.9. Lidar

- 9. Ortoimágenes (ortofoto digital)**
 - 9.1. Generación automática de modelos digitales del terreno y de modelos digitales de superficies
 - 9.2. Ortoimagen: creación, producción, problemáticas y soluciones
 - 9.3. Producción de ortofotomapas
 - 9.4. Mosaicos
 - 9.5. Visualización de superficies. Modelización

10. Restitución digital

- 10.1. Extracción automática de elementos cartográficos: carreteras, edificios, superficies e Información tridimensional
- 10.2. Modelización geométrica, tridimensional de edificios y ciudades
- 10.3. Generación y visualización de fotomodelos tridimensionales

11. Control de calidad y detección de errores groseros

- 11.1. Control de precisión
- 11.2. Formulación matemática y aplicaciones de la fiabilidad interna y externa
- 11.3. Efectos que produce un error grosero en las coordenadas terreno
- 11.4. Estimadores robustos
- 11.5. Proceso de detección de error grosero
- 11.6. Criterios de fiabilidad en tareas estándar fotogramétricas
- 11.7. Criterios de calidad cartográfica

Bibliografía:

Ariza, J. (2002). Calidad en la producción cartográfica. España: RA-MA Editorial.

Ariza, J., Garcia, J., Amor, R., & Ferrer, R. (2004). Casos prácticos de calidad en la producción cartográfica. España: Editorial Universidad de Jaén

Delgado, J. (2002). Fotogrametría Digital: Instrumentos, Métodos, Productos y Aplicaciones. Universidad de Jaén. España.

Lerma, J. (2002). Fotogrametría Moderna: Analítica y Digital. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.

McInerney, D., Kempeneers, P. (2015). Open Source Geospatial Tools. Switzerland: Springer International Publishing.

Njoku, E. (ed) (2014). Encyclopedia of Remote Sensing. New York: Springer

Richards, J. (2013). Remote sensing digital image analysis: an introduction. New York: Springer

Tomlinson, R. (2011). Thinking About GIS: Geographic Information System Planning for Managers, Fourth Edition. Estados Unidos: ESRI Press.

Wolf, P., Dewitt, B., & Wilkinson, B. (2014). Elements of photogrammetry: with applications in GIS. Boston: McGraw Hill.