



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I Topografía, geodesia, cartografía

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

125008523 - Fotogrametría

PLAN DE ESTUDIOS

12GM - Grado En Ingeniería Geomática

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	125008523 - Fotogrametría
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	12GM - Grado en Ingeniería Geomatica
Centro responsable de la titulación	12 - E.T.S.I. Topografía, geodesia, cartografía
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Serafin Lopez-Cuervo Medina	442	s.lopezc@upm.es	L - 09:30 - 12:30 L - 15:30 - 17:30 M - 15:30 - 17:30 Cita previa mediante correo electrónico

Andres Diez Galilea (Coordinador/a)	-133C	andres.diez@upm.es	L - 13:30 - 14:30 L - 17:30 - 18:30 M - 12:30 - 14:30 J - 10:30 - 12:30 Cita previa mediante correo electrónico
--	-------	--------------------	---

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Ajuste De Observaciones
- Tratamiento Digital De Imágenes

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería Geomática no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CRT2 - Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos adecuados para la realización de cartografía.

CRT4 - Conocimiento, aplicación y análisis de los procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial, procedentes de sensores aerotransportados y satélites.

CT01 - COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA Capacidad para transmitir conocimientos y expresar ideas y argumentos de manera clara, rigurosa y convincente, tanto de forma oral como escrita, utilizando los recursos gráficos y los medios necesarios adecuadamente y adaptándose a las características de la situación y de la

audiencia.

CT09 - RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Desarrollar en los alumnos una actitud mental mediante la aplicación de procedimientos estructurados de resolución de problemas que promueva su capacidad de aprender, comprender y aplicar conocimientos de forma autónoma.

CT10 - ANÁLISIS Y SÍNTESIS Capacidad de reconocer y describir los elementos constitutivos de una realidad y proceder a organizar la información significativa según criterios preestablecidos adecuados a un propósito

4.2. Resultados del aprendizaje

RA135 - Valorar la calidad de los resultados fotogramétricos

RA136 - Conocer, construir y aplicar el modelo funcional y el modelo estocástico en las distintas modalidades del ajuste de redes fotogramétricas; libre, ligado y flexible

RA132 - Elegir el sistema de referencia adecuado para cada fase del proceso fotogramétrico y para la expresión de sus resultados, aplicando las transformaciones necesarias

RA133 - Plantear la secuencia de operaciones para la orientación analítica completa de fotografías, y efectuarla con ayuda de programas específicos

RA152 - Conocer y diferenciar entre sistema activo y pasivo. Conocer el principio de formación de la imagen.

RA130 - Conocer los aspectos geométricos relacionados con la imagen en un proceso fotogramétrico

RA148 - Conocer el ámbito de aplicación de las materias de Fotogrametría y Teledetección

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Fotogrametría está diseñada para que los estudiantes adquieran los conocimientos y habilidades necesarios para capturar, procesar y transformar imágenes en datos espaciales tridimensionales. A lo largo del curso, conocerán los principios geométricos de la formación de la imagen y aprenderán a trabajar con diferentes tipos de sensores (cámaras analógicas y digitales, UAV, sensores satelitales, etc.), así como a planificar vuelos fotogramétricos y calibrar equipos. Verán cómo se realiza la orientación de fotografías, la triangulación aérea y el ajuste de bloques para georreferenciar correctamente las imágenes. Además, explorarán los métodos automáticos de correlación y manejarán estaciones fotogramétricas digitales para la orientación de fotografías, producir modelos digitales del terreno (MDT) y ortofotos. Las prácticas de laboratorio les permitirán aplicar estos conceptos

en grupos reducidos, diseñar un vuelo fotogramétrico, realizar orientaciones analíticas y generar restituciones, MDT y ortofotografías. Al finalizar la asignatura, serán capaces de valorar la calidad de los resultados fotogramétricos, elegir sistemas de referencia adecuados, utilizar programas específicos para la orientación completa y comprender el alcance de la fotogrametría en aplicaciones cartográficas.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la Fotogrametría. Productos y aplicaciones.
 - 1.1. Definición y tipos de Fotogrametría. Evolución histórica.
 - 1.2. Productos y presentación de aplicaciones (FNC, F Industrial, UAV, MMS)
2. Fundamentos de la Fotogrametría.
 - 2.1. Geometría de la imagen. Sistemas de coordenadas. Transformaciones geométricas.
 - 2.2. Geometría del par de imágenes
3. Sensores para la adquisición de datos.
 - 3.1. Cámaras analógicas vs. cámaras digitales. Tipos de sensores.
 - 3.2. Fundamentos ópticos: calibración de cámaras
 - 3.3. Geometría y planificación de vuelo fotogramétrico
4. Procesamiento. Teoría de la orientación y Triangulación aérea.
 - 4.1. Teoría de orientaciones. Georreferenciación en Fotogrametría. Apoyo de campo.
 - 4.2. Triangulación aérea: ajuste de bloques
5. Procesos automáticos en Fotogrametría Digital.
 - 5.1. Correlación, Geometría epipolar e imágenes normalizadas.
 - 5.2. Algoritmos ABM y FBM. Aplicaciones en Fotogrametría
 - 5.3. Fundamentos fotogramétricos de la visión artificial
6. Estaciones fotogramétricas digitales.
 - 6.1. Características y componentes de las EFD.
 - 6.2. Sistemas de visión estereoscópica artificial. Reconstrucción 3D
7. Producción fotogramétrica: restitución y modelos digitales del terreno.
 - 7.1. Restitución: dibujo vectorial 3D. .
 - 7.2. Modelos digitales de terreno y superficie, a partir de imágenes y lidar
8. Producción fotogramétrica: generación de ortofotografía digital.

8.1. Rectificación de imágenes.

8.2. Ortorrectificación y ortofoto verdadera. Mosaicos

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Presentación de la asignatura - Tema 1 y 2: Clase teórico-práctica Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Temas 2: Clase teórico-práctica Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p>Temas 3: Clase teórico-práctica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 1: planificación de un vuelo fotogramétrico Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>Trabajo individual P1 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 04:00</p>
4	<p>Tema 4: Clase teórico-práctica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 2: Orientación - AT Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
5	<p>Tema 4: Clase teórico-práctica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 2: Orientación - AT Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Evaluación temas 1, 2, 3 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Evaluación temas 1, 2, 3 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
6	<p>Tema 4: Clase teórico-práctica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 2: Orientación - AT Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			

7	<p>Tema 5: Clase teórico-práctica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 2: Orientación - AT Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>Trabajo individual P2 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 04:00</p>
8	<p>Tema 5: Clase teórico-práctica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 2: Orientación - AT Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
9	<p>Tema 5: Clase teórico-práctica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6: Clase teórico-práctica Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
10	<p>Tema 7: Clase teórico-práctica Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11	<p>Tema 7 y 8: Clase teórico-práctica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 3.1: Restitución Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Evaluación temas 4, 5, 6 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Evaluación temas 4, 5, 6 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
12	<p>Tema 8: Clase teórico-práctica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 3.2: MDT Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
13	<p>Práctica 3.2: MDT Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
14	<p>Práctica 3.3: Ortofotografía Duración: 03:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Evaluación Conjunta de Prácticas Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Evaluación Conjunta de Prácticas. Es obligatorio la presentación de las Prácticas para acceder a los exámenes PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p> <p>Trabajo individual P3</p>

				TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 04:00
15	Evaluación temas 7, 8 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Evaluación Temas 7, 8 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
16				Prueba global asignatura o Examen Final OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Global Presencial Duración: 04:00
17				

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Trabajo individual P1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	5%	5 / 10	CT10 CT09 CRT2 CT01
5	Evaluación temas 1, 2, 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	4 / 10	CT10 CT09 CRT2 CT01
7	Trabajo individual P2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	15%	5 / 10	CT10 CT09 CRT2 CT01
11	Evaluación temas 4, 5, 6	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	4 / 10	CT10 CT09 CRT2 CRT4 CT01
14	Evaluación Conjunta de Prácticas. Es obligatorio la presentación de las Prácticas para acceder a los exámenes	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:30	%	5 / 10	CT10 CT09 CRT2 CT01
14	Trabajo individual P3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	10%	5 / 10	CRT2 CT10 CT09 CRT4 CT01
15	Evaluación Temas 7, 8	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	4 / 10	CT10 CT09 CRT2 CRT4 CT01

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Trabajo individual P1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	5%	5 / 10	CT10 CT09 CRT2 CT01
7	Trabajo individual P2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	15%	5 / 10	CT10 CT09 CRT2 CT01
14	Trabajo individual P3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	10%	5 / 10	CRT2 CT10 CT09 CRT4 CT01
16	Prueba global asignatura o Examen Final	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	04:00	70%	5 / 10	CT10 CT09 CRT2 CRT4 CT01

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen teórico global de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	70%	5 / 10	CT10 CT09 CRT2 CRT4 CT01
Examen final práctico (laboratorio) El examen puede realizarse en varias jornadas. (También entregables antes de la fecha de examen para los alumnos que realizaron las prácticas en las fechas programadas en el curso)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	04:00	30%	5 / 10	CRT2 CRT4 CT01 CT10 CT09

7.2. Criterios de evaluación

Criterios de evaluación:

- **Superación de la asignatura:**

La asignatura se considera aprobada con una calificación final mayor o igual 5/10. Todas las actividades evaluables son obligatorias.

- **Cálculo de la nota:**

La nota final se obtiene aplicando los pesos establecidos en la tabla de evaluación.

- **Evaluación progresiva (temas):**

- Cada nota parcial debe ser mayor o igual a 4/10.
- La media de todas las notas parciales debe ser mayor o igual a 5/10.

- **Prácticas individuales:**

- La calificación mínima es 5/10.
- Se evalúan tras la entrega y exposición de cada trabajo.

- **Pruebas teórico-prácticas:**

- Evaluación continua y examen ordinario de junio: peso 70 %.

- **Prácticas de laboratorio:**

- Se realizan en un único grupo.
- Se complementan con trabajos individuales, que representan el 30 % de la nota total.

- **Asistencia y participación:**

- Es obligatoria la asistencia y presentación de todas las prácticas para aprobar.
- Se admite una falta justificada (con certificado).
- La asistencia y participación activa, tanto en el aula como en el laboratorio, se valoran positivamente, al igual que la calidad de los trabajos y sus exposiciones.

- **Evaluación conjunta de prácticas:**

Fecha y hora se coordinarán con el profesor. Es una actividad obligatoria.

- **Examen extraordinario de julio**

- Parte teórica: 70 %
- Parte práctica: 30 %
- Podrá desarrollarse en varias jornadas para evaluar conocimientos y habilidades.

- **Vincular la asistencia a la evaluación progresiva:**

-Dentro de la asignatura se contempla la asistencia a una charla impartida por profesionales del sector (Geocharla), en la que se presentará cómo se aplican en el ámbito laboral los contenidos tratados en clase. Para poder optar a la evaluación progresiva será necesaria la asistencia a esta actividad.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Documentación asignatura Moodle	Recursos web	
EFD	Equipamiento	17 Estaciones Fotogramétricas Digitales en Laboratorio de Fotogrametría
Software: Digi3D.net, MDTopX, ERDAS Imagine	Equipamiento	45 ordenadores aula docencia
Wolf, P.R., Dewitt B.A. (2000). Elements of Photogrammetry with Applications in GIS. McGraw Hill, 608p.	Bibliografía	
Mikhail, E.M., Bethel J.S., McGlone, J.C. (2001). Introduction to Modern Photogrammetry. John Wiley and Sons, Inc, 479 p.	Bibliografía	
Albertz, J.; Kreiling, W. Manual fotogramétrico. Karlsruhe: Ed. Wichmann 1989	Bibliografía	
ASOP McGlone, J. Chris. Manual of Photogrammetry 5th edition. ASOP. Falls Church, Va. 2004	Bibliografía	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La utilización de los recursos del Laboratorio de Fotogrametría requiere que se trabaje con grupos de alumnos reducido, a modo de taller; a ser posible un alumno por Estación Fotogramétrica Digital.

La asignatura se relaciona con el ODS11 y ODS13