



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I en Topografía, Geodesia  
y Cartografía

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**125009015 - Ajuste De Observaciones**

### PLAN DE ESTUDIOS

12MT - D.G. En Ing. Geomática Y En Ing. De Las Tecnologías De La Información Geoes

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	10
8. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	125009015 - Ajuste de Observaciones
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Tercer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	12MT - D.g. en Ing. Geomática y en Ing. de las Tecnologías de la Información Geoes
<b>Centro responsable de la titulación</b>	12 - E.T.S.I. En Topografía, Geodesia Y Cartografía
<b>Curso académico</b>	2024-25

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Ana Maria Domingo Preciado (Coordinador/a)	325	ana.domingo.preciado@upm.es	L - 11:30 - 12:30 X - 10:30 - 12:30 J - 13:00 - 14:00 V - 11:00 - 13:00

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

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

12GM-CG7 - Gestión y ejecución de proyectos de investigación desarrollo e innovación en el ámbito de esta ingeniería

12GM-CTE7 - Conocimientos y aplicación de métodos de ajuste mínimo cuadráticos en el ámbito de observaciones topo-geodésicas, fotogramétricas y cartográficas.

12TG-CFB1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la Ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: Álgebra lineal, Geometría, Geometría diferencial, Cálculo diferencial e integral. Ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, Métodos numéricos, Algoritmos numéricos, Estadística y optimización.

12TG-CG8 - Diseñar, desarrollar, gestionar y ejecutar proyectos relacionados con esta ingeniería en el ámbito de la investigación, innovación o producción

12TG-CRG8 - Conocimientos y aplicación de métodos de ajuste mínimo cuadráticos en el ámbito de observaciones topo-geodésicas, fotogramétricas y cartográficas.

CT1 - 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.

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

CT9 - 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.

## 3.2. Resultados del aprendizaje

RA80 - RA198 - Aplicar las diferentes técnicas de ajuste en distintos problemas relacionados con el tratamiento de la información Geomática

RA84 - RA263 - Conocer y aplicar otras técnicas estadísticas de ajustes

RA79 - RA197 - Aplicar en Proyectos interdisciplinares las diferentes técnicas y materias que integran la Geomática

RA77 - RA30 - Aplicar las diferentes técnicas de ajuste en distintos problemas relacionados con el tratamiento de la información Geomática

RA83 - RA261 - Conocer el método general de ajuste por mínimos cuadrados y sus aplicaciones en Geomática

RA78 - RA31 - Interpretar y aplicar otras técnicas de estimación más avanzadas (estimación robusta,etc)//Ajuste de Observaciones

RA81 - RA266 - Aplicar los métodos de detección de errores

RA82 - RA199 - Interpretar y aplicar otras técnicas estadísticas de estimación más avanzadas ( estimación robusta,etc.)

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Ajuste de Observaciones constituye una herramienta fundamental en el tratamiento de observaciones e interpretación de resultados en la mayoría de las materias que conforman el Plan de Estudios, de ahí su importancia en el currículo del alumno

Esta asignatura trata de proporcionar al alumno una herramienta de carácter general para tratar conjuntos de observaciones redundantes, obtener la mejor estimación y calcular las precisiones a posteriori. La asignatura tendrá un carácter práctico de forma que el alumno estudie todas las aplicaciones del Ajuste de Observaciones en las diferentes áreas de la titulación.

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción al Ajuste de Observaciones
2. Conceptos de Álgebra Lineal necesarios para el Ajuste
3. Revisión de Conceptos de Estadística necesarios para el Ajuste
4. Teoría de errores y su propagación
5. El Concepto de Ajuste
6. Solución Matricial de los Métodos de Ajuste
7. Cálculo de Precisiones en el Ajuste. Matrices Covarianza.
8. Análisis de las Elipses de Error y Detección de Errores
9. Ecuaciones de Observación Topográficas

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Introducción</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 1</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
3	<b>Tema 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
4	<b>Tema 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
5	<b>Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
6	<b>Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			

7	<p><b>Tema 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>tema 4</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
8	<p><b>Tema 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
9	<p><b>Tema 6</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Primera prueba</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p><b>Primera prueba de evaluación progresiva</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
10	<p><b>Tema 6</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
11	<p><b>Tema 7</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 7</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
12	<p><b>Tema 7</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 7</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
13	<p><b>Tema 8</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 8</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			



14	<p><b>Temas 8 y 9</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas 8 y 9</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
15	<p><b>Primera prueba</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p><b>Segunda Prueba de E.C.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
16				
17				<p><b>Examen global</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 04:00</p>

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.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Primera prueba de evaluación progresiva	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	12TG-CFB1 12TG-CG8 12TG-CRG8 CT1 CT9 CT10 12GM-CG7 12GM-CTE7
15	Segunda Prueba de E.C.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	12TG-CRG8 CT1 CT9 CT10 12GM-CG7 12GM-CTE7 12TG-CFB1 12TG-CG8

#### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	12TG-CFB1 12TG-CG8 12TG-CRG8 CT1 CT9 CT10 12GM-CG7 12GM-CTE7

#### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen de teoría y problemas. Se debe obtener al menos un tres el parte teórica y práctica para hacer media entre ambas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	12TG-CRG8 CT1 CT9 CT10 12TG-CFB1 12GM-CG7 12GM-CTE7 12TG-CG8

## 6.2. Criterios de evaluación

La nota final se obtendrá como la media de las calificaciones de las dos pruebas de evaluación progresiva (**presenciales y en las horas previstas en el calendario**)

Dicha media se realizará siempre y cuando se obtenga un **mínimo de 5 en ambas pruebas**

Asimismo en cada prueba se debe obtener **también al menos un tres en la parte teórica y práctica para hacer media entre ambas**

**EL CONTENIDO DE LAS PRUEBAS DE EVALUACIÓN PROGRESIVA DEPENDE DE LA MARCHA DEL CURSO, SIENDO LO HABITUAL QUE EN LA PRIMERA**

**SE EVALUE HASTA EL TEMA 5 O 6 Y EN LA SEGUNDA PRUEBA EL RESTO**

**La entrega de ejercicios o trabajos durante el semestre es requerida para seguir la evaluación continua**

**EXAMEN GLOBAL:** Los alumnos que hayan aprobado solo una prueba de evaluación continua, se examinarán en el Examen GLOBAL solo de la parte pendiente (se debe obtener también al menos un tres el parte teórica y práctica para hacer media entre ambas)

**La media de las dos partes se realizará siempre y cuando se obtenga un mínimo de 5 en ambas prueba.**

**Los alumnos que deban acudir al Examen Extraordinario se examinarán de TODA la asignatura(se debe obtener también al menos un tres el parte teórica y práctica para hacer media entre ambas)**

**IMPORTANTE: Las fechas de las pruebas de evaluación son estimadas**

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle	Recursos web	
Apuntes de la asignatura Ajuste de Observaciones. Ana Domingo E.U.I.T. Topográfica	Bibliografía	
Problemas de Ajuste de Observaciones. Ana Domingo. E.U.I.T. Topográfica	Bibliografía	
Observations and least squares. E.M. Mikhail, F. Ackermann	Bibliografía	
Adjustment computations. P.R. Wolf.	Bibliografía	

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

**Dado el volumen , complejidad e importancia de esta materia en el currículo del estudiante, se recomienda la asistencia a clase y el seguimiento de la evaluación continua**