



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

**125000417 - Cartografía**

### PLAN DE ESTUDIOS

12TG - Grado En Ingeniería De Las Tecnologías De La Información Geoespacial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - 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.....	4
5. Cronograma.....	7
6. Actividades y criterios de evaluación.....	10
7. Recursos didácticos.....	12
8. Otra información.....	13
9. Adendas.....	14

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	125000417 - Cartografía
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	12TG - Grado en Ingeniería de las Tecnologías de la Información Geoespacial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	12 - E.T.S.I. En Topografía, Geodesia Y Cartografía
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Cesar Garcia Perez	210	cesar.garciap@upm.es	M - 10:30 - 11:30 M - 13:30 - 14:30 M - 15:30 - 17:30 X - 17:30 - 18:30 J - 17:30 - 18:30 V - 12:30 - 14:30

Antonio Vazquez Hoehne (Coordinador/a)	020	antonio.vazquez.hoehne@up m.es	L - 11:30 - 12:30 M - 08:30 - 10:30 X - 10:30 - 12:30 J - 10:30 - 11:30
---	-----	-----------------------------------	--

\* 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

CFB03 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CFB04 - Capacidad de visión espacial y conocimientos de la técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

CG01 - Utilizar los principios de la cartografía y la visualización y aplicarlos al diseño, producción e interpretación de mapas y a la visualización de la información georreferenciada en, bajo y sobre la superficie terrestre en sistemas 2D y globos virtuales.

CRG03 - Diseño, producción y difusión de la cartografía básica y temática. Desarrollo, implementación, gestión y explotación de Sistemas de Información Geográfica en distintos ámbitos (SIG).

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.

CT02 - USO DE LAS TIC Capacidad sobre conocimientos tecnológicos que permitan desenvolverse cómodamente y así afrontar los retos que la sociedad le va a imponer en su quehacer profesional en permanente autoformación

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

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA81 - Conocer las técnicas de representación del relieve. Seleccionar las adecuadas según propósito y escala del mapa. // Cartografía

RA77 - Dominar las técnicas cartométricas de medidas angulares, lineales y superficiales y las aplicaciones más usuales del sistema de curvas de nivel

RA78 - Adquirir la destreza de orientación de un mapa en el espacio y de sus elementos sobre el terreno y viceversa

RA79 - Conocer los diversos elementos del mapa y sus convenciones de representación

RA80 - Aplicar conocimientos de semiología gráfica al diseño de simbologías para mapas de distintas escalas y propósitos

RA82 - Desarrollar capacidades en comunicación gráfica y visualización aplicadas a la Información Geográfica.

RA84 - Desarrollar capacidades en integración de datos y su aplicación a la Información geográfica. Resolver los problemas derivados de la integración y edición de datos geoespaciales

RA85 - Plantear y aplicar un proceso cartográfico en función de la información disponible y la información requerida (escala, proyección, propósito, etc.).

RA76 - Comprender los fundamentos de la Cartografía relativos a su concepto, las características de la esfera terrestre, los sistemas de referencia y las proyecciones cartográficas, la escala y la orientación en un mapa.

RA83 - Identificar y utilizar las fuentes de información geográfica existentes en procesos de compilación cartográfica

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Se estructura en tres partes cuyos principales objetivos son:

**CAPITULO I ( temas 1 al 7 ) .- El conocimiento de los conceptos básicos relacionados con la cartografía y la resolución de problemas relacionados con su uso. Diferencias entre el mapa y el plano; escalas y proyecciones; la Tierra como esfera, elipsoide y geoide; los planos acotados y curvas de nivel; la orientación del mapa.**

**CAPITULO II (temas 8 y 9 ).- Asumir la necesidad de la comprensión de que la superficie terrestre es tridimensional. Entender los modelos tridimensionales de superficies o del terreno (MDT) tanto de triángulos irregulares como de mallas regulares. Comprender los algoritmos básicos de creación de los MDT. Entender los métodos de obtención de información a partir de los MDT y sus productos derivados: interpolación de cotas, curvas de nivel, mapas de pendientes, mapas de orientaciones y otros.**

**CAPITULO III (temas 10 y 11 ).- Conocer la formación de mapas con sus especificaciones y simbologías. Estudiar los procesos de generalización y de representación de los distintos elementos que componen el mapa.**  
**CAPITULO I .- El conocimiento de los conceptos básicos relacionados con la cartografía y la resolución de problemas relacionados con su uso. Diferencias entre el mapa y el plano; escalas y proyecciones; la Tierra como esfera, elipsoide y geoide; los planos acotados y curvas de nivel; la orientación del mapa.**

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Conceptos cartográficos básicos
  - 1.1. Concepto de Cartografía, mapa y plano
  - 1.2. Problemas generales de la Cartografía
  - 1.3. Escala. Tipos de escala
  - 1.4. Tipos de cartografía
2. Superficies topográficas: curvas de nivel y pendientes
3. Aplicaciones topográficas
  - 3.1. Realización de croquis
  - 3.2. Trazado de curvas de nivel
  - 3.3. Determinación de cuencas hidrográficas
  - 3.4. Cálculo de pendientes
  - 3.5. Dibujo de perfiles del terreno
  - 3.6. Cálculo de superficies
  - 3.7. Cubicaciones de movimientos de tierras y magnitudes de agua embalsada
4. Elementos geográficos en el plano horizontal: ángulos y distancias sobre el plano
5. Elementos geográficos de la Tierra
  - 5.1. La Tierra considerada como esfera
  - 5.2. La Tierra considerada como elipsoide
  - 5.3. La Tierra considerada como geoide
6. Orientación del mapa
  - 6.1. Orientación mediante astros
  - 6.2. Orientación por el magnetismo terrestre
  - 6.3. Orientación por indicios naturales
7. Proyecciones cartográficas
  - 7.1. Características y clasificaciones
  - 7.2. Tipos principales de proyecciones
  - 7.3. Las proyecciones del MTN

## 8. Modelos digitales del terreno

### 8.1. Conceptos generales, tipos y algoritmos

8.2. Productos derivados de los modelos digitales de elevaciones: curvados, tintas hipsométricas, orientaciones, pendientes, perfiles longitudinales y transversales

## 9. Representación del relieve en los mapas

## 10. Representación de los usos del suelo

## 11. Representación de la hidrografía

## 12. Cartografía a escalas medias: representación y toponimia

## 13. Cartografía a gran y pequeña escala

14. Tipos de mapas especiales: climatológicos, geológicos, hidrogeológicos, catastrales, cartas náuticas, aeronáuticas, ....



## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Presentación de la asignatura</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Conceptos cartográficos básicos LM:</b> <b>Actividad del tipo Lección Magistral</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Conceptos cartográficos básicos</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
2	<p><b>Superficies topográficas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Conceptos cartográficos básicos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Superficies topográficas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
3		<p><b>Superficies topográficas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Aplicaciones de las superficies topográficas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
4		<p><b>Aplicaciones de las superficies topográficas</b> Duración: 05:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
5		<p><b>Aplicaciones de las superficies topográficas</b> Duración: 05:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
6	<p><b>Elementos geográficos del plano horizontal</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Elementos geográficos del plano horizontal</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Prueba teórica/práctica con problemas. Temas 1, 2 y 3.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p> <p><b>Examen de curvado y perfil</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>

7	<p><b>Elementos geográficos del plano horizontal</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Elementos geográficos de la esfera</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Elementos geográficos del plano horizontal</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Elementos geográficos de la esfera</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
8	<p><b>Elementos geográficos de la esfera</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Elementos geográficos de la esfera</b> Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
9	<p><b>Orientación cartográfica</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Proyecciones cartográficas</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Orientación cartográfica</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Proyecciones cartográficas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
10	<p><b>Proyecciones cartográficas</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Proyecciones cartográficas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
11	<p><b>Proyecciones cartográficas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Proyecciones cartográficas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Modelo digitales del terreno</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
12	<p><b>Representación del relieve</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Representación de usos del suelo</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Prueba teórica/práctica con problemas. Temas 5 a 7.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
13	<p><b>Representación de la hidrografía</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Mapas de escalas medias</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Entrega de trabajo del tema 8</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
14		<p><b>Mapas de escalas medias</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
15		<p><b>Mapas de escalas medias</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Mapas a gran y pequeña escala</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Mapas especiales</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

16		<b>Mapas especiales</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Prueba teórica/práctica temas 9 a 14</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
17				<b>Examen final: Prueba teórico-práctica</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 05:00

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
6	Prueba teórica/práctica con problemas. Temas 1, 2 y 3.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	20%	3 / 10	CG01 CT01 CT09 CFB04 CRG03
6	Examen de curvado y perfil	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	10%	3 / 10	CG01 CT01 CT09 CFB04 CRG03
12	Prueba teórica/práctica con problemas. Temas 5 a 7.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	3 / 10	CT01 CT09 CFB04 CRG03
13	Entrega de trabajo del tema 8	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	3 / 10	CG01 CT01 CT02 CT09 CFB03 CFB04 CRG03
16	Prueba teórica/práctica temas 9 a 14	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	3 / 10	CG01 CT01 CFB04 CRG03

#### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final: Prueba teórico-práctica	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	05:00	100%	5 / 10	CG01 CT01 CT02 CT09 CFB03 CFB04 CRG03

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final: prueba teórico-práctica	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	05:00	100%	5 / 10	CG01 CT01 CT02 CT09 CFB03 CFB04 CRG03

## 6.2. Criterios de evaluación

### Evaluación progresiva

La calificación de la asignatura se calcula según los pesos fijados en la tabla correspondiente.

Se considera superada la asignatura con una nota mayor o igual a 5 sobre 10. La nota mínima para compensación de las partes se establece en 3,0. No se considera la liberación por bloques.

Del ejercicio de curvado y perfil y del trabajo de modelo digital se dará durante el curso una oportunidad adicional a quienes, habiéndose presentado, no hayan aprobado la asignatura. Esto se realizará junto a la prueba de la semana 12 y 16 respectivamente. Se considerará siempre la calificación más alta obtenida.

De no alcanzar el aprobado global o si se tiene partes con calificación inferior a 3,0 que impidan calcular la media, será preciso realizar el examen ordinario completo.

### Evaluación global y extraordinaria

En la evaluación global y en la prueba extraordinaria de julio se realizará un único examen teórico-práctico de toda la asignatura.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Apuntes y explicaciones de ejercicios	Recursos web	Apuntes y explicaciones de ejercicios disponibles en Moodle
Cuaderno de ejercicios	Otros	Cuaderno con ejercicios prácticos
Vázquez Maure Francisco y Martín López José. Lectura de Mapas. FGUPM 1995	Bibliografía	
Martín López José. Cartografía. C.O. I.T.T. 1999	Bibliografía	
Consejo Superior Geografico/ Ministerio de la Presidencia, Normas cartográficas para la ejecución del Mapa Topográfico Nacional : escalas 1:25.000 y 1:50.000. 1985	Bibliografía	
TUTORIALES de aplicaciones	Recursos web	
Monkhouse F.J. y Wilkinson H.R.: Mapas y Diagramas, Oikos 1966	Bibliografía	
Joly, F. Cartografía. Ariel 1982	Bibliografía	
SWANN, A. Bases del diseño gráfico. Ed. Gustavo Gili. Barcelona. 1995	Bibliografía	
ROBINSON A. H., SALE R. D., MORRISON, J. L., MUEHRCKE P. C. Elementos de cartografía. Ed. Omega. Barcelona 1987	Bibliografía	

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

La asistencia será controlada, pero no obligatoria. No contabiliza para la calificación.

## 9. Adendas

---

- Apartado 6.1.1 Donde indica: Prueba teórica/práctica con problemas. Temas 5 a 7. Se sustituye por: Prueba teórica/práctica con problemas. Temas 4 a 7.