



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

**123000726 - Modelización Y Diseminación Cartográfica**

### PLAN DE ESTUDIOS

12GA - Máster Univ En Geomática Aplicada A La Ingeniería Y A La Arquitectura

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - 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.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	123000726 - Modelización y Diseminación Cartográfica
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	12GA - Máster Univ en Geomática Aplicada a la Ingeniería y a la Arquitectura
<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> *
Rufino Perez Gomez (Coordinador/a)	436	rufino.perez@upm.es	M - 10:30 - 12:30 J - 11:30 - 13:30 V - 16:30 - 18:30

\* 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

El plan de estudios Máster Univ en Geomática Aplicada a la Ingeniería y a la Arquitectura no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Sistemas de Información Geográfica

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CE2 - Dominar el uso de herramientas informáticas de aplicación a los sistemas avanzados de información geoespacial.

CE3 - Proyectar, coordinar y dirigir proyectos de producción de información geoespacial en el ámbito de la Ingeniería y de la Arquitectura

CG1 - Aplicar conocimientos de ciencias de la Tierra y tecnologías de la información geoespacial en Ingeniería y Arquitectura.

CG2 - Diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de la Geomática aplicados a la Ingeniería y a la Arquitectura, usando tecnologías de la información geoespacial

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA25 - Aprender a publicar y compartir mapas e información geográfica en Internet de múltiples formas

RA27 - Diseñar e implementar aplicaciones en entorno de ?Web GIS?

RA24 - Aprender a modelizar flujos cartográficos para el análisis espacial

RA26 - Diseñar y llevar a cabo flujos de análisis espacial en entorno de ?Web GIS?

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo principal de este curso es aplicar las capacidades cartográficas de las nuevas herramientas de GIS, basadas en proyectos ,y orientadas hacia Internet, para el **diseño, producción y diseminación de mapas y aplicaciones en la web**. La estructura de contenidos consta de 4 temas con los siguientes objetivos parciales:

Aprender a modelizar flujos cartográficos para el análisis espacial

Aprender a publicar y compartir mapas e información geográfica en Internet de múltiples formas

Diseñar y llevar a cabo flujos de análisis espacial en entorno de "Web GIS"

Diseñar e implementar aplicaciones en entorno de "Web GIS": "Web GIS apps", "Dashboards" y "Storymaps"

El entorno informático utilizado para llevar a cabo los distintos flujos cartográficos y de análisis son **ArcGIS Pro**, como nueva generación de GIS Desktop, y **ArcGIS Online** como herramienta de Web GIS.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. MODELING CARTOGRAPHIC WORKFLOWS

- 1.1. Technologic developments in Cartography. From GIS desktop to Web GIS Cartography
- 1.2. Characteristics of the new-generation of GIS Desktop Programs
- 1.3. Modeling relevant Cartographic Workflows

### 2. PUBLISHING MAPS AND GEOGRAPHIC INFORMATION ON INTERNET

- 2.1. Introduction to Web GIS. Characteristics and advantages
- 2.2. Basic architecture of Web GIS
- 2.3. Web GIS information model
- 2.4. Multiple ways to share and publish geographical information: Web maps, web layers, layer packages, map packages, project packages, etc

### 3. SPATIAL ANALYSIS WITH WEB GIS

- 3.1. Type of Analysis in GIS Desktop (ArcGIS Pro)
- 3.2. Automatization of Analysis and Geoprocessing tasks in ArcGIS Pro
- 3.3. GIS Desktop Analysis vs Web GIS Analysis
- 3.4. Web GIS Analysis in ArcGIS Online

### 4. DEVELOPMENT OF APPLICATIONS WITH WEB GIS

- 4.1. Create and explore Web Maps
- 4.2. Basic components of a Web GIS app
- 4.3. Create Web Apps with configurable templates
- 4.4. Create web apps using the builders: Web AppBuilder and Experience Builder
- 4.5. Dashboards
- 4.6. Story Maps

## 6. Cronograma

### 6.1. 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: 00:10 OT: Otras actividades formativas</p> <p><b>TEORÍA TEMA 1</b> Duración: 01:35 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>PRÁCTICAS TEMA1</b> Duración: 01:55 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA</b> Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas</p> <p><b>TEORÍA TEMA 1</b> Duración: 01:35 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>PRÁCTICAS TEMA1</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	
2	<p><b>TEORÍA TEMA 1</b> Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>PRÁCTICAS TEMA1</b> Duración: 01:55 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>TEORÍA TEMA 1</b> Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>PRÁCTICAS TEMA1</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	
3	<p><b>TEORÍA TEMA 2</b> Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>PRÁCTICAS TEMA2</b> Duración: 01:55 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>TEORÍA TEMA 2</b> Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>PRÁCTICAS TEMA2</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	
4	<p><b>TEORÍA TEMA 2</b> Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>PRÁCTICAS TEMA2</b> Duración: 01:55 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>TEORÍA TEMA 2</b> Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>PRÁCTICAS TEMA2</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	
5	<p><b>TEORÍA TEMA 3</b> Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>PRÁCTICAS TEMA3</b> Duración: 01:05 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>TEORÍA TEMA 3</b> Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>PRÁCTICAS TEMA3</b> Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	

6	<b>TEORÍA TEMA 3</b> Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>PRÁCTICAS TEMA3</b> Duración: 01:55 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>TEORÍA TEMA 3</b> Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>PRÁCTICAS TEMA3</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
7	<b>PRÁCTICAS TEMA3</b> Duración: 01:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>PRÁCTICAS TEMA3</b> Duración: 01:55 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>TEORÍA TEMA 3</b> Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>PRÁCTICAS TEMA3</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>ENTREGA TRABAJO 1: TEMAS 1 y 2</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:50
8	<b>TEORÍA TEMA 4</b> Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>PRÁCTICAS TEMA4</b> Duración: 01:55 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>TEORÍA TEMA 4</b> Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>PRÁCTICAS TEMA4</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
9	<b>TEORÍA TEMA 4</b> Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>PRÁCTICAS TEMA4</b> Duración: 01:55 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>TEORÍA TEMA 4</b> Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>PRÁCTICAS TEMA4</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>ENTREGA TRABAJO 2: TEMA 3</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:50
10	<b>PRÁCTICAS TEMA4</b> Duración: 01:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>PRÁCTICAS TEMA4</b> Duración: 02:50 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
11				
12				
13				
14				
15				<b>ENTREGA TRABAJO 3: TEMA 4</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:50
16				<b>EXAMEN TEORIA</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
17				<b>EXAMEN FINAL TEORIA</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:30  <b>ENTREGA TRABAJOS 1,2 Y 3 DE LA ASIGNATURA</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final



				Presencial
				Duración: 00:55

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
7	ENTREGA TRABAJO 1: TEMAS 1 y 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:50	25%	3 / 10	CB9 CB10 CG1 CG2 CE2 CE3
9	ENTREGA TRABAJO 2: TEMA 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:50	15%	3 / 10	CB9 CB10 CG1 CG2 CE2 CE3
15	ENTREGA TRABAJO 3: TEMA 4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:50	30%	3 / 10	CB9 CB10 CG1 CG2 CE2 CE3
16	EXAMEN TEORIA	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	30%	3 / 10	CB9 CB10 CG1 CG2 CE2 CE3

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	EXAMEN FINAL TEORIA	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	30%	3 / 10	CB9 CB10 CG1 CG2 CE2 CE3

17	ENTREGA TRABAJOS 1,2 Y 3 DE LA ASIGNATURA	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:55	70%	3 / 10	CB9 CB10 CG1 CG2 CE2 CE3
----	---	---	------------	-------	-----	--------	---

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
EXAMEN FINAL TEORIA	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	30%	3 / 10	CB9 CB10 CG1 CG2 CE2 CE3
ENTREGA TRABAJOS 1,2 Y3 DE LA ASIGNATURA	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:55	70%	3 / 10	CB9 CB10 CG1 CG2 CE2 CE3

## 7.2. Criterios de evaluación

A continuación se comentan los criterios principales de la evaluación:

### EVALUACIÓN PROGRESIVA Ó CONTINUA:

ENTREGA TRABAJO 1 (25%). En este trabajo se evaluarán el grado de comprensión de los conceptos y metodologías explicados y aplicados en los temas 1 y 2.

ENTREGA TRABAJO 2 (15%). En este trabajo se evaluarán el grado de comprensión de los conceptos y metodologías explicados y aplicados en los temas 3

ENTREGA TRABAJO 3 (30%). En este trabajo se evaluarán el grado de comprensión de los conceptos y metodologías explicados y aplicados en los temas 4. El alumno deberá publicar en Internet los "Web Maps", "Dashboards" y "Storymaps" de su proyecto.

EXAMEN FINAL TEORIA (30%). Los exámenes de teoría medirán el nivel de conocimientos adquiridos sobre las materias impartidas en las clases de teoría y de prácticas.

### EVALUACIÓN GLOBAL Ó SOLO PRUEBA FINAL

ENTREGA TRABAJO 1 (25%). En este trabajo se evaluarán el grado de comprensión de los conceptos y metodologías explicados y aplicados en los temas 1 y 2.

ENTREGA TRABAJO 2 (15%). En este trabajo se evaluarán el grado de comprensión de los conceptos y metodologías explicados y aplicados en los temas 3

ENTREGA TRABAJO 3 (30%). En este trabajo se evaluarán el grado de comprensión de los conceptos y metodologías explicados y aplicados en los temas 4. El alumno deberá publicar en Internet los "Web Maps", "Dashboards" y "Storymaps" de su proyecto.

EXAMEN FINAL TEORIA (30%). Los exámenes de teoría medirán el nivel de conocimientos adquiridos sobre las materias impartidas en las clases de teoría y de prácticas.

## EVALUACIÓN O EXAMEN EXTRAORDINARIO DE LA ASIGNATURA

ENTREGA TRABAJO 1 (25%). En este trabajo se evaluarán el grado de comprensión de los conceptos y metodologías explicados y aplicados en los temas 1 y 2.

ENTREGA TRABAJO 2 (15%). En este trabajo se evaluarán el grado de comprensión de los conceptos y metodologías explicados y aplicados en los temas 3

ENTREGA TRABAJO 3 (30%). En este trabajo se evaluarán el grado de comprensión de los conceptos y metodologías explicados y aplicados en los temas 4. El alumno deberá publicar en Internet los "Web Maps", "Dashboards" y "Storymaps" de su proyecto.

EXAMEN FINAL TEORIA (30%). Los exámenes de teoría medirán el nivel de conocimientos adquiridos sobre las materias impartidas en las clases de teoría y de prácticas.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Documentos_Profesor_Teoria	Bibliografía	Documentos PDF con las clase de Teoría impartidas por los profesores
Documentos_Profesor_Prácticas	Bibliografía	Documentos PDF con las prácticas de la asignatura diseñadas por los profesores
Getting to Know ArcGIS Pro 2.6	Bibliografía	Michael Law & Amy Collins (2020). Esri Press. Redlands California. Referencia Importante. 
Getting To Know Web GIS. Fouth Edition	Bibliografía	Pinde Fu (2020). Esri Press. Redlands California. Referencia Importante. 
Cartography: Thematic Map Design	Bibliografía	Dent, B., Torgusson, J. and Hodler, T. (2009). "Cartography: Thematic Map Design". McGraw-Hill.
Thematic Cartography and Geovisualization	Bibliografía	Slocum, T., McMaster, R. et al (2008). Thematic Cartography and Geovisualization  (3rd Edition). Prentice Hall :libro de Consulta.
Principles of Map Design	Bibliografía	Judith Tyner (2010). Principles of Map Design. The Guilford Press. Libro de  consulta.
Cartography: Visualization of Spatial Data	Bibliografía	Kraak, M-J and Ormeling, F (2010).  Cartography: Visualization of Spatial Data. The Guilford Press. Libro de consulta
Designing Better Maps. A guide for GIS Users (2nd Edition)	Bibliografía	Brewer, C.A. (2016). ESRI Press. Redlands California (USA). Libro de consulta
GIS Cartography: A Guide to Effective Map Design	Bibliografía	Allen, D.W. (2013). ESRI Press. Redlands California (USA). Libro de consulta

Mapping and visualization in ArcGIS Pro.	Recursos web	<a href="https://learn.arcgis.com/en/paths/mapping-and-visualization-in-arcgis-pro/?rmedium=links_esri_com_j_r&amp;rsource=https%3A%2F%2Flinks.esri.com%2Flearn-mapping-and-visualization-in-arcgis-pro">https://learn.arcgis.com/en/paths/mapping-and-visualization-in-arcgis-pro/?rmedium=links_esri_com_j_r&amp;rsource=https%3A%2F%2Flinks.esri.com%2Flearn-mapping-and-visualization-in-arcgis-pro</a>
Analysis and modeling in ArcGIS Pro.	Recursos web	<a href="https://learn.arcgis.com/en/paths/analysis-in-arcgis-pro/?rmedium=links_esri_com_j_r&amp;rsource=https%3A%2F%2Flinks.esri.com%2Flearn-analysis-in-arcgis-pro">https://learn.arcgis.com/en/paths/analysis-in-arcgis-pro/?rmedium=links_esri_com_j_r&amp;rsource=https%3A%2F%2Flinks.esri.com%2Flearn-analysis-in-arcgis-pro</a>  
Lesson Gallery.	Recursos web	<a href="https://learn.arcgis.com/en/gallery/?rsource=https%3A%2F%2Flinks.esri.com%2Farcgis-learn-pro-lesson-gallery#?p=arcgispro">https://learn.arcgis.com/en/gallery/?rsource=https%3A%2F%2Flinks.esri.com%2Farcgis-learn-pro-lesson-gallery#?p=arcgispro</a>  
Cartography (Esri MOOC).	Recursos web	<a href="https://www.esri.com/training/catalog/596e584bb826875993ba4ebf/cartography./">https://www.esri.com/training/catalog/596e584bb826875993ba4ebf/cartography./</a>  
Going Places with Spatial Analysis (Esri MOOC).	Recursos web	<a href="https://www.esri.com/training/catalog/57660f19bb54adb30c9454b0/going-places-with-spatial-analysis/">https://www.esri.com/training/catalog/57660f19bb54adb30c9454b0/going-places-with-spatial-analysis/</a>  
Spatial Data Science: The New Frontier in Analytics (Esri MOOC).	Recursos web	<a href="https://www.esri.com/training/catalog/5d76dcf7e9ccda09bef61294/spatial-data-science%3A-the-new-frontier-in-analytics/">https://www.esri.com/training/catalog/5d76dcf7e9ccda09bef61294/spatial-data-science%3A-the-new-frontier-in-analytics/</a>  
Get to know ArcGIS StoryMaps.	Recursos web	<a href="https://learn.arcgis.com/en/paths/getting-to-know-the-new-storymaps">https://learn.arcgis.com/en/paths/getting-to-know-the-new-storymaps</a>
Dashboards	Recursos web	<a href="https://doc.arcgis.com/en/dashboards/latest/get-started/what-is-a-dashboard.htm/">https://doc.arcgis.com/en/dashboards/latest/get-started/what-is-a-dashboard.htm/</a>  
Esri Documents	Recursos web	<a href="https://doc.arcgis.com/en/">https://doc.arcgis.com/en/</a>  
Esri Press Books	Recursos web	<a href="https://www.esri.com/en-us/esri-press/browse/">https://www.esri.com/en-us/esri-press/browse/</a>  

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

#### COMUNICACIÓN

Los alumnos y el profesor se podrán comunicar de forma regular por correo electrónico o a través del Curso Moodle de la Asignatura.

#### PLATAFORMAS

- **MOODLE:** para el alojamiento de contenidos de la asignatura y otros aspectos de comunicación o interacción (mensajes, chats, tareas, cuestionarios, etc).

- **MICROSOFT TEAMS:** para clases y tutorías online, o para la tele-enseñanza, cuando el curso sea modalidad online, o en caso de confinamiento o restricciones a la movilidad por pandemia. El profesor creará un equipo con los alumnos matriculados en la asignatura.

- **UPM DRIVE o ONE DRIVE:** para intercambio de grandes volúmenes de datos o para la entrega de trabajos y/o proyectos.

#### CRONOGRAMA

El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso. El caso de un posible confinamiento por pandemia sería un ejemplo de este tipo.



## SOFTWARE A UTILIZAR

El conjunto de prácticas se llevarán a cabo en el siguiente entorno informático:

**GIS Desktop:** Principalmente **ArcGIS Pro 3.X**, y de forma complementaria, **ArcGIS Desktop 10.X**.

**Web GIS Software:** Se utilizará **ArcGIS Online** que está diseñado para trabajar conjuntamente con ArcGIS Pro..