



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

**123000616 - Modelado de Datos Espaciales**

### PLAN DE ESTUDIOS

12AC - Master Universitario En Ingeniería Geodesica Y Cartografía

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer 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.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	123000616 - Modelado de Datos Espaciales
<b>No de créditos</b>	4 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>	12AC - Master Universitario En Ingeniería Geodesica Y Cartografía
<b>Centro responsable de la titulación</b>	12 - E.T.S.I en Topografía, Geodesia y Cartografía
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Antonio Federico Rodriguez Pascual	205	antoniofederico.rodriguez@u pm.es	M - 20:30 - 21:00 V - 19:30 - 21:00
Yolanda Torres Fernandez (Coordinador/a)	303	y.torres@upm.es	M - 09:30 - 11:30 M - 15:30 - 16:30 X - 09:30 - 12:30

\* 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 Master Universitario en Ingeniería Geodesica y Cartografía no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Conocimientos generales de informática, cartografía y bases de datos

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE1 - Capacidad de diseño, elaboración, dirección y gestión de proyectos geomáticos científico-técnicos

CE15 - Capacidad de usar las tecnologías de análisis espacial y temporal de la información geográfica en distintos ámbitos (ambiental, geológico, hidrológico)

CE16 - Proyecto, desarrollo y evaluación de sistemas distribuidos de producción, mantenimiento y explotación de información geográfica

CE3 - Dominio de herramientas informáticas de aplicación a los sistemas avanzados de información geográfica

CE5 - Elaborar modelos para explicar un determinado fenómeno geográfico y su verificación posterior

CE7 - Ser capaz de interpretar e implementar diagramas de modelado de datos

CE8 - Ser capaz de aplicar las distintas técnicas de reutilización del software más adecuadas a cada problema geomático

CG1 - Dominar el campo de la Ingeniería Geodésica y Cartografía a nivel avanzado

CG3 - Ser capaz de realizar una aportación original, aunque limitada, en el campo de la titulación

CT11 - Razonamiento crítico. Capacidad crítica para el análisis, síntesis y aprendizaje mediante el intercambio de opiniones, presentando argumentos sólidos y estructurados

CT15 - Capacidad de trabajo en equipo y uso de las TIC aplicadas a los procesos de investigación en equipo y de comunicación social

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA258 - Capacidad de producción de Modelos Conceptuales de IG

RA42 - Elaboración por el alumno, de forma guiada, de casos de uso

RA259 - Capacidad de analizar conceptualmente sistemas en producción y modelos

RA40 - Modelado normalizado (UML) de necesidades de usuario basada en procesos y actividades.

RA41 - Modelado normalizado (UML) de los Modelos de Datos del territorio y cartográficos

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La creación de modelos es una actividad presente y necesaria en la mayoría de las actividades humanas. Los modelos hacen posible una mejor comprensión de la realidad y, en el campo de la Geomática, ayudan a entender las normas, leyes y estándares aplicados a la información geográfica. Entre estos últimos hay que citar las Normas ISO 191000 y las especificaciones OGC e INSPIRE. En todos ellos se utiliza el modelado de objetos con UML (Lenguaje Unificado de Modelado). El objetivo básico de la asignatura consiste en aprender a realizar modelos UML y analizar e interpretar modelos existentes, especialmente modelos de Información Geográfica (Cartociudad, SIOSE, Modelo ISO 19137 y BTA, etc.)

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción al Modelado de datos
  - 1.1. Ingeniería del Diseño. Introducción y conceptos fundamentales
  - 1.2. Modelado de datos
  - 1.3. Lenguajes y metodologías de modelado
2. Aplicaciones de Modelado
  - 2.1. Herramientas CASE
  - 2.2. Aplicaciones de modelado
  - 2.3. Visio, Rational Rose, ArgoUML, Enterprise Architect
3. Diseño Orientado a Objetos
  - 3.1. Orientación a Objetos
  - 3.2. Unified Modelling Language. Diagramas de uso y de clases
  - 3.3. Tipos de relaciones en diagramas de clase
4. Elaboración de Modelos Conceptuales
  - 4.1. Definición de clases
  - 4.2. Establecimiento de relaciones
  - 4.3. Inclusión de atributos
5. Modelos conceptuales, Complementos
  - 5.1. Listas controladas
  - 5.2. Reglas y restricciones
  - 5.3. Casos de uso y definición de conceptos
6. Modelado de datos espaciales estructurados
  - 6.1. Modelos en espagueti, cadena-nodo y topología completa
  - 6.2. Modelos normalizados ISO
  - 6.3. Modelos de aplicación
7. Modelos Conceptuales complejos
  - 7.1. Modelos de la BTA, de CartoCiudad y del SIOSE
  - 7.2. Modelos de EGM y ERM

### 7.3. Modelos conceptuales Inspire

## 8. Análisis de sistemas y modelos

### 8.1. Análisis de sistemas en producción

### 8.2. Análisis de modelos

### 8.3. Conclusiones

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Ejercicios: Evaluación continua</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
4	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Ejercicios: Evaluación continua</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
5	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Ejercicios: Evaluación continua</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
6	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Ejercicios: Evaluación continua</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
7	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Ejercicios: Evaluación continua</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
8	<b>Tema 6</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Ejercicios: Evaluación continua</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
9	<b>Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Ejercicios: Evaluación continua</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
10	<b>Tema 7</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Ejercicios: Evaluación continua</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00

11	<b>Tema 7</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Ejercicios: Evaluación continua</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
12	<b>Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Ejercicios: Evaluación continua</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
13	<b>Tema 8</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Ejercicios: Evaluación continua</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
14	<b>Problemas y casos</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Ejercicios: Evaluación continua</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
15	<b>Problemas y casos</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Ejercicios: Evaluación continua</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
16				<b>Prueba de evaluación: Evaluación continua</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 02:00
17				<b>Examen Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Ejercicios: Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1%	5 / 10	CE1 CG1
4	Ejercicios: Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1%	5 / 10	CG3
5	Ejercicios: Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1%	5 / 10	CE3
6	Ejercicios: Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1%	5 / 10	CE5 CE3
7	Ejercicios: Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1%	5 / 10	CE7
8	Ejercicios: Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	1%	5 / 10	CE8 CT11
9	Ejercicios: Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2%	5 / 10	CT15 CE8
10	Ejercicios: Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2%	5 / 10	CT15

11	Ejercicios: Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2%	5 / 10	CT15 CE15
12	Ejercicios: Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2%	5 / 10	CE8 CE16
13	Ejercicios: Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2%	5 / 10	CE7 CE1
14	Ejercicios: Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2%	5 / 10	CE3
15	Ejercicios: Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2%	5 / 10	CG3
16	Prueba de evaluación: Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	80%	5 / 10	CT15 CE16 CE15

### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CE5 CE7 CT15 CE8 CE16 CE1 CT11 CG3 CG1 CE3 CE15

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

La nota final se obtendrá modulando el resultado de la prueba de evaluación (80 % de peso) con los resultados de los ejercicios prácticos entregados (20 %).

Es imprescindible para aprobar tanto entregar todos los ejercicios prácticos y asistir regularmente a clase para participar en las discusiones como superar la prueba de evaluación de conocimientos.

Se realizará durante todo en el semestre una evaluación continua.

Se podrán presentar al examen final tanto los alumnos que hayan escogido el examen único como método de evaluación como los alumnos que no hayan superado la evaluación continua.

La evaluación continua se basará en entregas semanales y una prueba de evaluación, en horario de clase.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Muller, Pierre-Alain. Modelado de objetos con UML	Bibliografía	
Chonoles, Michael Jesse; James A. Schardt. UML 2 for Dummies	Bibliografía	
Fowler, Martin y Scott, Kendall - UML gota a gota	Bibliografía	
Rumbaugh, James, Jacobson, Ivar y Booch, Grady - El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia	Bibliografía	

Rumbaugh, James, Jacobson, Ivar y Booch, Grady - El Lenguaje Unificado de Modelado: Guía de usuario	Bibliografía	
ISO 19107: 2003 Geographic Information - Spatial Schema	Bibliografía	
ISO 19137: 2007 Geographic Information - Core Spatial Schema	Bibliografía	
ISO 19109: 2005 Geographic Information - Rules for Application Schema	Bibliografía	
Inspire Generic Conceptual Model	Bibliografía	
Modelos conceptuales Inspire en <a href="http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/2">http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/2</a>	Recursos web	
Página oficial UML: <a href="http://www.uml.org">http://www.uml.org</a>	Recursos web	
<a href="http://www.uml-diagrams.org">http://www.uml-diagrams.org</a>	Recursos web	
<a href="http://en.wikiversity.org/wiki/UML">http://en.wikiversity.org/wiki/UML</a>	Recursos web	
Ordenadores de sobremesa PC compatibles bajo Windows XP/Vista	Equipamiento	
Microsoft Office 2007 (PowerPoint y Visio)	Equipamiento	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS (breve descripción)

CLASES DE TEORÍA: Exposiciones teóricas sobre modelado de datos, basadas en conceptos, ejemplos y explicaciones, apoyadas mediante presentaciones en Power Point o similares.

CLASE DE PROBLEMAS: El aprendizaje de las técnicas de modelado se basa en un 80 % en que el alumno resuelva problemas de modelado, casi siempre de definición de modelos a partir de los requisitos del sistema y el contexto. Se resuelven del orden de unos 50 problemas en clase y 15 como trabajo fuera de clase.

TRABAJO AUTONOMO: El alumno debe resolver los problemas de modelado propuestos cada semana de manera individual

TRABAJO EN GRUPO: En modelado es extremadamente importante debatir y defender los modelos propuestos con los demás (alumnos y profesor) en debates en clase y fuera de clase

TUTORÍAS: A lo largo de todo el curso se mantiene un contacto continuo y permanente por correo electrónico. La labor de tutoría es continua y se intensifica con los alumnos Erasmus y en vísperas de las pruebas y exámenes