



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

125009031 - Transformación E Integración De Información Geográfica

PLAN DE ESTUDIOS

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

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	125009031 - Transformación e Integración de Información Geogr
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	12MT - D.g. en Ing. Geomática y en Ing. de las Tecnologías de la Información Geoes
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 *
Miguel Angel Manso Callejo	112	m.manso@upm.es	L - 12:30 - 14:30 X - 12:30 - 14:30 V - 10:30 - 12:30 Confirmar disponibilidad del profesor por email

Ramon Pablo Alcarria Garrido (Coordinador/a)	112 / 037	ramon.alcarria@upm.es	L - 09:30 - 10:30 M - 11:30 - 12:30 X - 10:30 - 12:30 V - 10:30 - 12:30 Confirmar disponibilidad del profesor por email
---	-----------	-----------------------	---

* 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

- Bases De Datos
- Programación I
- Infraestructura De Datos Espaciales
- Sistemas De Información Geográfica

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Trabajar con la consola de comandos de Microsoft Windows

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

12TG-CE1 - Conocer las técnicas y manejar las herramientas de integración y limpieza de datos (ETL: Extraer, Transformar y Almacenar) para manejar datos geoespaciales y automatizar su carga en bases de datos espaciales.

12TG-CE2 - Automatizar la geocodificación directa e inversa de direcciones postales para dar soporte a la georreferenciación mediante nombres de lugares y direcciones postales

12TG-CE8 - Conocimiento y aplicación de los SGBD espaciales para el almacenamiento, la indexación y la formulación de consultas sobre información geoespacial almacenada tanto en formato vectorial como ráster.

12TG-CFB3 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

12TG-CG7 - Capacidad de diseño y gestión de grandes bases de datos georreferenciados de información dinámica procedente de redes de sensores para analizar y visualizar espacialmente los datos junto a su dependencia temporal.

12TG-CIST2 - Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos

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

CT2 - 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.

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.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA234 - Crear rutinas para cargar datos ráster de gran tamaño en bases de datos espaciales

RA233 - Crear rutinas para cargar datos vectoriales de gran tamaño en bases de datos espaciales

RA232 - Crear trabajos de geocodificación automática de direcciones postales

RA235 - Seleccionar y realizar actividades de limpieza, normalización e integración de datos geoespaciales automatizando los procesos. Identificar y listar herramientas básicas disponibles para crear rutinas de carga de datos voluminosos y dispares en SGBD.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura Transformación e Integración de la Información Geográfica pretende dotar al alumno de las competencias y habilidades relacionadas con el manejo de la información Geográfica, ráster y vectorial, en diversos formatos para su transformación e integración en nuevos modelos de datos o bases de datos geográficas.

Así lo primero es ser consciente de la variedad y la evolución que está experimentando el almacenamiento y la gestión de la Información Geográfica/Geoespacial a lo largo del tiempo. Se ha pasado de los ficheros de CAD + tablas y ficheros de imágenes + georreferenciación (world file), los formatos shp y el geotiff, las Geo-DataBases y los formatos de imágenes comprimidas o multibanda de teledetección, las bases de datos espaciales objeto-relacionales, los servicios web del OGC, el almacenamiento distribuido en la nube y las distintas plataformas Cloud. También cómo se está experimentando un vertiginoso ritmo de crecimiento en la generación de información que se está produciendo con el Internet de las cosas (IoT), las SmartCities y SmartGrids, y en general con la información georreferenciada/ble. Todo ello está motivando la evolución del almacenamiento en sistemas de ficheros distribuidos y bases de datos noSQL (por ejemplo MongoDB).

Así la asignatura consta de 4 grandes temas:

Tema 1. Información geográfica formatos y entornos de almacenamiento.

Tema 2: Herramientas de Transformación de información geográfica. Automatización con Python.

Tema 3: Herramientas ETL (Extract / Transform / Load) de Información Geográfica/Geoespacial.

Tema 4: Geocodificación de direcciones postales.

5.2. Temario de la asignatura

1. Información geográfica formatos y entornos de almacenamiento.
 - 1.1. Formatos de almacenamiento de Información geográfica vectoriales
 - 1.2. Formatos de almacenamiento de IG raster (imágenes)
 - 1.3. Formatos para nubes de puntos
 - 1.4. Entornos de almacenamiento de información: sistemas de ficheros locales, distribuidos, bases de datos relacionales y noSQL
2. Herramientas de Transformación de información geográfica. Automatización con Python.
 - 2.1. Introducción al lenguaje Python
 - 2.2. Librerías GDAL/OGR: formatos soportados, utilidades de conversión y transformación de formatos mediante comandos de consola
 - 2.3. Librería PDAL, para trabajar con nubes de puntos
 - 2.4. Uso de las librerías GDAL/OGR mediante Python para usar o crear scripts
3. Herramientas ETL (Extract / Transform / Load) de Información Geográfica/Geoespacial.
 - 3.1. Introducción a las herramientas ETL con interfaz gráfico. Conceptos de transformación y procesos
 - 3.2. Uso de Pentaho Data Integration (Community edition) y el complemento GIS para realizar transformaciones con fuentes de información en formatos XML y JSON
 - 3.3. Instalación y uso de FME para realizar transformaciones con fuentes de información de formatos conocidos
4. Geocodificación de direcciones postales.
 - 4.1. Uso de FME para realizar Geocodificación
 - 4.2. Otras API de geocodificación

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Tema 1: Introducción, descripción de la asignatura y metodología de trabajo y evaluación Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Lección 1.1, 1.2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Lección 1.3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Lección 1.4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Lección 2.1, Introducción al lenguaje python Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Lección 2.1 python prácticas Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Practicas Lección 2.1 python Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
3	<p>Practicas Lección 2.1 python Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Practicas Lección 2.1 python Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
4	<p>Practicas Lección 2.1 python Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Practicas Lección 2.1 python Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

5	<p>Lección 2.1 prácticas creación de scripts Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Lección 2.1 prácticas creación de scripts Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
6	<p>Lección 2.1 prácticas creación de scripts Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T2.2 Modelo de datos GDAL. Formatos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
7	<p>T2.2. Practicas, utilidades GDAL y transformación de formatos mediante comandos de consola Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>T2.2 Modelo de datos OGR y utilización práctica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8	<p>T2.3 Modelo de datos PDAL y utilización práctica Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Lección 2.4 API GDAL/OGR en python Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p>Lección 2.4 API GDAL/OGR en python Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T3.1 Introducción a las herramientas ETL. T3.2 PDI Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
10	<p>Prácticas Lección 3.2 PDI Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Prácticas Lección 3.2 PDI Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
11	<p>Prácticas Lección 3.2 PDI Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Prácticas Lección 3.2 PDI Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			

12	<p>Examen teórico Tema 2 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Definición de temática, ámbito y alcance del trabajo en grupo. Presentación oral. Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Prácticas Lección 3.3 FME Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>Examen teórico Tema 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p> <p>Definición de temática, ámbito y alcance del trabajo en grupo. Presentacion oral. TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
13	<p>Prácticas Lección 3.3 FME Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Prácticas Lección 3.3 FME Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
14	<p>Prácticas Lección 3.3 FME Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Lección 4.1. Uso de FME para geocodificación Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Lección 4.2. Geocoding con otras APIS Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
15				
16				
17				<p>Presentación oral de los trabajos TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p> <p>Examen teoría prueba final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 01:30</p> <p>Presentación oral de los trabajos TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global Presencial Duración: 02:00</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.

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
12	Examen teórico Tema 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	5 / 10	12TG-CIST2 12TG-CFB3
12	Definición de temática, ámbito y alcance del trabajo en grupo. Presentación oral.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	10%	4 / 10	CT2 CT9 CT10
17	Presentación oral de los trabajos	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	60%	5 / 10	12TG-CE1 12TG-CG7 12TG-CIST2 CT2 CT9 12TG-CFB3 12TG-CE2 12TG-CE8 CT10

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen teoría prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	30%	5 / 10	12TG-CIST2 12TG-CFB3
17	Presentación oral de los trabajos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	70%	5 / 10	12TG-CE1 12TG-CG7 12TG-CIST2 CT2 CT9 12TG-CFB3 12TG-CE2 12TG-CE8 CT10

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen teoría prueba extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	30%	5 / 10	12TG-CIST2 12TG-CFB3
Presentación oral de los trabajos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	70%	5 / 10	12TG-CE1 12TG-CG7 12TG-CIST2 CT2 CT9 12TG-CFB3 12TG-CE2 12TG-CE8 CT10

7.2. Criterios de evaluación

La asignatura está diseñada para evaluación progresiva, con un examen y un trabajo.

Para la evaluación progresiva, los alumnos realizarán el trabajo en grupo. Para la Evaluación Global, además de examinarse en la fecha que establece la jefatura de estudios, los alumnos han de entregar y exponer el trabajo individual ese día.

Los trabajos constan de una memoria en la que se describe el objetivo del mismo, las fuentes de datos, las operaciones que se necesitan hacer con ellos, cómo se almacenarán dichos datos y se describirá la herramienta o librería de programación usada para desarrollar la solución. Incluirá imágenes y evidencias del funcionamiento de la solución.

Los trabajos se han de entregar 4 días hábiles antes de la fecha de presentación oral (examen) tanto para la convocatoria ordinaria como la extraordinaria, con el objeto de disponer de tiempo para su revisión previa antes de la presentación oral.

Los alumnos que se presenten a la evaluación progresiva deben superar todas las pruebas con la nota mínima exigida. Si suspendieran el examen teórico, y superasen las otras dos pruebas (Definición de temática, ámbito y

alcance del trabajo en grupo y Presentación oral de los trabajos) podrán examinarse en la convocatoria ordinaria y en la extraordinaria únicamente del examen suspenso.

La nota del trabajo en grupo solo se conservará durante el curso actual.

La nota mínima de las siguientes actividades de evaluación es un 5: "Examen teórico Tema 2" de la evaluación progresiva, "Examen teoría prueba final" de la evaluación global, y "Examen teoría prueba extraordinaria" de la evaluación convocatoria extraordinaria. Sin embargo, el alumno podrá conseguir una bonificación si demuestra una asistencia continuada a clase y la asistencia a las charlas impartidas por profesionales del sector (Geocharlas), promovidas por la Escuela e indicadas con antelación por los profesores de la asignatura. Esta bonificación permitirá reducir la nota mínima para hacer media de estas actividades de evaluación a 4 sobre 10.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Librerías GDAL/OGR	Recursos web	https://gdal.org/
Pentaho Data Integration	Recursos web	https://community.hitachivantara.com/docs/DOC-1009931-downloads
Resumen rápido de Python	Recursos web	https://www.pythonforbeginners.com/cheatsheet/python-cheat-sheets
Librería PDAL	Recursos web	https://pdal.io
FME Desktop Training manual	Recursos web	http://docs.safe.com/fme_training/2015/pdf/FME_Desktop_Training_Manual.pdf

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona, de forma directa o indirecta, con todos los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS1 al ODS17), en especial con el 9 y el 11.

Dentro de la asignatura se contempla la asistencia a una o varias charlas impartidas por profesionales del sector (Geocharlas). Para poder obtener la bonificación en la nota mínima para hacer media, según apartado de Evaluación, será necesaria la asistencia a estas charlas por parte de los alumnos.