



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informaticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

103000656 - Infraestructuras De Datos Espaciales (ides)

PLAN DE ESTUDIOS

10AN - Master Universitario En Ingenieria Informatica

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.....	3
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	9
7. Recursos didácticos.....	12
8. Otra información.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	103000656 - Infraestructuras de Datos Espaciales (Ides)
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10AN - Master Universitario en Ingeniería Informática
Centro responsable de la titulación	10 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Informaticos
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Guillermo Roman Diez	2304	guillermo.roman@upm.es	L - 11:30 - 13:30 M - 13:30 - 15:30 V - 11:00 - 13:00 Concertar cita por correo electrónico
Marina A. Alvarez Alonso (Coordinador/a)	5209	marina.alvarez@upm.es	X - 15:00 - 17:00 V - 10:00 - 14:00 Concertar cita por correo electrónico

* 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

CE1 - Capacidad para la integración de tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas propios de la Ingeniería Informática, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.

CE15 - Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.

CE16 - Habilidad para hacer conexiones entre los deseos y necesidades del consumidor o cliente y lo que la tecnología puede ofrecer

CE17 - Capacidad para decidir entre adquirir, desarrollar o aplicar tecnología a lo largo de la amplia gama de categorías de procesos, productos y servicios de una empresa o institución

CE19 - Capacidad para desarrollar e implantar una solución informática en un entorno empresarial

CG2 - Capacidad de gestionar la información

3.2. Resultados del aprendizaje

RA40 - Conocer técnicas de visualización y proceso de análisis de datos

RA121 - Proponer una solución a un problema real, en un entorno de trabajo empresarial que aúne los deseos y necesidades del consumidor o cliente y lo que la tecnología actual puede ofrecer, justificándola de una forma cualitativa y cuantitativa.

RA163 - RA1

RA120 - Comprender la importancia de la implantación de un marco de procesos de servicios de TI

RA130 - Ser capaz de resolver problemas en los que se requiere razonamiento espacio-temporal

RA94 - Ser capaz de diseñar, crear, y explotar repositorios de datos, e integrarlos con aplicaciones del sistema de información ya sea éste decisional u operacional.

RA108 - Conocer técnicas de visualización y procesos de análisis de datos, y de programación, diseño y depuración de algoritmos, para computación de altas prestaciones.

RA172 - Conocer las tecnologías actuales para la gestión de datos

RA39 - Ser capaz de procesar datos masivos

RA148 - Comprender cómo crear valor en TI

RA125 - Establecer una propuesta de gestión del proyecto solución (requisitos, planning, programación temporal, presupuesto, seguimiento, ?)

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura trata de los WebGIS, sistemas de SIG en la Web que se desarrollan con la filosofía de las Infraestructuras de Datos Espaciales,. Son sistemas muy potentes de captura, tratamiento, análisis, visualización y publicación en la Web de datos geoespaciales distribuidos por todo el mundo, que son el 80% de los datos que se manejan en la actualidad.

En ella se estudiarán:

Los SIG como base de los WebGIS, utilizando software libre como gvSIG y qGIS, realizando prácticas con un software libre de data mining, data science y big data.

Los métodos de captura de Información geográfica más novedosos, como son los datos procedentes de vuelos LiDAR, de satélites de Teledetección (Remote Sensing), GPS, Scanners, datos abiertos y otras fuentes de captura de datos como drones; en especial drones en la Antártida donde trabaja el Grupo de Investigación de la UPM, del cual la profesora es coordinadora de la línea de Geomática y Teoría de la Decisión.

Al ser las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDES) herramientas con distintos niveles de implementación, global, continental, nacional, regional, municipal, etc., se estudiarán las directrices que permiten implementarlos, a nivel europeo y nacional.

Después se pasará revista a diferentes lenguajes de programación, GML, CityGML y KML de Google, JavaScript. Se estudiará el estándar CityGML que permite realizar Modelos 3D urbanos interoperables con otros modelos como el BIM (Modelo de Información de Edificios).

A continuación, se estudiarán las potencialidades de los servicios WebGIS para visualizar datos espaciales.

Se estudiarán Bases de Datos espaciales libres, PostGIS.

Se implementará con software libre un sistema WebGIS que comprende el desarrollo de visualizadores 2D y 3D y un geoservidor específico para publicar datos geoespaciales.

Por último, se podrá tomar contacto con el desarrollo de Apps de datos geoespaciales

4.2. Temario de la asignatura

1. Módulo 1: Introducción Tema 1.1 : Introducción a los SIG

1.1. 1.1.1. Definiciones y componentes 1.1.2. Fases y software SIG 1.1.3. Aplicaciones de los SIG 1.1.4. Prácticas con Software libre. Introducción e inicio del programa

2. Módulo 1: Introducción Tema 1.2 : Construcción de los modelos espaciales de datos

2.1. 1.2.1. Modelo Raster 1.2.2. Modelo Vector 1.2.3. Modelos mixtos

3. Módulo 1: Introducción Tema 1.3 : Medida de la componente temática de los datos espaciales

3.1. 1.3.1. Los datos espaciales 1.3.2. Medida de los atributos 1.3.5. Prácticas de análisis espacial con Software libre.

4. Módulo 2: Representación de los datos espaciales Tema 2.1: Construcción de los modelos de representación

4.1. 2.1.1. Geodesia 2.1.2. Proyecciones cartográficas 2.1.3. Topología

5. Módulo 2: Representación de los datos espaciales Tema 2.2: Formatos de estructura de datos espaciales de datos

5.1. 2.2.1. Estructuras Raster 2.2.2 Estructuras Vector 2.2.3 Indexación y compresión

6. Módulo 2: Representación de los datos espaciales Tema 2.3 Fuentes y adquisición de datos espaciales

6.1. 2.3.1. Escenarios 3D (Modelos Digitales Del Terreno) 2.3.2. Datos tomados con Drones y métodos avanzados de captura 2.3.3. Prácticas MDT con Software libre.

7. Módulo 2: Representación de los datos espaciales Tema 2.4: Analisis espacial, big data, data science y data mining

7.1. 2.4.1. Tecnicas de A.E Vector 2.4.2. Tecnicas de A.E. raster 2.4.3. Analisis en MDT 2.4.4. Practica con Software libre

8. Módulo 3: Visualización de la Información Espacial Tema 3.1: Definiciones, componentes y ejemplos IDEs

- 8.1. 3.1.1. Objetivos de las IDEs 3.1.2. Niveles de implantación y componentes de las IDES 3.1.3. Servicios de datos geoespaciales 3.1.4. Practica con Software libre 3.1.5. Marco legal de las IDE
- 9. Módulo 3: Visualización de la Información Espacial Tema 3.2. Tecnologías y Lenguajes Geoespaciales
 - 9.1. 3.2.1. Interoperabilidad entre datos 3.2.2. Tecnologías Geoespaciales en las IDES 3.2.3. Practica de Lenguajes Geoespaciales
- 10. Módulo 3: Publicación de la Información Espacial Tema 3.3: Servicios de Visualización de datos WMS
 - 10.1. 3.3.1. Teoría de los servicios de visualización 3.3.2. Reglas de solicitud WMS 3.3.3. Parámetros de la petición WMS 3.3.4. Otros servicios (WFS, WCS, WCTS,?)
- 11. Módulo 3: Visualización de la Información Espacial Tema 3.4 : Clientes OGC IDE
 - 11.1. 3.4.1. Servidores Web y geográficos 3.4.2. Clientes de visualización de servicios Web de la IDE 3.4.3. Clientes pesados (gvSIG, Google Earth, etc) 3.4.4. Clientes ligeros (OpenLayer, etc)
- 12. Módulo 4: Publicación de la Información Espacial Tema 4.1 : Desarrollo de un servicio WMS
 - 12.1. 4.1.1. Tecnologías implicadas 4.1.2. Geoserver 4.1.3. Creación de un WMS
- 13. Módulo 4: Publicación de la Información Espacial Tema 4.2: Bases de Datos espaciales
 - 13.1. 4.2.1. Introducción a las B.D. espaciales 4.2.2. Post Gree PostGIS
- 14. Modulo 4: Publicación de la Información Espacial Tema 4.3: Creacion de un Sistema WebGIS
 - 14.1. 4.3.1. Tecnologias implicadas 4.3.2 Construcción del Sistema WebGIS

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Presentación de Módulo 1 Introducción al software de practicas Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Estudio del software de practicas Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas		Entrega introduccion tema 1 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:05
2	Tema 1.1 Expl. Cont Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Desarrollo de actividades propuestas sobre el Tema 1.1 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas		Entrega 1.1 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:05
3	Tema 1.2 y Expl. Cont Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Desarrollo de actividades propuestas sobre el Tema 1.2 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas		Entrega tema 1.2 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:05
4	Tema 1.3 y Expl. Cont Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Desarrollo de actividades sobre tema 2.1 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas		Entrega 1.3 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:05
5	Presentación del Módulo 2 Tema 2.1 y Tema 2.2 Expl. Cont Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Desarrollo de actividades sobre el Tema 2.1 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas		Entrega 2.1 y 2.2 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:05 Practica Modulo 1 y cuestionarios de los temas TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:05
6	Tema 2.3 Expl. Cont Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Seminario Módulo 2 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas	Desarrollo de actividades sobre Tema 2.3 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas Seminario Módulo 2 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas		Entrega 2.2 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:05 Seminarios PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:05

7	Tema 2.4 Expl. Cont Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Desarrollo de actividades sobre Tema 2.4 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas		Entrega 2.3 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:05
8	Presentación del Modulo3 Tema 3.1 Expl. Cont Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Desarrollo de actividades sobre Tema 3.1 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas		Practica Modulo 2 y cuestionarios de los temas TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:05 Entrega tema 2.4 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
9	Tema 3.2 Expl. Cont Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Desarrollo de actividades sobre Tema 3.2 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas		Entrega 3.2 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:05
10	Tema 3.3 Expl. Cont Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Desarrollo de actividades sobre Tema 3.3 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas		Entrega tema 3.3 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:05
11	Tema 3.4 Expl. Cont Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Desarrollo de actividades sobre Tema 3.4 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas		Entrega tema 3.4 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:05
12	Presentación Modulo 4 Tema 4.1 Expl. Cont Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Desarrollo de actividades sobre Tema 4.1 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas		Practica Modulo 3 y cuestionarios de los temas TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:05 Entrega tema 4.1 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:05
13	Tema 4.2 Expl. Cont Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Desarrollo de actividades sobre Tema 4.2 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas		Entrega tema 4.2 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:05
14	Tema 4.3 Expl. Cont Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas	Desarrollo actividad Tema 4.3 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas		Entrega tema 4.3 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:05

15	Proyecto IDE Expl. Cont Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Desarrollo proyecto IDE Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas		Entrega Practica Modulo 4 y Entrega Proyecto IDE OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:05
16				
17				Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00

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.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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
1	Entrega introduccion tema 1	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	4 / 10	CG2 CE15 CE17
2	Entrega 1.1	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	4 / 10	CG2 CE15 CE17
3	Entrega tema 1.2	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	4 / 10	CG2 CE15 CE17
4	Entrega 1.3	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	4 / 10	CG2 CE15 CE17
5	Entrega 2.1 y 2.2	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	4 / 10	CG2 CE15 CE17
5	Practica Modulo 1 y cuestionarios de los temas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:05	15%	4 / 10	CG2 CE1 CE15 CE16 CE17
6	Entrega 2.2	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	4 / 10	CG2 CE15 CE17
6	Seminarios	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:05	6%	4 / 10	CE1 CE15 CE16 CE17
7	Entrega 2.3	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	4 / 10	CG2 CE15 CE17
8	Practica Modulo 2 y cuestionarios de los temas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:05	15%	4 / 10	CG2 CE1 CE15 CE16 CE17

8	Entrega tema 2.4	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	1%	4 / 10	CG2 CE15 CE17
9	Entrega 3.2	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	4 / 10	CG2 CE15 CE17
10	Entrega tema 3.3	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	4 / 10	CG2 CE15 CE17
11	Entrega tema 3.4	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	4 / 10	CG2 CE15 CE17
12	Practica Modulo 3 y cuestionarios de los temas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:05	15%	4 / 10	CG2 CE1 CE15 CE16 CE17
12	Entrega tema 4.1	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	4 / 10	CG2 CE15 CE17
13	Entrega tema 4.2	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	4 / 10	CG2 CE15 CE17
14	Entrega tema 4.3	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	4 / 10	CG2 CE15 CE17
15	Entrega Practica Modulo 4 y Entrega Proyecto IDE	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:05	35%	4 / 10	CG2 CE1 CE15 CE16 CE17 CE19

6.1.2. Prueba evaluación global

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	CG2 CE1 CE15 CE16 CE17 CE19

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen escrito donde el alumno demuestre sus conocimientos sobre el tema de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG2 CE1 CE15 CE16 CE17 CE19

6.2. Criterios de evaluación

La evaluación se hará de forma continuada a lo largo de todo el curso, teniendo en cuenta:

- La asistencia a las clases presenciales
- La realización de las actividades propuestas para cada tema a lo largo del curso con el fin de valorar la asimilación de los conceptos explicados
- La participación y colaboración de los alumnos en los seminarios que se establezcan para la asignatura.

La asignatura se superará cuando se obtengan 5 o más puntos sobre 10 según la regla que se indica a continuación:

NOTA FINAL = 60% Trabajo personal + 20% Proyecto IDE+ 20% Seminarios

El alumno tiene derecho a realizar todas las pruebas (No implica guardar nota)

Los alumnos que no hayan alcanzado la puntuación mínima para superar la asignatura deberán realizar un examen consistente en:

- Un número variable de preguntas cortas de carácter marcadamente conceptual
- Desarrollo de un tema relacionado con la tecnología IDE

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Geographic Information Systems: Principles, Techniques, Management, and Applications, P. A. Longley et al, Ed. John Wiley and sons, 2005.	Bibliografía	
Geographic Information Systems and Science, P. A. Longley et al, Ed. John Wiley and sons, 2005.	Bibliografía	
Geospatial Data Infrastructure. Concepts, Cases and Good Practice, R. Groot y J. McLaughlin, Ed. Oxford University Press, 2010.	Bibliografía	
Principles of Geographic Information Systems, P. A. Burrough et al, Ed. Oxford University Press, 1998	Bibliografía	
Sistemas de Información Geográfica, J. Bosque Sendra, Ed. Rialp, 1997.	Bibliografía	
Exploring Spatial Analysis in Geographic Information Systems, Yue-Hong Chou, Ed. Onword Press, 1997.	Bibliografía	
Sitio Moodle de la asignatura http://www.upm.es/politecnica virtual Para cada tema se aportará el siguiente material: 1) Transparencias empleadas en clases teóricas 2) Ejercicios prácticos planteados en el Aula 3) Trabajos propuestos para resolver en grupo	Recursos web	

Introducción a las Infraestructuras de Datos Espaciales, M. Inhiesto, A. Núñez, Ed. IGN, 2015	Bibliografía	
Fundamentos de las Infraestructuras de Datos Espaciales, M.A. Bernabé, C.M. Lopez, Ed UPM Press, 2014	Bibliografía	
Geoportal IDEE: www.idee.es/es	Recursos web	
Geoportal INSPIRE http://inspire-geoportal.ec.europa.eu/	Recursos web	

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

Los alumnos deberán realizar las actividades propuestas para demostrar los conocimientos adquiridos.

Los alumnos podrán formar grupos de trabajo compuestos de un máximo de 3 miembros para la realización del proyecto IDE.

Para que el servicio de tutorías sea eficaz, se aconseja al alumno que plantee sus dudas después de haber llevado a cabo su trabajo personal

Las tutorías se llevarán a cabo de dos formas:

-Telemáticas y presenciales, en su caso.

.Utilizando las herramientas disponibles para tal fin en la plataforma Moodle. Salvo excepciones, serán tutorías asíncronas en las que el alumno enviará sus dudas y preguntas a

los profesores, quedando a la espera de una respuesta.

En cada módulo habrá unas clases presenciales o telepresenciales en las que se hará la presentación del mismo y sus objetivos mediante recursos audiovisuales. Se realizarán prácticas en clase.

Los alumnos tienen derecho a realizar todas las pruebas (Implica no guardar nota)