



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ing. de Sistemas
Informáticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

615000706 - Estructuras De Datos

PLAN DE ESTUDIOS

61TI - Grado En Tecnologías Para La Sociedad De La Informacion

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo 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.....	15
9. Otra información.....	16

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	615000706 - Estructuras de Datos
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	61TI - Grado en Tecnologías para la Sociedad de la Información
Centro responsable de la titulación	61 - E.T.S De Ing. De Sistemas Informáticos
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Juan Alberto De Frutos Velasco (Coordinador/a)	1223	juanalberto.defrutos@upm.es	Sin horario. Disponible en la web del Departamento
Maria Inmaculada Santamaria Valenzuela	1214	mi.santamaria@upm.es	Sin horario. Disponible en la web del Departamento

Victor Rodriguez Fernandez	1211	victor.rfernandez@upm.es	Sin horario. Disponible en la web del Departamento
Carlos Casanova Mateo	1214	carlos.casanova@upm.es	Sin horario. Disponible en la web del Departamento

* 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

- Taller De Programacion
- Fundamentos De Programacion
- Logica Y Matematica Discreta

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Tecnologías para la Sociedad de la Información no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CBAS04 - Conocimiento de los fundamentos del uso y programación de los computadores, los sistemas operativos, las bases de datos y, en general, los programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CC06 - 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

CC07 - Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema

CC08 - Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.

CT02 - Resolución de problemas: Identificar, analizar y definir los elementos significativos que constituyen un problema para resolverlo con criterio y de forma efectiva.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA71 - Modela y diseña soluciones atendiendo a los compromisos de eficiencia y modularidad

RA72 - Implementa, prueba y verifica soluciones atendiendo a criterios de eficacia, legibilidad y documentación

RA27 - Resuelve problemas definiendo los elementos significativos que los constituyen, de manera razonada, expresando con precisión las argumentaciones necesarias y las conclusiones.

RA73 - Utiliza entornos y herramientas de desarrollo

RA70 - Comprende los elementos de los lenguajes de programación de un paradigma estructurado

RA190 - Establece estrategias para la depuración de errores y puesta a punto de programas utilizando trazas y otras funcionalidades de las herramientas de depuración

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Las estructuras de datos son formas de organizar datos, normalmente en gran cantidad, para que puedan ser manejados de forma eficiente por un algoritmo o aplicación.

En esta asignatura se pretende que los alumnos sean capaces de definir y utilizar nuevas estructuras de datos, basándose en el concepto de Tipo Abstracto de Dato (TADs). Se verán los TADs más utilizados: pilas, colas, listas, diccionarios y conjuntos.

Los TADs se definen como módulos que encapsulan la representación de las estructuras de datos. Estos módulos se componen de los datos y de las operaciones que operan sobre esos datos, con el objetivo de proporcionar una programación más clara y de fácil mantenimiento.

La definición y el uso de los TADs se llevará a cabo en esta asignatura mediante el lenguaje de programación Java.

5.2. Temario de la asignatura

1. Abstracción de Datos
 - 1.1. Estructuras de Datos y TADs
 - 1.2. Programación estructurada en java
 - 1.3. Abstracción de Datos en Java.
2. Pilas y Colas
 - 2.1. El TAD Pila. Implementación
 - 2.2. El TAD Cola. Implementación
 - 2.3. Algoritmos que usan pilas y colas
3. Listas
 - 3.1. Implementación del TAD Lista con una lista enlazada
 - 3.2. Implementación del TAD Lista con un array dinámico

3.3. Iteradores

3.4. Algoritmos que usan listas

4. Árboles

4.1. Árboles Binarios

4.2. Árboles Binarios de Búsqueda

4.3. El TAD Diccionario.

4.3.1. Implementación con Árboles Binarios de Búsqueda

4.4. El TAD Conjunto

5. Grafos

5.1. Implementación del TAD grafo con una matriz

5.2. Implementación del TAD grafo con estructuras dinámicas

5.3. Algoritmos de recorrido en grafos

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1. Conceptos Básicos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	Tema 1. Conceptos Básicos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1. Problemas conceptos básicos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica 1. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	Tema 1. Conceptos Básicos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1. Problemas conceptos básicos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica 1. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Tema 2. Pilas y colas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2. Problemas pilas y colas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica 1. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Tema 2. Pilas y colas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2. Problemas pilas y colas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica 2: TADs Lineales Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Tema 2. Problemas de pilas y colas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 3. Listas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2: TADs Lineales Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7				
8	Tema 3. Listas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3. Problemas de listas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica 2: TADs Lineales Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

9	<p>Tema 3. Listas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3. Problemas de listas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica 2: TADs Lineales Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
10	<p>Tema 4. Árboles Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4. Problemas de árboles Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Examen Primer Parcial Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Examen de la práctica 2 Duración: 00:20 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Práctica 3: TADs no lineales Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Examen primer parcial: pilas, colas y listas EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p> <p>Examen de la práctica 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:20</p> <p>Evaluación entrega práctica 2 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
11	<p>Tema 4. Árboles Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4. Problemas de árboles Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica 3: TADs no lineales Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
12	<p>Tema 4. Árboles Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4. Problemas de árboles Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica 3: TADs no lineales Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13	<p>Tema 4. Árboles Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4. Problemas de árboles Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica 3: TADs no lineales Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14	<p>Tema 5. Grafos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5. Problemas de grafos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica 3: TADs no lineales Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
15	<p>Tema 5. Grafos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5. Problemas de grafos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

16			
17			<p>Examen segundo parcial: árboles, grafos EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 01:00</p> <p>Examen de la práctica 3 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:20</p> <p>Evaluación entrega práctica 3 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 00:00</p> <p>Examen recuperación del primer parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 01:00</p> <p>Examen recuperación de la práctica 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 00:20</p> <p>Evaluación recuperación entrega práctica 2 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global No presencial Duración: 00:00</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
10	Examen primer parcial: pilas, colas y listas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	35%	/ 10	CC06 CC07 CC08 CBAS04
10	Examen de la práctica 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:20	9%	/ 10	CC08 CBAS04 CT02 CC06 CC07
10	Evaluación entrega práctica 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	6%	/ 10	CC06 CC07 CC08 CBAS04 CT02
17	Examen segundo parcial: árboles, grafos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	35%	/ 10	CC06 CC07 CC08 CBAS04
17	Examen de la práctica 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:20	9%	/ 10	CC06 CC07 CC08 CBAS04 CT02
17	Evaluación entrega práctica 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	6%	/ 10	CC06 CC07 CC08 CBAS04 CT02

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-----	-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

17	Examen segundo parcial: árboles, grafos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	35%	/ 10	CC06 CC07 CC08 CBAS04
17	Examen de la práctica 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:20	9%	/ 10	CC06 CC07 CC08 CBAS04 CT02
17	Evaluación entrega práctica 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	6%	/ 10	CC06 CC07 CC08 CBAS04 CT02
17	Examen recuperación del primer parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	35%	/ 10	CC06 CC07 CC08 CBAS04
17	Examen recuperación de la práctica 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:20	9%	/ 10	CC06 CC07 CC08 CBAS04 CT02
17	Evaluación recuperación entrega práctica 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	6%	/ 10	CC06 CC07 CC08 CBAS04 CT02

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen de Teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	70%	3.5 / 10	CC06 CC07 CC08 CBAS04
Examen de la práctica 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:20	9%	/ 10	CC06 CC07 CC08 CBAS04 CT02

Examen de la práctica 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:20	9%	/ 10	CC06 CC07 CC08 CBAS04 CT02
Evaluación entrega práctica 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	6%	/ 10	CC06 CC07 CC08 CBAS04 CT02
Evaluación entrega práctica 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	6%	/ 10	CC06 CC07 CC08 CBAS04 CT02

7.2. Criterios de evaluación

EVALUACIÓN PROGRESIVA EN CONVOCATORIA ORDINARIA

Los instrumentos que se van a utilizar en la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado en la evaluación progresiva se detallan a continuación:

Nombre de la Prueba	% Nota Final	Nota mínima	Resultados de Aprendizaje
Examen primer parcial: pilas, colas y listas (Parcial1)	35%	-	RA27, RA70
Examen segundo parcial: árboles y grafos (Parcial2)	35%	-	RA27, RA70
Práctica 2: TADs lineales (Pr2)	15% (Ver observaciones)	-	RA27, RA70, RA71, RA72, RA73, RA190
Práctica 3: TADs no lineales (Pr3)	15% (Ver observaciones)	-	RA27, RA70, RA71, RA72, RA73, RA190

Observaciones de las prácticas:

- **Para ser evaluado en una práctica es obligatorio entregar la práctica y presentarse al examen de dicha práctica.**
- La práctica ha de entregarse dentro del plazo establecido y debe realizarse alguna tarea de las pedidas.
- **Si la nota del examen de una práctica es inferior a un 5.0, no se evaluará la entrega de la misma**
- La nota de una práctica Pr se obtiene según la siguiente fórmula:

$$Pr = 0,6 * \text{examen práctica} + 0,4 * \text{evaluación entrega práctica, si examen práctica} \geq 5.0$$

$$Pr = 0,6 * \text{examen práctica, en otro caso.}$$

Condiciones para obtener evaluación positiva:

Deben cumplirse las siguientes tres condiciones:

- Que obtenga al menos un 5 en la suma ponderada de las evaluaciones realizadas:

$$0,35 * \text{Parcial1} + 0,35 * \text{Parcial2} + 0,15 * \text{Pr2} + 0,15 * \text{Pr3} \geq 5.0$$

- Que la nota media de los exámenes parciales sea mayor o igual que 3.5

$$(\text{Parcial1} + \text{Parcial2}) / 2 \geq 3.5$$

- Que la nota media de las prácticas sea mayor o igual que 3.5

$$(\text{Pr2} + \text{Pr3}) / 2 \geq 3.5$$

EVALUACIÓN GLOBAL EN CONVOCATORIA ORDINARIA

En este sistema el alumno tendrá la oportunidad de recuperar las siguientes actividades de evaluación en el

sistema de evaluación progresiva:

- Si suspendió el primer parcial de teoría (Parcial1 menor que 5), podrá realizar un examen de recuperación de dicho primer parcial el día que se indique en el calendario de la convocatoria ordinaria.
- Si suspendió la práctica 2 (Pr2 menor que 5), podrá recuperarla. Para lo cual, deberá volver a entregarla y a realizar el correspondiente examen de la práctica 2.

En ambos casos, las notas que se considerarán serán las obtenidas en las recuperaciones, aunque estas notas sean menores que las obtenidas en la evaluación progresiva.

Como el examen del segundo parcial se realiza el mismo día que el examen final de la convocatoria ordinaria, no será posible recuperarlo. Por el mismo motivo, la práctica 3 tampoco será recuperable.

La normas de calificación en evaluación global son las mismas que en evaluación progresiva, salvo que se toman en consideración las notas de recuperación del primer parcial y/o de la práctica 2 (en caso de hacer recuperación).

EVALUACIÓN EN CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Los instrumentos que se van a utilizar en la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado en la convocatoria extraordinaria se detallan a continuación:

Nombre de la Prueba	% Nota Final	Nota mínima	Resultados de Aprendizaje
Examen teoría (Teoría)	70%	3.5 / 10	RA27, RA70
Práctica 2: TADs lineales (Pr2)	15% (ver observaciones)	-	RA27, RA70, RA71, RA72, RA73, RA190
Práctica 3: TADs no lineales (Pr3)	15% (ver observaciones)	-	RA27, RA70, RA71, RA72, RA73, RA190

Observaciones de las prácticas: las mismas que en evaluación progresiva.

Los alumnos que suspendan en la convocatoria ordinaria, pero aprueben la parte teórica en dicha convocatoria

ordinaria, es decir, $(\text{Parcial1} + \text{Parcial2}) / 2 \geq 5.0$, conservarán la nota de teoría para la convocatoria extraordinaria (Teoría).

Los alumnos que suspendan en la convocatoria ordinaria, pero aprueben la parte práctica en dicha convocatoria ordinaria, es decir, $(\text{Pr2} + \text{Pr3}) / 2 \geq 5.0$, conservarán la nota de prácticas para la convocatoria extraordinaria (Pr2 y Pr3)

Condiciones para obtener evaluación positiva:

Deben cumplirse las siguientes tres condiciones:

- Que obtenga al menos un 5 en suma ponderada de las evaluaciones realizadas:

$$0,7 * \text{Teoría} + 0,15 * \text{Pr2} + 0,15 * \text{Pr3} \geq 5.0$$

- Que la nota del examen de teoría final sea mayor o igual que 3.5.

$$\text{Teoría} \geq 3.5$$

- Que la nota media de las prácticas sea mayor o igual que 3.5.

$$(\text{Pr2} + \text{Pr3}) / 2 \geq 3.5$$

EVALUACIÓN COMPETENCIA TRANSVERSAL

La superación de la asignatura de Estructuras de Datos implica la adquisición de la competencia transversal CT2 (Resolución de problemas) en el nivel 1. Dicha competencia es evaluada a través de las cuatro actividades prácticas definidas en esta guía. En las mismas se propone al alumno diferentes problemas para los que debe determinar la estrategia a seguir, fundamentalmente en lo que se refiere a las estructuras de datos adecuadas.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Material de elaboración propia así como recursos didácticos de la plataforma de teleformación on-line (moodle).	Recursos web	
Aula para clases de teoría	Equipamiento	Aula de la ETSISI con cañón de video conectado a PC en la mesa del profesor y sistema de audio inalámbrico. Pizarra clásica. Infraestructura hardware/software para la retransmisión de clases por videoconferencia.
Aula para clases de laboratorio	Equipamiento	Aula de la ETSISI con un PC por alumno para que puedan realizar las prácticas y cañón de video para poder guiar dicha realización. Software de escritorio remoto para atender dudas.
GOODRICH, M. T. Y TAMASSIA, R.; "Data Structures and Algorithms in Java" John Wiley & Sons, 2014	Bibliografía	
WEISS, M. A.; "Data Structures and Problem Solving Using Java" Addison-Wesley, 2010	Bibliografía	
WEISS, M. A.; "Estructuras de datos en Java" Addison-Wesley, 2013	Bibliografía	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Objetivos de Desarrollo Sostenible que se trabajan en la asignatura:

En la asignatura se trabaja y evalúa la competencia de resolución de problemas, lo que contribuye al ODS 4 (Educación de calidad), promoviendo un aprendizaje activo mediante la práctica constante en clase y la resolución de problemas en exámenes y actividades evaluables.

Desde una perspectiva de sostenibilidad, el proceso de inscripción a los exámenes (parciales, ordinarios y extraordinarios) se realiza de forma digital a través de la plataforma Moodle. Esta medida reduce el consumo de papel y otros recursos físicos, favoreciendo una gestión más eficiente y responsable, alineada con el ODS 12 (Producción y consumo responsables) y el ODS 13 (Acción por el clima).