



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

615000256 - Bases De Datos Avanzados

PLAN DE ESTUDIOS

61IW - Grado En Ingeniería Del Software

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.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	615000256 - Bases de Datos Avanzados
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	61IW - Grado en Ingeniería del Software
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 *
Maria Angeles Mahillo Garcia	1112	mariaangeles.mahillo@upm. es	Sin horario. Se publicarán en los medios habilitados para ello por el departamento (tablón de anuncios, web)

Pedro Pablo Alarcon Cavero (Coordinador/a)	1120	pedropablo.alarcon@upm.es	Sin horario. Se publicarán en los medios habilitados para ello por el departamento (tablón de anuncios, web) y en el moodle de reserva de tutorías (http://tutor.etsisi.upm.es)
Helena Liz Lopez	4218	helena.liz@upm.es	Sin horario. Se publicarán en los medios habilitados para ello por el departamento (tablón de anuncios, web)

* 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

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Se recomienda tener aprobadas todas las asignaturas que en el plan de estudios figuran antes cronológicamente

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CC12 - Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de las bases de datos, que permitan su adecuado uso, y el diseño y el análisis e implementación de aplicaciones basadas en ellos

CC13 - Conocimiento y aplicación de las herramientas necesarias para el almacenamiento, procesamiento y acceso a los Sistemas de información, incluidos los basados en web.

CC7 - Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema

CE4 - Capacidad de identificar y analizar problemas y diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales.

CT1 - Análisis y síntesis: Descomponer la información en unidades más pequeñas separando los componentes fundamentales de los no relevantes e identificando las relaciones existentes entre ellos. Síntesis: Combinar información para construir un todo a partir de las entidades previamente analizadas.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA248 - Conoce y desarrolla adecuadamente soluciones con aspectos avanzados de SQL y optimización de accesos a base de datos relacionales.

RA124 - Conoce los conceptos básicos para el diseño de almacenes de datos y la gestión del conocimiento a partir de ellos

RA120 - Analiza y sintetiza la información relacionada con el diseño de una base de datos relacional produciendo esquemas de relación correctos aplicando las técnicas, métodos y algoritmos definidos en el modelo relacional de datos

RA125 - Comprende los conceptos básicos de la administración de datos y de bases de datos.

RA123 - Comprende el papel de las bases de datos en la arquitectura de sistema de información y los tipos diferentes de arquitecturas

RA126 - Conoce las tendencias actuales de los modelos de bases de datos y la utilización de los mismos

RA121 - Conoce la estructura de los modelos de datos semiestructurados como XML y demuestra capacidades

para el diseño de este modelo de datos y para la expresión de consultas.

RA122 - Conoce los modelos de datos llamados no relacionales, o no sql, demostrando capacidades para su diseño y acceso a datos

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Objetivo General

Proporcionar al estudiante una formación sólida, tanto teórica como práctica, en aspectos avanzados del diseño, gestión y análisis de bases de datos, como continuidad y profundización de los conocimientos adquiridos en la asignatura de Bases de Datos. Se busca capacitar al alumnado para abordar con solvencia los retos técnicos y conceptuales asociados a las tecnologías de datos actuales, incluyendo modelos relacionales, NoSQL, sistemas distribuidos y entornos de Big Data.

Objetivos específicos

Para alcanzar el objetivo general, la asignatura se estructura en torno a los siguientes objetivos específicos:

1. Desarrollar la capacidad del estudiante para diseñar bases de datos relacionales eficientes, aplicando correctamente el modelado conceptual, la teoría de la normalización y el análisis de requerimientos funcionales y de procesamiento.
2. Formar al estudiante en el uso avanzado del lenguaje SQL, así como en técnicas de optimización de consultas y estructuras de acceso, con el fin de mejorar el rendimiento y la eficiencia en el acceso a los datos.
3. Introducir al estudiante en el ecosistema de bases de datos NoSQL, proporcionando una visión general de sus principales tipos, estructuras de almacenamiento, modelos de representación de datos y casos de uso más relevantes.
4. Familiarizar al estudiante con los principios de funcionamiento de las bases de datos distribuidas, incluyendo aspectos clave como la fragmentación y replicación de datos, la gestión de transacciones distribuidas, la consistencia y la disponibilidad.
5. Proporcionar al estudiante una visión introductoria de los conceptos de Big Data y Business Intelligence, abordando el uso de herramientas de integración y análisis de datos, así como su aplicación en la toma de decisiones estratégicas.
6. Concienciar al estudiante sobre la importancia de la seguridad y la privacidad en entornos de bases de datos, incluyendo mecanismos de protección de datos, recuperación ante fallos y enmascaramiento de la información.

5.2. Temario de la asignatura

1. Buenas prácticas en el diseño de bases de datos relacionales
 - 1.1. Modelado conceptual
 - 1.2. Modelado lógico: normalización de relaciones
 - 1.3. Aspectos de modelado físico
 - 1.4. Problemas y ejercicios de laboratorio
2. Técnicas de optimización de consultas en BDR
 - 2.1. Anti-patronos y optimización de consultas SQL
 - 2.2. Índices
 - 2.3. Planes de consulta
 - 2.4. Desnormalización
 - 2.5. Particionamiento
 - 2.6. Problemas y ejercicios de laboratorio
3. Bases de datos distribuidas
 - 3.1. Arquitecturas de datos
 - 3.2. Fragmentación y realización de datos
 - 3.3. Gestión de transacciones distribuidas
 - 3.4. Consistencia y disponibilidad
 - 3.5. Seguridad y recuperación ante fallos
4. Bases de Datos NoSql
 - 4.1. Concepto y clasificación de bases de datos NoSql
 - 4.2. Teorema CAP y propiedades BASE
 - 4.3. Modelado de datos semiestructurados
 - 4.4. Optimización de accesos
 - 4.5. Bases de datos NewSql
5. Big Data y Business Intelligence
 - 5.1. Concepto de Business Intelligence

- 5.2. Integración de datos y procesos ETL
- 5.3. Tendencias y tecnologías emergentes
- 5.4. Aspectos de seguridad y privacidad de datos

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4		Práctica 1 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Tema 2 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7				
8		Práctica 2 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9		Práctica 2 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	Tema 3 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Tema 4 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Primer parcial teoría y práctica (temas 1, 2 y 3) Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas /			Actividades en el aula/laboratorio del parcial 1 (NO RECUPERABLES) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00 Primer parcial teoría y práctica (Temas 1,

	Evaluación			2 y 3) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
12	Tema 4 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13		Práctica 3 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14		Práctica 3 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15	Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Actividades en aula/laboratorio del parcial 2 (NO RECUPERABLES) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
16				
17				Segundo parcial teoría y práctica (temas 4 y 5) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00 Actividades complementarias OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00 Examen Global de Teoría y Práctica EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global 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.

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
11	Actividades en el aula/laboratorio del parcial 1 (NO RECUPERABLES)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	10%	0 / 10	CE4 CT1 CC7 CC12 CC13
11	Primer parcial teoría y práctica (Temas 1, 2 y 3)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	4 / 10	CC7 CC12 CC13 CE4 CT1
15	Actividades en aula/laboratorio del parcial 2 (NO RECUPERABLES)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	10%	0 / 10	CC7 CC12 CC13 CE4 CT1
17	Segundo parcial teoría y práctica (temas 4 y 5)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	4 / 10	CE4 CT1 CC7 CC12 CC13
17	Actividades complementarias	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	5%	0 / 10	CT1 CC7 CC12 CC13 CE4

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Global de Teoría y Práctica	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CC7 CC12 CC13 CE4 CT1

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen de teoría y práctica	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CE4 CT1 CC7 CC12 CC13

7.2. Criterios de evaluación

1. CONVOCATORIA ORDINARIA

1.1. EVALUACIÓN PROGRESIVA

La calificación de la asignatura se obtendrá tomando en consideración los siguientes aspectos:

1.1.1. Evaluación de exámenes de teoría y práctica

Los exámenes podrán consistir en preguntas de test, cuestiones teóricas y ejercicios, o una combinación de estos, en los que el alumno deberá demostrar conocimientos suficientes sobre los contenidos teórico-prácticos que conforman los temas de teoría y prácticas correspondientes. Se exigirá capacidad de síntesis en la escritura y rigor en la exposición de resultados.

1.1.2. Actividades en el aula/laboratorio

Cada tema de teoría y práctica podrá incluir una serie de actividades o entregas en el aula/laboratorio sobre los contenidos tratados en el desarrollo de las clases. Estas actividades tendrán un peso del 20% en cada parcial, es decir, un 10% en la nota final de la asignatura.

Dada la naturaleza de este tipo de actividades que se realizan en el aula/laboratorio **no serán recuperables**.

1.1.3. Actividades del alumno: 0-5%

De forma complementaria al resto de aspectos de evaluación, la calificación final del alumno podrá verse incrementada en base a la realización de diferentes actividades propuestas por el profesor o asignatura, como realización de problemas, ejercicios de laboratorio, casos prácticos, presentaciones, asistencia a conferencias dentro del marco de la asignatura y asistencia a tutorías de la asignatura demostrando aprovechamiento de las mismas en su proceso de aprendizaje. Para este tipo de actividades no se definirán en principio fechas concretas, pudiéndose realizar a lo largo de las clases de la asignatura a discreción del profesor.

1.1.4. Técnicas de Evaluación

La siguiente tabla muestra los pesos y resultados de aprendizaje relativos a cada una de las técnicas evaluativas indicadas:

Técnica evaluativa	Peso (%)	Nota mínima	Resultados de aprendizaje
Primer parcial de teoría	40	4 sobre 10	RA120 (CT_1, CC_7), RA248 (CC_12, CC_13), RA248 (CC_12, CC_13)
Actividades aula/laboratorio parcial1	10	4 sobre 10	RA120 (CT_1, CC_7), RA248 (CC_12, CC_13), RA248 (CC_12, CC_13)
Segundo parcial de teoría	40	4 sobre 10	RA125 (CC_12, CC_13), RA121 (CT_1, CC_7), RA122 (CT_1, CC_7), RA123 (CT_7, CE_4), RA126 (CC_12, CC_13, CE_4)
Actividades aula/laboratorio parcial2	10	4 sobre 10	RA125 (CC_12, CC_13), RA121 (CT_1, CC_7), RA122 (CT_1, CC_7), RA123 (CT_7, CE_4), RA126 (CC_12, CC_13, CE_4)
Actividades alumno	5	No hay	Todos

1.2. EVALUACIÓN GLOBAL

El alumno que no se haya presentado al primer parcial o no apruebe en el primer parcial podrá optar por presentarse a la prueba global como forma de recuperar dichas partes en la convocatoria ordinaria de acuerdo a lo siguiente:

- Hasta 15 días antes de la fecha del examen de junio cada estudiante podrá optar mediante un cuestionario en el moodle de la asignatura si elige la opción parcial 2 o la opción examen global de teoría.

La evaluación global comprende un único examen con contenidos teóricos y prácticos de toda la asignatura. Para aprobar el alumno deberá obtener un nota mínima de 5 puntos sobre 10; resultados de aprendizaje: Todos.

2. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Con este modo de evaluación el aprobado en la asignatura se conseguirá con:

- Evaluación igual o superior a cinco puntos sobre 10 del examen global escrito que comprenderá contenidos de teoría y prácticas de la asignatura.

3. COMÚN A TODOS LOS TIPOS DE EVALUACIÓN Y CONVOCATORIAS

No se publicarán las soluciones de aquellas preguntas de teoría que sean de tipo test debido a la poca variabilidad en su confección. Por el mismo motivo no se publicarán soluciones de los exámenes en su componente de prácticas.

Si se detecta cualquier tipo de fraude en una prueba de evaluación, el alumno o alumnos implicados tendrán como nota en la convocatoria un cero, incluyendo ambas partes teoría y práctica. Además, la asignatura tendrá la opción de convocar a los implicados en el fraude a un examen equivalente pero de carácter especial en la siguiente convocatoria a la que tuviesen derecho a presentarse

4. COMPETENCIA TRANSVERSAL "ANÁLISIS Y SÍNTESIS" (CT_1)

En los temas 1 y 2 de la asignatura se realizarán ejercicios que requieran solucionarlos aplicando técnicas de análisis y de síntesis. La consecución del resultado de aprendizaje RA120 relacionado directamente con dicha

competencia se evaluará por tanto a partir de las calificaciones obtenidas por los alumnos en ejercicios de los exámenes teóricos, actividades del alumno y de la resolución de las prácticas de la asignatura. En el caso de evaluación solo prueba final o convocatoria extraordinaria también se incluirá explícitamente algún tipo de ejercicio teórico y práctico que permita su evaluación.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle asignatura	Recursos web	Documentación relativa a la asignatura en la plataforma moodle institucional
Moodle reserva de tutorías	Recursos web	Plataforma moodle para la reserva y gestión de tutorías disponible en la ETSISI: https://tutor.etsisi.upm.es
Equipo	Equipamiento	Al menos un ordenador por alumno o grupo de dos alumnos, con el software necesario para la realización de las prácticas o bien para acceder mediante escritorio remoto a dicho software.
Elmasri, R.A.; Navathe, S.B. Fundamentals of Database Systems, 7th Edition. Editorial Pearson, 2016	Bibliografía	
Joe Fawcett, Liam R.E. Quin, Danny Ayers. Beginning XML, 5th Edition. Wrox. 2012	Bibliografía	
Guy Harrison. Next Generation Databases: NoSQL and Big Data. Springer, 2015.	Bibliografía	
Inmon, W. H., and Dan L. Data Architecture: A Primer for the Data Scientist: Big Data, Data Warehouse and Data Vault. Morgan Kaufmann, 2014	Bibliografía	

Kristina Chodorow, Shannon Bradshaw. MongoDB: The Definitive Guide (3rd Edition). O'Reilly 2019.	Bibliografía	
--	--------------	--

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura **Bases de Datos Avanzadas** contribuye activamente a varios **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)** de la **Agenda 2030**:

- En relación con el **ODS 4 (Educación de calidad)**, el temario desarrolla competencias técnicas fundamentales para el empleo en el ámbito tecnológico, como el diseño eficiente de bases de datos relacionales (Tema 1), la optimización de consultas (Tema 2), el uso de bases de datos no relacionales como MongoDB o Neo4j (Tema 3), y el análisis de datos con herramientas como Power BI (Tema 5).
- Estas competencias también están vinculadas al **ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico)**, al formar a los estudiantes en tecnologías ampliamente demandadas por el mercado laboral.
- Por otra parte, el **ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura)** se ve reflejado en la incorporación de contenidos sobre bases de datos distribuidas (Tema 4), técnicas de particionamiento y replicación, y en la aplicación de soluciones Big Data e inteligencia de negocio para apoyar procesos innovadores en las organizaciones.
- Finalmente, el **ODS 16 (Paz, justicia e instituciones sólidas)** se aborda mediante la inclusión de aspectos clave como la seguridad de la información, la gestión de transacciones distribuidas y la recuperación ante fallos, promoviendo una gestión ética, segura y responsable de los datos. Esta asignatura no solo potencia el desarrollo profesional del alumnado, sino que también lo sensibiliza sobre el papel transformador de la tecnología en una sociedad más justa, sostenible y basada en el conocimiento.