



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Telecomunicacion

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

95000511 - Bases De Datos No Relacionales Y Distribuidas

PLAN DE ESTUDIOS

09ID - Grado En Ingenieria Y Sistemas De Datos

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - 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.....	4
6. Cronograma.....	6
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	95000511 - Bases de Datos No Relacionales y Distribuidas
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	09ID - Grado en Ingeniería y Sistemas de Datos
Centro responsable de la titulación	09 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
Curso académico	2021-22

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Enrique Barra Arias (Coordinador/a)	B202	enrique.barra@upm.es	X - 11:00 - 13:00 Contactar antes por email para concertar la tutoría.
Juan Fernando Sanchez Rada	B205	jf.sanchez@upm.es	M - 11:00 - 13:00 Contactar antes por email para concertar la tutoría.

Alejandro Antonio Alonso Muñoz	B319	alejandro.alonso@upm.es	Sin horario. Contactar antes por email para concertar la tutoría.
-----------------------------------	------	-------------------------	--

* 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 Relacionales Y Datos Estructurados
- Programación

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería y Sistemas de Datos no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB01 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB02 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB03 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB04 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB05 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CE05 - Que los estudiantes sean capaces de analizar los requisitos e identificar los riesgos de un proyecto de ingeniería de datos y sistemas en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación a partir de la comprensión del ciclo de vida completo del dato.

CE06 - Que los estudiantes tengan la capacidad de construir la infraestructura necesaria para la generación, transformación y transmisión de datos de cualquier fuente, volumen o velocidad.

CE17 - Que los estudiantes tengan la capacidad de utilizar los fundamentos de la programación, sistemas operativos, bases de datos, tecnología web y las redes y servicios de telecomunicación en proyectos de ingeniería de datos y sistemas.

CG01 - Tener capacidad de trabajar en entornos internacionales y multidisciplinares, haciendo uso de la lengua inglesa en forma oral y escrita.

CG03 - Ser capaz de explicar de forma oral o escrita las soluciones planteadas para la resolución de un problema.

CG04 - Saber identificar y utilizar las herramientas de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones más adecuadas para plantear y construir soluciones a problemas

CG05 - Tener la capacidad de concebir y proponer soluciones creativas aplicando los métodos científico y de ingeniería para la definición y resolución de problemas formalizando los objetivos buscados y considerando los recursos disponibles.

CG09 - Desarrollar la capacidad de aprendizaje a lo largo de la vida (lifelong learning) para adaptarse a un sector tecnológico en continua evolución.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA083 - Seleccionar y aplicar la tecnología adecuada de bases de datos NoSQL para resolver un problema de persistencia.

RA084 - Entender qué es un sistema distribuido concurrente, los problemas de sincronización, las soluciones de exclusión mutua.

RA085 - Conocer la implementación de sistemas tolerantes a fallos.

RA086 - Aplicar algoritmos de consenso, así como los conceptos de diseño de protocolos de acuerdos, su implementación y su uso en sistemas distribuidos.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura se estudian los conceptos teóricos y prácticos del diseño, definición y explotación de bases de datos no relacionales y distribuidas. Esto incluye el estudio de tipos de modelos de datos, de lenguajes de consulta, la arquitectura distribuida de estas bases de datos, así como el tratamiento de problemas de concurrencia, consistencia y consenso que presentan a los sistemas distribuidos.

Además, se estudia el papel de las bases de datos no relacionales y distribuidas en las aplicaciones y servicios de los Sistemas de Información, profundizando en sus propiedades más relevantes y en las metodologías para su definición, desarrollo y explotación.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a NoSQL
 - 1.1. Introducción a NoSQL
 - 1.2. XML y XML Schema
 - 1.3. JSON y JSON Schema
2. Modelos de datos NoSQL y lenguajes de consulta
 - 2.1. Introducción a la web de datos (Linked Data; RDF y SPARQL)
 - 2.2. Bases de datos de documentos (MongoDB)
 - 2.3. Bases de datos de grafos
 - 2.4. Bases de datos clave-valor
 - 2.5. Bases de datos de columnas
3. Construcción de aplicaciones y servicios con bases de datos no relacionales
4. Sistemas concurrentes y distribuidos. Fiabilidad de los programas concurrentes; interbloqueos; tolerancia a fallos y replicación
5. Consistencia y consenso. Algoritmos y Protocolos de acuerdo

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			PEC1 - Practica del Tema 1 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
5	Tema 2.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 2.1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Tema 2.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 2.1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	Tema 2.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 2.2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		PEC2 - Práctica tema 2.1 - SPARQL TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00 PEC2 - Práctica tema 2.1 - SPARQL EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00

8	<p>Tema 2.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Tema 2.3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>EEC1 - Examen de conocimientos - Primer parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
9	<p>Tema 2.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Tema 2.4 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
10	<p>Tema 2.5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11	<p>Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Tema 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>PEC3 - Práctica tema 2.2 - BD de documentos TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p> <p>PEC3 - Práctica tema 2.2 - BD de documentos EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>
12	<p>Temas 4 y 5 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Tema 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13	<p>Temas 4 y 5 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Tema 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14	<p>Temas 4 y 5 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Tema 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>PEC4 - Práctica tema 3 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p> <p>PEC5 - Prácticas temas 4 y 5 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
15				<p>EEC2 - Examen de conocimientos - Segundo Parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00</p>

16				
17				<p>EPF - Supuestos prácticos TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 00:30</p> <p>EPF - Examen práctico EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:00</p> <p>EPF - Examen de conocimiento EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:30</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.

* 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.

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
4	PEC1 - Practica del Tema 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	4%	2 / 10	CE05 CE06 CE17
7	PEC2 - Práctica tema 2.1 - SPARQL	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	5%	2 / 10	CE06 CE17 CE05
7	PEC2 - Práctica tema 2.1 - SPARQL	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	5%	2 / 10	CE05 CE06 CE17
8	EEC1 - Examen de conocimientos - Primer parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	4 / 10	CB02 CB04 CB05 CB01 CE05 CE06 CE17 CG01 CG03 CG04 CG05 CG09 CB03
11	PEC3 - Práctica tema 2.2 - BD de documentos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	2%	2 / 10	CE05 CE06 CE17
11	PEC3 - Práctica tema 2.2 - BD de documentos	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	2%	2 / 10	CE05 CE06 CE17

14	PEC4 - Práctica tema 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	4%	2 / 10	CE05 CE06 CE17
14	PEC5 - Prácticas temas 4 y 5	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	2%	2 / 10	CE05 CE06 CE17
15	EEC2 - Examen de conocimientos- Segundo Parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	35%	4 / 10	CB01 CB02 CB04 CB05 CE05 CE06 CE17 CG01 CG03 CG04 CG05 CG09 CB03

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	EPF - Supuestos prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:30	10%	5 / 10	CE05 CE06 CE17
17	EPF - Examen práctico	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	20%	5 / 10	CE05 CE06 CE17
17	EPF - Examen de conocimiento	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	70%	5 / 10	CB01 CB02 CB04 CB05 CE05 CE06 CE17 CG01 CG03 CG04 CG05 CG09 CB03

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Extraordinario de conocimiento	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	70%	5 / 10	CB01 CB02 CB04 CB05 CE05 CE06 CE17 CG01 CG03 CG04 CG05 CG09 CB03
Examen extraordinario práctico	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	20%	5 / 10	CE05 CE06 CE17
Supuestos prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:30	10%	5 / 10	CE05 CE06 CE17

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación continua

La evaluación continua se encuentra formada por siete pruebas/actividades de evaluación, según el orden cronológico indicado en el apartado **Actividades de Evaluación**.

La nota final se calculará a partir de la calificación obtenida en cada una de las pruebas, aplicando los siguientes criterios:

- Las pruebas en las que no se haya alcanzado la *nota mínima* serán calificadas con **0 puntos**.
- La calificación de las pruebas **PEC1**, **PEC4** y **PEC5** se obtendrá a partir de la **práctica entregada**.
- La calificación de las pruebas **PEC2** y **PEC3** se calculará a partir de la calificación obtenida en un **examen práctico** (con un peso de un 50 %) y en la **práctica entregada** (con un peso de un 50 %). Si la calificación obtenida en el examen fuera inferior a **4 puntos sobre 10**, la práctica entregada será calificada con **0 puntos**.
- Las pruebas **PEC1**, **PEC2** y **EEC1** conforman el **primer bloque de evaluación continua**.
- Las pruebas **PEC3**, **PEC4**, **PCE5** y **EEC2** conforman el **segundo bloque de evaluación continua**.
- Para superar la asignatura se deberá haber alcanzado una calificación mínima de 5 puntos en la nota final,

debiendo haber obtenido, al menos, 4 puntos sobre 10 de la calificación ponderada en cada uno de los bloques de evaluación.

Evaluación por prueba final

En este itinerario no se realizará ninguna prueba de evaluación continua. Los alumnos deberán entregar los supuestos prácticos que se especifiquen para este itinerario.

La nota final a partir de las siguientes pruebas de evaluación:

- Calificación de los supuestos prácticos: con un peso de un 10 % sobre la nota final.
- Examen de laboratorio: con un peso de un 20 % sobre la nota final.
- Examen de teoría: (con un peso de un 70% sobre la nota final).

Para superar la asignatura el alumno deberá obtener como mínimo **5,0 puntos en cada una de las tres partes**.

Convocatoria extraordinaria

Aquellos alumnos del itinerario de evaluación continua que no hayan aprobado la asignatura **podrán liberar**, para la convocatoria extraordinaria, aquellos **bloques** de evaluación continua en los que hayan alcanzado una **calificación** ponderada superior o igual a **4,5 puntos**. El examen consistirá en una prueba teórica y/o la realización de supuestos prácticos.

Para aquellos alumnos que, habiendo optado por el itinerario de solo prueba final, no hayan superado la asignatura, tendrán opción a una convocatoria extraordinaria, en la que serán evaluados **todos los contenidos de la asignatura**, con el mismo formato, pesos y requisitos que los especificados para la convocatoria ordinaria.

Información sobre actuaciones en caso de copia o plagio

Ante la comprobación fehaciente de copia en una prueba de evaluación, esta se calificará con la puntuación de cero al estudiante o estudiantes implicados. Si la comprobación se produce durante el desarrollo de la prueba, esta se podrá interrumpir inmediatamente para el estudiante o estudiantes implicados. El Tribunal de la asignatura

o el Director del Departamento podrán elevar al Rector los hechos para que puedan tomarse, en su caso, las medidas disciplinarias correspondientes.

Los derechos y deberes de los estudiantes universitarios están desarrollados en el **Estatuto del Estudiante Universitario** (RD 1791/2010 de 30 de diciembre) y en el artículo 13 del referido estatuto en el punto d) especifica que es deber del estudiante universitario "**abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad**".

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Transparencias, problemas, cuestionarios	Recursos web	Sitio Moodle de la asignatura. https://moodle.upm.es
Semantic Web	Recursos web	https://www.w3.org/standards/semanticweb/
Designing Data-Intensive Applications	Bibliografía	KLEPPMANN, MARTIN, 2017. Designing Data-Intensive Applications. Sebastopol: O'Reilly Media, Incorporated. ISBN 1449373321.
MongoDB: The Definitive Guide	Bibliografía	SHANNON BRADSHAW, EOIN BRAZIL y KRISTINA CHODOROW, 2019. MongoDB: The Definitive Guide, 3rd Edition. S.I.: O'Reilly Media, Inc. ISBN 1491954450.
MongoDB in Action	Bibliografía	KYLE BANKER, 2011. MongoDB in Action. S.I.: Manning Publications. ISBN 9781935182870.
Aula	Equipamiento	

Laboratorios	Equipamiento	
--------------	--------------	--

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura es de carácter básico y técnico y contribuye de manera directa o indirecta a los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)** de la siguiente manera:

- La asignatura contribuirá al desarrollo integral de los alumnos desde el inicio de sus estudios y con el objetivo de su futura inserción laboral aumentando por tanto el número de personas con las competencias profesionales y técnicas necesarias para acceder al empleo y al emprendimiento (**ODS 4 y ODS 8**).
- Se utilizarán técnicas de optimización del uso de recursos de computación y de almacenamiento y se fomentará la mejora de la tecnología para prestar servicios energéticos modernos y sostenibles (**ODS 7, ODS 11 y ODS 12**).
- Los sistemas de Bases de Datos se emplean de forma exhaustiva en ingeniería y, en particular, inciden en todo lo relativo a las infraestructuras de telecomunicaciones. Se fomentará desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad con el objetivo de modernizar las infraestructuras y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales. (**ODS 9**)