



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

**93001088 - Fundamentos De Big Data**

### PLAN DE ESTUDIOS

09BA - Master Universitario En Ingeniería De Redes Y Servicios Telemáticos

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - 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.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	93001088 - Fundamentos de Big Data
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	09BA - Master Universitario en Ingeniería de Redes y Servicios Telemáticos
<b>Centro responsable de la titulación</b>	09 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2024-25

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Gabriel Huecas Fernandez-Toribio	C:219	gabriel.huecas@upm.es	M - 15:00 - 15:30 Contactar por email para confirmar otro horario
Joaquin Luciano Salvachua Rodriguez	C:220	joaquin.salvachua@upm.es	M - 15:00 - 15:30 Contactar por email para confirmar otro horario

Javier Conde Diaz (Coordinador/a)	B-302	javier.conde.diaz@upm.es	Sin horario. Contactar por email para el día y hora
Jose Andres Muñoz Arcentales	B-302	joseandres.munoz@upm.es	Sin horario. Contactar con email para detalles de día y hora.

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Pedro Zufiria	pedro.zufiria@upm.es	ETSIT UPM

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería de Redes y Servicios Telemáticos no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- conocimientos de cloud computing medios
- conocimientos medios de Bases de datos
- Conocimiento de programación avanzado.
- Conocimiento de red medio
- conocimiento de arquitectura web avanzado

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CB06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB07 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG04 - Capacidad para ir adaptando la aplicación de sus conocimientos a los cambios tecnológicos, metodológicos, normativos, etc. que se producen constantemente en el sector de las redes y servicios telemáticos, donde la innovación es constante y los cambios que se producen cada poco tiempo son profundos.

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA15 - Conocer los métodos de ingeniería útiles en el desarrollo y operación de aplicaciones y servicios

RA19 - Conocer y distinguir como usar en cada momento una solución relacional frente a una NoSQL

RA23 - Conocer la problemática de modelar datos para su procesado como Big Data

RA16 - Comprender los problemas que plantea la gestión con métodos tradicionales de grandes volúmenes de datos, variados y en constante creación, y entender la necesidad de nuevas técnicas para procesar y almacenar este tipo de datos (BigData). Conocer técnicas de procesamiento, gestión y almacenamiento de grandes volúmenes de datos, y plataformas que facilitan estas tareas, incluyendo la experimentación de casos de estudio

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de la asignatura es que los estudiantes sean capaces de comprender, diseñar e implementar sistemas de información capaces de manejar lo que se conoce como BigDta. Estos son complejos sistemas distribuidos con capacidad de gestionar una gran variedad de información, en gran cantidad y producida a gran velocidad. Deben entender cuales son las diferentes tecnologías existentes para poder realizar la captura, análisis, conceptualización, búsqueda, almacenamiento, transferencia y visualización de dicha información; así como las implicaciones legales y sobre la privacidad de las personas. Estos sistemas usan diferentes aspectos de la computación distribuida y de las matemáticas. Esto incluye tecnologías como Cloud Computing, Bases de datos (especialmente NoSQL) y diferentes paradigmas de computación distribuida (tales como Map-Reduce o Spark Resilient-Distributed-Datasets). También que enfoques hay que utilizar para analizar y visualizar los datos (como análisis bayesiano, aprendizaje máquina, clustering, etc). Con este conocimiento los alumnos serán capaces de evaluar las ofertas existentes en el Mercado para dichos sistemas, o incluso implementar el suyo propio usando soluciones en código abierto.

En esta asignatura en el contexto de EELISA, se realiza una actividad de Aprendizaje Basado en Retos, en colaboración con las ETSICCP y la ETSIT, cuyo objetivo final es proponer soluciones para mejorar un intercambiador de transporte público desde el punto de vista de la accesibilidad universal. Esta actividad se desarrolla en formato de taller práctico, e incluye una visita a la estación y una sesión conjunta de presentación de soluciones.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Sistemas de información de Big Data y sus usos actuales.
2. Sistemas de computación en la nube (Cloud) y la orquestación de servicios distribuidos
3. El lenguaje de programación SCALA y programación paralela y distribuida funcional
4. Algoritmos funcionales de tipo Map-Reduce
5. Procesado de Resilient-Distributed-Datasets en SPARK y procesado en straming en Apache Flink
6. Sistemas de inyección de datos
7. Paradigmas de analisis de datos y su base matemática (Bayesian analysis, machine learning, clustering analysis, etc.) Con ejemplos en R y Scala.
8. Visualization and Data Presentations. Social Networks and Network Science analysis. Privacidad y sus

implicaciones sociales

9. Visita y Charla: la accesibilidad universal en el planeamiento y el diseño urbano. Aplicaciones al caso de las estaciones de transporte público.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación del temario</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Presentación del temario</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Presentación del temario</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica de Laboratorio</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entrega de práctica</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
3	<b>Presentación del temario</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica de Laboratorio</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entrega de práctica</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
4	<b>Presentación del temario</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica de Laboratorio</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entrega de práctica</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
5	<b>Presentación del temario</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica de Laboratorio</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Seguimiento práctica final</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
6	<b>Presentación del temario</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica de Laboratorio</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entrega de práctica</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
7	<b>Presentación del temario</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica de Laboratorio</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entrega de práctica</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
8				
9				
10				
11				

12				
13				
14				
15				
16				
17				<b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 01:00  <b>Examen práctica final</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 01:00

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
2	Entrega de práctica	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	2%	0 / 10	CB06 CB10 CG04 CB07
3	Entrega de práctica	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	2%	0 / 10	CB06 CB10 CG04 CB07
4	Entrega de práctica	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	2%	0 / 10	CB06 CB10 CG04 CB07
5	Seguimiento práctica final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	10%	0 / 10	CG04 CB07 CB06 CB10
6	Entrega de práctica	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	2%	0 / 10	CG04 CB06 CB10
7	Entrega de práctica	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	2%	0 / 10	CG04 CB07 CB06 CB10
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	50%	5 / 10	CB06 CB10 CG04 CB07
17	Examen práctica final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	30%	5 / 10	CB06 CB10 CG04 CB07

#### 7.1.2. 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	01:00	50%	5 / 10	CB06 CB10 CG04 CB07
17	Examen práctica final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	30%	5 / 10	CB06 CB10 CG04 CB07

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	50%	5 / 10	CB06 CB10 CG04 CB07
Examen prácticas final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	50%	5 / 10	CG04 CB06 CB10 CB07

## 7.2. Criterios de evaluación

### Evaluación progresiva

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación progresiva. Esta incluye las siguientes pruebas/actividades:

- Evaluación de prácticas: 10% repartidos entre los 5 laboratorios desarrollados a lo largo del curso
- Evaluación intermedia de práctica final: 10%.
- Examen: 50% coincidente con el temario impartido en la asignatura.
- Examen práctica final: 30%. Los alumnos que participen en la actividad EELISA realizarán una práctica final adaptada a la iniciativa.

La nota final se obtendrá mediante suma de las calificaciones correspondientes a las diferentes actividades de evaluación con el peso indicado, teniendo en cuenta que solo se hará la suma si se alcanzan los mínimos fijados en cada una de las actividades.

El examen de evaluación progresiva coincide con el examen escrito de evaluación global de esta asignatura.

## Evaluación global

El estudiante que lo desee puede acudir directamente al examen de evaluación global de la asignatura.

La evaluación consta de las siguientes actividades:

- Examen: 50% coincidente con el temario impartido en la asignatura.
- Examen práctica final: 30%. Los alumnos que participen en la actividad EELISA realizarán una práctica final adaptada a la iniciativa.

La nota final se obtendrá mediante suma de las calificaciones correspondientes a las diferentes actividades de evaluación con el peso indicado, teniendo en cuenta que solo se hará la suma si se alcanzan los mínimos fijados en cada una de las actividades. La nota máxima alcanzable es de un 80% pues la actividad de seguimiento de la práctica final como las prácticas desarrolladas son actividades que se evalúan en el momento que se imparten.

## Evaluación extraordinaria

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación en la convocatoria extraordinaria usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación de la convocatoria ordinaria (EX, ET, TG, etc.).

La evaluación consta de las siguientes actividades:

- Examen: 50% coincidente con el temario impartido en la asignatura.
- Examen prácticas: 50%. Los alumnos que participen en la actividad EELISA realizarán una práctica final

adaptada a la iniciativa.

La nota final se obtendrá mediante suma de las calificaciones correspondientes a las diferentes actividades de evaluación con el peso indicado, teniendo en cuenta que solo se hará la suma si se alcanzan los mínimos fijados en cada una de las actividades.

Los exámenes se realizarán en las fechas y horas de evaluación extraordinaria aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
DataScience	Bibliografía	Doing Data Science: Straight Talk from the Frontline Paperback ? November 3, 2013 by Cathy O'Neil and Rachel Schutt ISBN-13: 978-1449358655
Hadoop	Bibliografía	Hadoop: The Definitive Guide? May 26, 2012 by Tom ISBN-13: 978-1449311520
Intro-Scala	Bibliografía	Scala for the Impatient Paperback ? March 16, 2012 by Cay S. Horstmann ISBN-13: 978-0321774095
Functional-Scala	Bibliografía	Functional Programming in Scala ? September 14, 2014 by Paul Chiusano and Rúnar Bjarnason ISBN-13: 978-1617290657
spark	Bibliografía	Learning Spark: Lightning-Fast Big Data Analysis Paperback ? February 27, 2015 by Holden Karau et all. ISBN-13: 978-1449358624
DataMining	Bibliografía	Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Third Edition January 20, 2011by Ian H. Witten et all ISBN-13: 978-0123748560

Moodle de la asignatura

Recursos web

Moodle : <http://moodle.lab.dit.upm.es><br />

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Debido a que es un tema muy actual se incorporará todo lo que se pueda a lo largo del curso. Asimismo se complementara con charlas que se impartirán fuera del horario lectivo.

Debido a que los componentes y temas que se explican en la asignatura pueden cambiar a lo largo del curso puede ser necesario realizar adaptaciones puntuales.

La impartición puede ser 4 horas a la semana pero la mitad de semanas del cronograma. De esta forma se pretende que el alumno se concentre más en la materia a estudiar.

Esta es una asignatura de uso de tecnología Big Data puede contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 8 y 9 de Naciones Unidas, en relación con nuevos modelos de negocio. En especial con el objetivo 12 para minimizar la huella de carbono producida por esta tecnología. Asimismo se considera el objetivo 5 exponiendo el sesgo de sexo de algunos de los algoritmos actuales.

Es necesario tener en cuenta que es una tecnología que esta evolucionando a una gran velocidad. Por ello tanto el temario como las tecnologías pueden sufrir algún cambio.

Por estar desplegadas en Internet (y por lo tanto tener que desarrollar con la ultima versión) adaptaremos las prácticas a la situación de los despliegues públicos que existan durante su impartición.

Se complementarán con laboratorios en la nube para el correcto despliegue de la infraestructura.

Ante la comprobación fehaciente de copia en una prueba de evaluación, ésta se calificará con la puntuación de cero puntos al estudiante o estudiantes implicados. Si la comprobación se produce durante el desarrollo de la prueba, ésta 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.

La información contenida en esta guía es orientativa y por tanto es susceptible de modificación debido a erratas,

omisiones, incidencias no previstas ocurridas durante el curso académico o si el correcto desarrollo de la asignatura así lo requiere.

Cualquier evaluación o entrega realizada podrá requerir una evaluación oral complementaria por parte del profesor para validar que se ha realizado por el alumno sin ayuda de sistemas de IA.