



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

105000167 - Arquitectura Del Data Warehouse

### PLAN DE ESTUDIOS

10II - Grado En Ingenieria Informatica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - 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.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	105000167 - Arquitectura del Data Warehouse
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Octavo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	10II - Grado en Ingeniería Informatica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	10 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Informaticos
<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>
Santiago Eibe Garcia (Coordinador/a)	2311	santiago.eibe@upm.es	Sin horario. Consultar las tutorías en el Aula Virtual de la asignatura. Concertar cita previa mediante correo electrónico (seibe@fi.upm.es)

Raul Alonso Calvo	2315	raul.alonso@upm.es	Sin horario. Sin horario. Consultar las tutorías en el Aula Virtual de la asignatura
-------------------	------	--------------------	---

\* 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

- Sistemas de Virtualización Ligera basados en contenedores (Docker)
- IDE: Eclipse, IntelliJ IDEA o similar
- Conocimientos básicos de administración/configuración de sistemas y redes TCP/IP
- Bases de Datos Relacionales: lenguaje SQL y SGBD MySQL
- Programación en lenguaje Java
- Ofimática básica

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CG-2/CE45 - Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en el área de la informática.

Ce 12/16 - Conocer los campos de aplicación de la informática, y tener una apreciación de la necesidad de poseer unos conocimientos técnicos profundos en ciertas áreas de aplicación; apreciación del grado de esta necesidad en, por lo menos, una situación.

Ce 13/18 - Comprender lo que pueden y no pueden conseguir las tecnologías actuales, y las limitaciones de la informática, que implica distinguir entre lo que, inherentemente, la informática no es capaz de hacer y lo que puede lograrse a través de la ciencia y la tecnología futuras.

Ce 44 - Conocimiento de tecnologías punteras relevantes y su aplicación.

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA276 - Dado un campo de aplicación de la informática, evaluar y diseñar el sistema informático más apropiado para resolver alguno de sus problemas, exponiendo las dificultades técnicas y los límites de la aplicación.

RA373 - Aplicar las técnicas y métodos relativos a una línea de especialización concreta del área tecnológica, comprendiendo sus límites tanto teóricos como prácticos, para la resolución de un problema o necesidad planteado por un consumidor o cliente real

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

El principal objetivo de la asignatura es presentar la problemática asociada con la implantación de un **Data Warehouse** y/o una infraestructura de **Big Data** tanto desde el punto de vista de la arquitectura propiamente dicha como de las tecnologías sobre las que se sustenta y con las que interacciona. Por ende, se persigue exponer la problemática, más general, de los modernos sistemas de gestión de datos en la actualidad en los que tanto el **Data Warehouse/Data Lake** como el **Big Data** desempeñan un papel protagonista. En este sentido, la segunda parte del curso se focaliza más en la problemática del **Big Data** y del ecosistema de **Hadoop**

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Problemática Actual de los Sistemas de Gestión de Datos
  - 1.1. Revisión de la Arquitectura Tradicional de los Sistemas Gestores de Bases de Datos
  - 1.2. Modelo Relacional. Funcionalidades básicas de un SGBD(R)
  - 1.3. Introducción NoSQL
2. Almacenamiento de Datos. Problema de Volumen Masivo de Datos
  - 2.1. Jerarquía de Almacenamiento
  - 2.2. Problemática de Rendimiento. Técnicas de Indexación
3. Procesamiento de Interrogaciones. OLTP vs OLAP
  - 3.1. Preprocesamiento y Análisis Sintáctico. Árboles de Interrogación
  - 3.2. Análisis de costes. Estimación
  - 3.3. Plan de ejecución. Operadores
4. Caso de Estudio: Relacional o No Relacional (esa es la cuestión)
  - 4.1. Arquitectura y Administración Básica
  - 4.2. Concepto de Motor de Almacenamiento
  - 4.3. Funcionalidad PostRelacional
  - 4.4. Comparativa MySQL/MariaDB vs NoSQL
5. Introducción al Data Warehouse
  - 5.1. Fundamentos del Data Warehouse. OLAP

- 5.2. Arquitectura de un Data Warehouse
- 5.3. Módulos y Funcionalidad de un Data Warehouse
- 5.4. Técnicas y Herramientas OLAP
- 5.5. Caso de Estudio: Pentaho BI Server
- 6. ETLs
  - 6.1. Funcionalidad ETL
  - 6.2. Taxonomía: ETL vs ELT vs Streaming ETL
  - 6.3. Metadatos. Integración. Automatización de Procesos
  - 6.4. Estudio de Herramientas ETL. Spoon, Talend
- 7. Base de Datos del Data Warehouse. Modelo Multidimensional
  - 7.1. Diseño Multidimensional Básico
  - 7.2. Diseño Multidimensional Extendido
  - 7.3. MOLAP, ROLAP, HOLAP
- 8. Metodologías de Diseño del Data Warehouse
  - 8.1. Técnicas de Diseño del Data Warehouse
  - 8.2. Bus Común del Data Warehouse
  - 8.3. DW 2.0
- 9. Alta Disponibilidad y Heterogeneidad en el Data Warehouse
  - 9.1. Particionado de Datos
  - 9.2. Replicación de Datos
- 10. Big Data
  - 10.1. Ecosistema de Hadoop. Hive
  - 10.2. Streaming. Kafka

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>1 Sistemas de Gestión de Datos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>2 Almacenamiento de Volúmenes Masivos de Datos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>3 Procesamiento de Interrogaciones: OLTP vs OLAP</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>4 Arquitectura Relacional MySQL/MariaDB</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>4 Caso Práctico: MySQL/MariaDB Dockerizado</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Tecnologías en el DW</b> Duración: 06:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			<b>Tecnologías en el DW</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:20
6	<b>5.1 Introducción al Data Warehouse. OLAP</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>5.2 Arquitectura del Data Warehouse</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>5.3 Módulos y Funcionalidad de un Data Warehouse</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>6 ETLs</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>7 Modelo Multidimensional</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>8 Metodologías de Diseño del Data Warehouse</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			



11	<b>9 Streaming</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Integración de procesos en el DW: ETLs</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 30:00
12	<b>10 ELTs. Intro dbt</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>10 ELTs. Caso de Estudio</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>11 Analytics. Clickhouse</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	<b>11 Analytics. Clickhouse</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16				
17	<b>Examen Individual (EP)</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			<b>Nota de Participación NPa</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 00:00  <b>Examen Individual (EP)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00  <b>Examen Individual (EG)</b> 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
5	Tecnologías en el DW	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:20	20%	3.5 / 10	Ce 12/16 Ce 13/18 Ce 44
11	Integración de procesos en el DW: ETLs	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	30:00	35%	3.5 / 10	CG-2/CE45 Ce 12/16 Ce 13/18 Ce 44
17	Nota de Participación NPa	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	15%	0 / 10	CG-2/CE45 Ce 12/16 Ce 13/18 Ce 44
17	Examen Individual (EP)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	5 / 10	CG-2/CE45 Ce 12/16

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Nota de Participación NPa	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	15%	0 / 10	CG-2/CE45 Ce 12/16 Ce 13/18 Ce 44
17	Examen Individual (EG)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	85%	5 / 10	

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen convocatoria extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	

## 7.2. Criterios de evaluación

Se plantean dos modalidades de evaluación progresiva (**EP**) y global (**EG**), excluyentes entre si:

### 1. Evaluación Progresiva (EP)

La asignatura se evaluará preferentemente de forma progresiva mediante **2 EEs (proyectos colaborativos)** más un **examen individual** de acuerdo con lo siguiente:

1. Los EEs son actividades colaborativas que se realizarán obligatoriamente durante el período lectivo y en grupos de hasta 5 alumnos de entre los matriculados de la asignatura
2. Tanto la monitorización como la retroalimentación de los proyectos se harán preferentemente en la plataforma Moodle pero también en horario de clase valorándose específicamente la participación de los alumnos
3. Las sesiones de monitorización o seguimiento de ambos proyectos se realizarán en el horario de clase y se planificarán con 14 días de antelación
4. La evaluación del primero de los proyectos incluirá una presentación oral en sesiones planificadas fuera del horario de clase
5. La participación en las actividades de la asignatura, tanto en el aula como a través de la plataforma de teleenseñanza, se valorará como NPa. El peso de este ítem es del 15% del total y se considera no recuperable en la evaluación global en la convocatoria ordinaria ni tampoco en la extraordinaria
6. Los proyectos suponen el 55% del total de la nota de la EP (ver tabla de evaluación sumativa apartado 7.1.1)
7. Es obligatorio realizar todos los proyectos y alcanzar en cada uno de ellos una calificación igual o superior al 35% de la valoración total del proyecto. En caso de no poder entregar alguno de los proyectos se requerirá documentación que lo justifique
8. Solamente en el caso de que en los proyectos se haya alcanzado una nota igual o superior al requisito mínimo el alumno realizará al final del curso un examen individual teórico y práctico a fin de:
  - evaluar si se han alcanzado un nivel mínimo de conocimientos en los contenidos básicos de la asignatura y/o aquellos no cubiertos suficientemente por los proyectos
  - evaluar la contribución individual del alumno a los proyectos realizados conjuntamente con otros

compañeros durante el período lectivo

## 2. Evaluación Global (EG)

Si no se ha superado la evaluación progresiva debido a que:

- por razones debidamente justificadas no se hubiera entregado alguno de los proyectos
- porque no se satisface el criterio mínimo en la evaluación de los mismos

el alumno realizará una **prueba global de recuperación que se realizará de forma individual** cuyo peso es del **85%** en la evaluación sumativa (ver tabla de evaluación sumativa apartado 7.1.2). La prueba consistirá en la realización de un **examen individual teórico y práctico**

# Resumen Ordinaria/Extraordinaria

Para superar la asignatura en la **convocatoria ordinaria de junio** se establecen dos situaciones posibles:

1. Obtener un mínimo de 50 puntos sobre los 100 disponibles en el cómputo global de la EP
2. De forma totalmente **excluyente** con la anterior (sólo si el alumno no ha superado la EP) obtener una nota mínima igual o superior al 50% de la valoración en la EG

Para poder superar la asignatura en la **convocatoria extraordinaria de julio** se establecen los siguientes requisitos:

1. No se evaluará mediante proyectos sino que únicamente se realizará un examen individual que cubrirá todos los aspectos teóricos y prácticos de la asignatura
2. En esta prueba se deberá obtener un mínimo de 50 puntos sobre los 100 disponibles en el cómputo global

## Actuación ante comportamientos fraudulentos

Dada la naturaleza de los conocimientos y tecnologías abarcadas en esta asignatura, se plantea el problema de la existencia de innumerables fuentes de información a disposición, desde ideas a desarrollar, pasando por códigos de todo tipo hasta aplicaciones completas. Es por esto que se premiará especialmente la originalidad y el esfuerzo

propios, sobre el uso de materiales no propios. El uso de materiales ajenos de cualquier naturaleza (código, ideas, etc.) deberá ser debidamente declarado públicamente e identificado claramente, reconociendo su extensión y citando las fuentes de su autoría original. En caso contrario se considerará como plagio

Si se detecta plagio en algún proyecto, los alumnos involucrados perderán la nota que hubiera obtenido con anterioridad

### Actuación ante detección de fraudes o copias/plagio

Ante la comprobación de fraude académico durante el desarrollo de pruebas de evaluación, se aplicará lo recogido en el artículo 13 de la Normativa de Evaluación UPM aprobada en Consejo de Gobierno de 26 de mayo de 2022

En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario, el coordinador de la asignatura podrá ponerlo en conocimiento del Director o Decano del Centro, que de acuerdo con lo establecido en el artículo 74 (n) de los Estatutos de la UPM tiene competencias para "Proponer la iniciación del procedimiento disciplinario a cualquier miembro de la Escuela o Facultad, por propia iniciativa o a instancia de la Comisión de Gobierno" al Rector, en los términos previstos en los estatutos y normas de aplicación

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Building the Data Warehouse. W.H. Immon. 1996. Willey	Bibliografía	
Managing the Data Warehouse. W.H. Immune. 1997. Willey	Bibliografía	
Building the Operational Data Store. W. H. Immon. 1999. Willey	Bibliografía	
Exploration Datawarehouse. W. Immon. 2000. Willey	Bibliografía	

The Data Warehouse lifecycle toolkit. R. Kimball. 2000. Willey	Bibliografía	
Improving Data Warehouse and Business Information Quality. Methods for reducing cost and increasing profits. L. English. 1999 Willey	Bibliografía	
Principles of Data Base Systems (Second Edition), Jeffrey D. Ullman, Ed. Computer Science Press, Rockville, Maryland, 1982	Bibliografía	
First Course in Database Systems, Jeffrey D. Ullman, Jennifer Widom, ISBN-10: 013600637X. 2007	Bibliografía	
Sistemas de Bases de Datos, R. Elmasri y S.B.Navathe, 2ª edición, Addison-Wesley Iberoamericana, 1997	Bibliografía	
Fundamentos de Bases de Datos, A. Silberschatz, H. Korth, S. Sudarsham, 5ª edición, Mcgraw-Hill, 2006	Bibliografía	
Database Systems-A Practical Approach to Design, Implementation and Management. 4th ed., Connolly, T., Begg, C. AND Strachan, A., 2004. Addison-Wesley	Bibliografía	
Fundamentals of Database Systems, 5th ed ., Elmasri, R. Navathe, S., 2006.. Addison-Wesley	Bibliografía	
MySQL Administrator's Bible, Sheeri Cabral, Keith Murphy. Wiley Publishing 2009	Bibliografía	

The Complete Reference MySQL, Vikram Vaswani.McGraw-Hill/Osborne 2007	Bibliografía	
Database Systems: The Complete Book, Hector Garcia-Molina, Jeff Ullman, and Jennifer Widom. (DS-CB), 2008, 2nd edition	Bibliografía	
Mondrian 3.0 Technical Guide	Bibliografía	
Pentaho Data Integration 2ªEd María Carina Roldán	Bibliografía	
Pentaho Data Integration 4 Cookbook A.S.Pulvirenti, M.C. Roldán	Bibliografía	
Hadoop, The Definitive Guide T. White, 4ª edición, O'Reilly, 2015	Bibliografía	
Architecting Data Lakes 2Ed. Ben Sharma. O'Reilly Media 2018	Bibliografía	
Architecting Modern Data Platforms. Kunigk. O'Really 2018	Bibliografía	
Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems. Martin Kleppmann. O'Really 2017	Bibliografía	
The Enterprise Big Data Lake: Delivering the Promise of Big Data and Data Science. Alex Gorelik. O'Really 2019	Bibliografía	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura