



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de  
Sistemas Informáticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**615000371 - Sistemas De Soporte A La Toma De Decisiones**

### PLAN DE ESTUDIOS

61SI - Grado En Sistemas De Informacion

### 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.....	3
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

<b>Nombre de la asignatura</b>	615000371 - Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Séptimo semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	61SI - Grado en Sistemas de Informacion
<b>Centro responsable de la titulación</b>	61 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieria De Sistemas Informaticos
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
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 ( <a href="https://tutor.etsisi.upm.es">https://tutor.etsisi.upm.es</a> )

m.es)

\* 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
- Bases De Datos Avanzadas

#### 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

CE1 - Capacidad de integrar soluciones de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y procesos empresariales para satisfacer las necesidades de información de las organizaciones, permitiéndoles alcanzar sus objetivos de forma efectiva y eficiente, dándoles así ventajas competitivas.

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

RA88 - Extrae conocimiento de grandes cantidades de datos, usualmente almacenados en bases de datos.

RA95 - Comprende las teorías, modelos y técnicas actuales para la gestión, utilización y administración de Sistemas de DataWarehouse y DataMart como recurso de corporativo.

RA91 - Conoce las técnicas más apropiadas para realizar análisis de datos.

RA295 - Construye una solución de Business Intelligence completa utilizando herramientas concretas como las de Microsoft, u otro tipo de herramientas libres

RA97 - Lee un texto un artículo científico de cierta complejidad, o maneja diferentes fuentes de información relativo a un tema no impartido previamente en clase, y distingue los conceptos principales de los secundarios, explica la relación entre dichos conceptos y sintetiza las ideas principales seleccionando la información relevante, realizando un resumen, mapa conceptual o esquema de mayor complejidad.

RA159 - Conoce los conceptos básicos para el diseño de almacenes de datos y la gestión del conocimiento a partir de ellos.

RA96 - Conoce y aplica las tecnologías actuales en la gestión utilización de conocimiento de los distintos Sistemas de gestión y almacenamiento masivo de datos (DataMart, Big Data, Social Media?).

RA92 - Resuelve los principales tipos de problemas de análisis de datos.

RA90 - Distingue los tipos de problemas de análisis de datos.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura aborda los sistemas de soporte para la toma de decisiones como elemento clave en la consecución de objetivos empresariales, y en general, cualquier tipo de actividad en la que el análisis de datos e información sea determinante en el devenir de una empresa u organización. Se presentan las características fundamentales de este tipo de sistemas en el ámbito del Business Intelligence (BI) y se profundiza en las diferentes etapas que permiten su correcta implementación. La asignatura se centra por un lado, en el diseño, almacenamiento y extracción de información en data warehouses; y por otro lado, en la creación de estructuras para el análisis multidimensional, y la utilización de diferentes técnicas para la visualización de información y obtención/generación de conocimiento; finalizando con una visión de la analítica de negocios en contextos de Big

Data.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Business Intelligence
  - 1.1. Conceptos
  - 1.2. Arquitectura de un Sistema de Business Intelligence
  - 1.3. Proyectos de Business Intelligence
  - 1.4. Ciclo de vida de proyectos de Business Intelligence
  - 1.5. Plataformas de soporte para la toma de decisiones
2. Data Warehouse
  - 2.1. Conceptos Básicos
  - 2.2. Diseño de Data WareHouses y Data Marts
  - 2.3. Modelado Dimensional
  - 2.4. Enfoque Kimball versus enfoque Inmon
  - 2.5. Ejercicios de laboratorio y casos prácticos
3. Proceso de extracción, transformación y carga de datos (ETL)
  - 3.1. Visión general
  - 3.2. Proceso de extracción de datos
  - 3.3. Procesos de transformación de datos
  - 3.4. Proceso de carga de datos
  - 3.5. Elección de herramientas ETL
  - 3.6. Ejercicios de laboratorio y casos prácticos
4. Análítica de datos: tecnología OLAP
  - 4.1. Concepto de cubo de datos multidimensional (OLAP)
  - 4.2. Operaciones analíticas en cubos OLAP
  - 4.3. Tipos de sistemas OLAP
  - 4.4. Extensiones SQL para agrupamientos
  - 4.5. Lenguaje MDX (Multi-Dimensional Expressions)

#### 4.6. Ejercicios de laboratorio y casos prácticos

### 5. Visualización de datos

#### 5.1. Reporting versus visualización

#### 5.2. Indicadores clave de rendimiento (KPI)

#### 5.3. Cuadros de mando

#### 5.4. Técnicas de visualización de datos

#### 5.5. Herramientas de visualización de datos

#### 5.6. Análisis predictivo

#### 5.7. Ejercicios de laboratorio y casos prácticos

### 6. Big Data y Business Intelligence

#### 6.1. Análisis de datos en Big Data

#### 6.2. Data Lakes

#### 6.3. Tendencias en Business Intelligence

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación de la asignatura</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
4		<b>Laboratorio 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Laboratorio 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Laboratorio 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6		<b>Laboratorio 3</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7		<b>Práctica 1</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Examen de teoría 1</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
8		<b>Práctica 1</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

9		<b>Práctica 1</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Laboratorio 4</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Laboratorio 5</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de la Práctica 1</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
12	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Laboratorio 6</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14		<b>Práctica 2</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15		<b>Práctica 2</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Examen de teoría 2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
16	<b>Exposición de trabajos</b> Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas			<b>Evaluación de la Práctica 2</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30  <b>Actividades alumno</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
17				<b>Trabajo grupal</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:00  <b>Examen de teoría</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:30  <b>Examen de prácticas</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:00  <b>Examen final de teoría (recuperación)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito

				Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
--	--	--	--	--

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
7	Examen de teoría 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	20%	3 / 10	CT1 CE1
11	Evaluación de la Practica 1	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	25%	3 / 10	CT1 CE1
15	Examen de teoría 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	20%	3 / 10	CT1 CE1
16	Evaluación de la Practica 2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	25%	3 / 10	CT1 CE1
16	Actividades alumno	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	5%	0 / 10	CT1 CE1
17	Trabajo grupal	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	10%	0 / 10	CT1 CE1
17	Examen final de teoría (recuperación)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	0%	5 / 10	CT1 CE1

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen de teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	5 / 10	CT1 CE1

17	Examen de prácticas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	50%	5 / 10	CT1 CE1
----	---------------------	--	------------	-------	-----	--------	------------

### 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	01:00	50%	5 / 10	CT1 CE1
Examen de prácticas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	50%	5 / 10	CT1 CE1

## 7.2. Criterios de evaluación

### 1. CONVOCATORIA ORDINARIA

#### 1.1. ELECCIÓN DEL MODO DE EVALUACIÓN

En la convocatoria ordinaria el modo de evaluación que se aplicará será con carácter general el de evaluación continua. No obstante el alumno podrá optar a petición propia por el modo de evaluación de solo prueba final, para ello deberá comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura dentro del plazo correspondiente al que transcurre entre el inicio oficial de las clases de la asignatura y el último día (viernes) correspondiente a la quinta semana natural de impartición de clase.

#### 1.2. EVALUACIÓN CONTINUA

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

##### 1.2.1. Dos Exámenes de teoría con un peso cada uno del 20% de la nota final.

- Resultados del aprendizaje examen teórico-práctico 1: RA95, RA159
- Resultados del aprendizaje examen teórico-práctico 2: RA91, RA90, RA96

**1.2.2. Dos Prácticas** con un peso cada una del 25 % de la nota final, para obtener nota en esta parte **el alumno deberá superar el examen/defensa de cada práctica y asistir al menos al 80% de las sesiones de laboratorio**. Cada práctica incluirá una memoria que tendrá un peso sobre la calificación de la misma del 60 por ciento, y el resto, un 40 por ciento, corresponderá al examen/defensa de dicha práctica. En función de las medidas

de distanciamiento determinadas por el COVID-19, las prácticas se realizarán en grupo de dos alumnos o individualmente. Para considerar como presentada una práctica, el alumno deberá entregar la memoria y además, superar el examen/defensa correspondiente.

- Resultados del aprendizaje Practica1: RA95, RA159, RA88, RA295
- Resultados del aprendizaje Practica2: RA92, RA91, RA96, RA295

**1.2.3. Trabajo:** El modo de evaluación continua de la asignatura contempla la realización de un trabajo con un peso del 10%, relacionado con herramientas de BI o el análisis de datos empleando herramientas de visualización. En función de la evolución del curso, se realizará la exposición en clase de trabajos seleccionados. Se valorará la exposición de los trabajos seleccionados como Actividad del Alumno con un peso alto. Los trabajos seleccionados para ser expuestos serán aquellos que se consideren de mayor interés en el contexto de la asignatura y cumplan con unos criterios mínimos de calidad.

- Resultados del aprendizaje: RA97, RA96

#### 1.2.4. 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 como realización de problemas; ejercicios de laboratorio, casos prácticos; presentaciones en clase; asistencia a conferencias, seminarios o talleres 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. Algunas de estas actividades podrán realizarse como aplicación de modelos de aprendizaje basados en flipped classroom, gamificación, trabajos colaborativos, etc.

- Resultados del aprendizaje: todos

#### 1.2.5. Importante:

Para conseguir el aprobado en la asignatura será necesario:

- Obtener evaluación positiva del conjunto de las prácticas propuestas, con una calificación ponderada (obtenida por fórmula de pesos) igual o superior a 5 sobre 10. En cualquier caso, será necesario alcanzar la nota mínima establecida para cada una de las prácticas.
- Obtener evaluación positiva de los exámenes escritos con una calificación global ponderada (obtenida por fórmula de pesos) igual o superior a 5 sobre 10. En cualquier caso, será necesario alcanzar la nota mínima establecida para cada uno de los exámenes de teoría.
- Alcanzar una calificación final mínima de 5 puntos sobre 10, resultante de la suma de calificaciones de la

parte teórica, práctica, trabajo y actividades del alumno. Será necesario aprobar por separado cada una de las partes de teórica y de práctica, si bien, la calificación de actividades del alumno podría sumarse exclusivamente a solo la nota final de teoría o la de prácticas, para alcanzar el aprobado en esa parte.

- En cualquier caso, la suma de las calificaciones del alumno no podrá superar los 10 puntos, siendo requisito indispensable para la obtención de matrícula de honor en la asignatura la obtención de al menos el 50% del valor de "Actividades del alumno".

Por otra parte:

- Aquellos alumnos que no obtengan una calificación final de teoría igual o superior a 5, tendrán que examinarse en la convocatoria extraordinaria de todos los contenidos teóricos de la asignatura.
- Aquellos alumnos que no obtengan una calificación final en prácticas igual o superior a 5, podrán presentarse en la convocatoria extraordinaria a todas las prácticas o únicamente aquellas que hayan suspendido.
- Los alumnos de evaluación continua que no aprueben la parte de teoría de la asignatura a partir de los dos exámenes de teoría programados durante el transcurso de las clases presenciales, podrán presentarse al examen final de recuperación de teoría que comprenderá todos los contenidos de la asignatura.

### **1.3. EVALUACIÓN MEDIANTE "SOLO PRUEBA FINAL"**

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

- Evaluación igual o superior a 5 puntos sobre 10 del examen de teoría (50% del peso sobre la calificación final).
- Evaluación igual o superior a 5 puntos sobre 10 de todas las actividades prácticas propuestas (50% sobre la calificación final). Cada práctica llevará asociada la entrega de la memoria y la realización del examen correspondiente, debiendo superar el alumno con una nota  $\geq 5$  sobre 10, ambas partes.

## **2. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA**

Los criterios de evaluación para la convocatoria extraordinaria serán los mismos que los que se presentan para la evaluación solo mediante prueba final.

## **3. COMÚN A TODOS LOS TIPOS DE EVALUACIÓN Y CONVOCATORIA**

Si se detecta una copia en examen de teoría o en entrega de práctica, el alumno o alumnos implicados tendrán como nota en la convocatoria un cero, incluyendo ambas partes teoría y práctica.

#### 4. COMPETENCIA TRANSVERSAL "ANÁLISIS Y SÍNTESIS"

Esta competencia se evaluará 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. Además, en el caso de evaluación continua, el trabajo teórico-práctico realizado por los alumnos permitirá evaluar la consecución del resultado de aprendizaje RA97 relacionado directamente con dicha competencia. En el caso de evaluación solo prueba final o convocatoria extraordinaria 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
Inmon, W. H. "Building the Data Warehouse". John Wiley & Sons, 2005.	Bibliografía	
Inmon, W. H.; Dan L. "Data Architecture: A Primer for the Data Scientist: Big Data, Data Warehouse and Data Vault". Morgan Kaufmann, 2014.	Bibliografía	
Gauchet, T. "SQL Server 2014 Implementación de una solución de Business Intelligence (SQL Server, Analysis Services, Power BI...)". Ediciones ENI, 2015.	Bibliografía	
Kimball, R.; Caserta, J. "The Data Warehouse ETL Toolkit: Practical Techniques for Extracting, Cleaning, Conforming, and Delivering Data". Editorial John Wiley & Sons, 2004.	Bibliografía	

Kimball, R.; Ross, M. "The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling", 3rd Edition. Editorial John Wiley & Sons, 2013.	Bibliografía	
Han, Jiawei; Kamber, Micheline; Pei, Jian (2012): "Data Mining: Concepts and Techniques", 3rd edition. Morgan Kaufmann.	Recursos web	
Recursos didácticos en la plataforma de teleformación de la UPM (Moodle).	Recursos web	Documentación relativa a la asignatura en la plataforma moodle institucional
Recursos de Microsoft para soluciones BI	Otros	Software, documentación, tutoriales, etc. disponibles por Microsoft
Moodle reserva de tutorías	Recursos web	Plataforma moodle para la reserva y gestión de tutorías disponible en la ETSISI: <a href="https://tutor.etsisi.upm.es">https://tutor.etsisi.upm.es</a>

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

En previsión de posibles recidivas de la epidemia de COVID, la presente guía contempla la impartición de la asignatura en formato bimodal: todas las actividades formativas planificadas inicialmente como actividades presenciales, en caso de ser necesario pasarán a desarrollarse a través de plataformas online