



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**53001501 - Métodos cuantitativos avanzados para la gestión**

### PLAN DE ESTUDIOS

05BD - Master Universitario En Ingenieria De La Organizacion

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - 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.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53001501 - Métodos cuantitativos avanzados para la gestión
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<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>	05BD - Master universitario en ingeniería de la organización
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2018-19

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Miguel Angel Ortega Mier (Coordinador/a)	UD Organización	miguel.ortega.mier@upm.es	Sin horario. Solicitud previa vía email

\* 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

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería de la Organización no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Programación lineal. Simplex, Lemke.
- Programación lineal. Dualidad
- Conocimientos básicos de python
- Metaheurísticos
- Programación lineal. Fundamentos
- Programación lineal entera. Branch&Bound y planos de corte

## 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

CB08 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

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

CG01 - Utilizar los conocimientos científicos y tecnológicos adquiridos en sus estudios de Grado en Ingeniería como recurso a integrar en la generación de soluciones a problemas de las organizaciones, sean éstos de funcionamiento o de diseño

CG02 - Analizar situaciones estructuradas y poco estructuradas de empresas y otras organizaciones, estableciendo diagnósticos apropiados, en particular, de carácter estratégico

CG03 - Concebir soluciones para afrontar problemas previamente diagnosticados, y evaluarlas desde diferentes criterios correspondientes a los distintos actores concernidos

CT01 - Aplica. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería

CT02 - Experimenta. Habilidad para diseñar y realizar experimentos así como analizar e interpretar datos

CT08 - Entiende los impactos. Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones ingenieriles en un contexto social global

CT09 - Se actualiza. Reconocimiento de la necesidad y la habilidad para comprometerse al aprendizaje continuo

CT10 - Conoce. Conocimiento de los temas contemporáneos

CT11 - Usa herramientas. Habilidad para usar las técnicas, destrezas y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica de la ingeniería

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA5 - Identificar, analizar y valorar alternativas en problemas multicriterio

RA6 - Formalizar, implementar y explotar modelos no deterministas

RA7 - Seleccionar y explotar modelos de optimización, así como interfaces para su explotación y análisis

RA4 - Identificar, elegir y aplicar técnicas para la resolución de problemas de optimización de gran tamaño

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura está situada en el plan de estudios del Máster de Ingeniería de Organización en el bloque de DECISIONES EMPRESARIALES: FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS.

Se necesita una **base previa de programación lineal, programación lineal entera** y metaheurísticos.

En la asignatura se pretender estudiar diferentes problemas de optimización asociados a la gestión de la cadena de suministros (localización, redes de transporte y servicios) así como diferentes técnicas avanzadas para resolverlas (descomposición de Benders, generación de columnas).

La asignatura tiene como objetivos fundamentales que los alumnos sean capaces de:

- Aplicar técnicas para la resolución de problemas de optimización de gran tamaño.
- Identificar, analizar y valorar diferentes alternativas en problemas en los que existe más de un criterio que permita evaluar la bondad de dichas alternativas.
- Formalizar, implementar y explotar modelos en los que existen datos de carácter no determinista y aplicar diferentes criterios en dicho contexto.
- Implementar modelos de optimización y desarrollar interfaces que permitan explotar y analizar

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Localización
2. Redes de transporte y servicios
3. Rutas
4. Descomposición de Benders
5. Generación de columnas

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación de la asignatura</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Repaso</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Construcción de modelos básicos con python</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	<b>Localización</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Localización</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Construcción de modelos básicos con python</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Localización</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
6	<b>Benders</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Entrega personal</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 04:00
7	<b>Benders</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Redes de transporte y servicio</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Entrega 1</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 10:00
9	<b>Redes de transporte y servicio</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Examen práctico</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:00
10	<b>Generación de columnas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Generación de columnas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Entrega 2</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 10:00



12	<b>Rutas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>Rutas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>Cierre de la asignatura</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			
15				
16				<b>Entrega 3</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 10:00
17				<b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00  <b>Examen práctico</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

## 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
6	Entrega personal	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	10%	3 / 10	CT10 CT11 CB06
8	Entrega 1	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	10:00	20%	3 / 10	CB06 CT01 CT11
9	Examen práctico	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	0%	5 / 10	
11	Entrega 2	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	10:00	20%	3 / 10	
16	Entrega 3	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	10:00	10%	3 / 10	CB10 CB06 CT01 CT08
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CG01 CG02 CG03 CB08 CT10 CB06 CT01 CT08 CT09

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-----	-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CG01 CG02 CG03 CB08 CT10 CB06 CT01 CT08 CT09
17	Examen práctico	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	60%	5 / 10	CG02 CG03 CB08 CB10 CT11 CB06 CT01 CT08 CT09

### 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	04:00	100%	5 / 10	CG01 CG02 CG03 CB08 CB10 CT02 CT10 CT11 CB06 CT01 CT08 CT09

## 7.2. Criterios de evaluación

La nota final de la asignatura será la nota ponderada de todos los items de calificación. Se aprueba con un 5.

El cálculo de la nota final de la asignatura se realizará con la siguiente fórmula:

Nota final = (10% Trabajo personal + 20% Nota personal del Trabajo en grupo 1 + 20% Nota personal del Trabajo en grupo 2 + 10% Nota personal del Trabajo en grupo 3) \*Nota Prueba Práctica + 40% Examen enero

El alumnos que han elegido evaluación continua tienen que hacer todas las entrega, trabajos, presentaciones, etc.

La evaluación por defecto es continua. Antes del 22/9 los alumnos tienen que indicar que prefieren ir directamente al examen final.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Tolga Bektas: "Freight Transport and Distribution: Concepts and Optimisation Models" (2017)	Bibliografía	This book serves as a primer on freight transportation and logistics, providing a general and broad coverage of concepts, mathematical models and methodologies available for freight transportation planning at strategic, tactical and operational levels.  
L.A. Wosley: "Integer Programming". Wiley-Interscience (1998)	Bibliografía	
L.A. Wosley, G.L. Nemhauser: "Integer and Combinatorial Optimization". Wiley 1999.	Bibliografía	

J. P. Mueller, L. Massaron: "Algorithms For Dummies". Wiley, 2017.	Bibliografía	
Artículos de revistas	Bibliografía	Artículos que se utilizarán durante la clase
Laboratorio de Ingeniería de Organización y Logística	Equipamiento	
Datacamp	Otros	Acceso premium a los cursos de Datacamp

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

#### Metodología docente:

#### Formación previa (conocimientos de python)

En la parte práctica de la asignatura se utilizará la plataforma Datacamp, en concreto los cursos Network Analysis in Python. La realización de estos cursos se debe hacer en el periodo lectivo.

Para la realización de este curso se necesitan unos conocimientos básicos de Python (versión 3). Estos conocimientos son: Fundamentos, listas, diccionarios, paquetes, Numpy, Matplotlib, Pandas, lógica y control del flujo, funciones y sus argumentos, funciones lambda, iterators, list comprehensions, generators.

Para facilitar este aprendizaje previo, el alumno podrá realizar por su cuenta estos cursos disponibles en la plataforma DataCamp:

- Intro to Python for Data Science (4h)
- Intermediate Python for Data Science (4h)
- Python Data Science Toolbox (Part 1) (3h)
- Python Data Science Toolbox (Part 2) (4h)

El profesor de la asignatura recomiendan la realización de estos cursos previamente.