

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Métodos cuantitativos para la empresa

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Segundo semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Métodos cuantitativos para la empresa
<b>Titulación</b>	10ID - Doble Grado en Ingeniería Informática y en Ade
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos
<b>Semestre/s de impartición</b>	Segundo semestre
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Código UPM</b>	105000361
<b>Nombre en inglés</b>	Métodos cuantitativos para la empresa

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	6	<b>Curso</b>	1
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Doble Grado en Ingeniería Informática y en Ade no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Doble Grado en Ingeniería Informática y en Ade no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

Conocimientos matemáticos del nivel requerido al superar la formación para acceder a la Escuela

## Competencias

---

30AD-CG06 - Que los estudiantes sean capaces de trabajar en equipos multidisciplinares, aplicando los conocimientos adquiridos en el ámbito de la administración y dirección de empresas, fomentando el espíritu de equipo y la coordinación en las tareas de los diversos miembros.

10II-CE00 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

## Resultados de Aprendizaje

---

RA238 - Plantear un problema de programación lineal y solucionarlo mediante interpretación gráfica

RA145 - Buscar información, su análisis, interpretación, síntesis y transmisión.

RA242 - Conocer el método simplex

RA15 - Modelar matemáticamente problemas reales y conocer las técnicas para resolverlos.

RA246 - Analizar la sensibilidad de un problema de programación lineal.

RA250 - Hallar las soluciones de programación lineal entera por procedimientos gráficos.

RA241 - Extender los problemas de programación lineal entera a problemas con variables del tipo 0-1

RA142 - Escuchar, negociar, persuadir y defender argumentos oralmente o por escrito.

RA148 - Resolver los problemas utilizando diferentes herramientas informáticas.

RA251 - Interpretar la solución de un problema de programación lineal.

RA249 - Implementar e interpretar la solución del método simplex con un programa informático.

RA237 - Analizar problemas de programación entera

RA239 - Analizar algunos problemas clásicos de programación

RA247 - Conocer algunos métodos heurísticos para la resolución de problemas.

RA245 - Conocer y saber aplicar problemas aplicados de la programación lineal a la gestión empresarial.

RA240 - Aplicar la programación lineal entera a problemas de optimización avanzada

RA248 - Formular un problema de programación lineal

RA147 - Identificar el modelo matemático al que se ajustan los problemas propuestos y plantearlos.

RA146 - Tener capacidad de razonamiento y abstracción.

RA144 - Resolver problemas de forma creativa e innovadora.

RA16 - Utilizar diversas técnicas para la resolución de problemas con ayuda de software matemático.

RA244 - Implementar un problema básico de programación lineal.

RA149 - Poder exponer y comunicar las soluciones a los problemas tanto de forma oral como escrita.

RA143 - Trabajar de forma autónoma y con iniciativa personal.

RA243 - Hallar las soluciones de programación lineal entera por implementación en ordenador.



CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**  
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos  
**PROCESO DE COORDINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS**

ANX-PR/CL/001-01: GUÍA DE APRENDIZAJE



Código PR/CL/001

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Redondas Marrero, Maria Dolores <b>(Coordinador/a)</b>	Despacho 5	dolores.redondas@upm.es	M - 12:30 - 14:00 J - 12:30 - 14:00 Con cita previa, todos los días por la mañanas hasta las 14.00
Redondas Marrero, Maria Dolores <b>(Coordinador/a)</b>	Despacho 5	dolores.redondas@upm.es	M - 12:00 - 14:00

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

## Descripción de la Asignatura

---

La asignatura Métodos Cuantitativos para la empresa tiene por objeto presentar los principios generales de la programación lineal y la optimización desde un punto de vista práctico, con especial hincapié en las aplicaciones a problemas reales. Se plantearán situaciones en las que el alumno aprenda a construir la solución a un problema expresado en lenguaje ordinario; para ello el estudiante tendrá que ser capaz de traducir el lenguaje matemático enunciado del problema.

## Temario

---

1. INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN LINEAL
  - 1.1. Formulación de un problema de programación lineal
  - 1.2. Solución gráfica de un problema
  - 1.3. Solución de problemas básicos con ordenador
2. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD EN PROGRAMACIÓN LINEAL
  - 2.1. Introducción al análisis de sensibilidad
  - 2.2. Modificación de los coeficientes de la función objetivo
  - 2.3. Estudio del lado derecho de la ecuación
  - 2.4. Aplicaciones de la programación lineal a la gestión empresarial
3. EL MÉTODO SIMPLEX
  - 3.1. Solución algebraica a un problema de PL.
  - 3.2. Solución por tablas a un problema de PL. El método simplex.
  - 3.3. Romper empates y casos degenerados del simplex.
  - 3.4. Adaptaciones a otras formas de modelo matemático.
  - 3.5. Utilización del Solver.
4. EL MÉTODO SIMPLEX. EXTENSIONES
  - 4.1. Fundamentos del simplex
  - 4.2. Forma matricial del método simplex
  - 4.3. Problema dual
  - 4.4. Relación primal-dual
  - 4.5. Aplicación del problema dual al análisis de sensibilidad
5. PROGRAMACIÓN LINEAL ENTERA
  - 5.1. Tipos de modelos de programación lineal entera
  - 5.2. Soluciones gráficas y por ordenador
  - 5.3. Aplicación a variables tipo 0-1
  - 5.4. Aplicaciones de optimización avanzada

## 6. PROBLEMAS CLÁSICOS DE OPTIMIZACIÓN

- 6.1. Problema del transporte
- 6.2. Problema de asignación
- 6.3. Problema del transbordo
- 6.4. Otros problemas

## Cronograma

**Horas totales:** 77 horas

**Horas presenciales:** 67 horas (42.9%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p><b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Trabajo individual</b> Duración: 01:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 2	<p><b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Trabajo individual</b> Duración: 01:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 3	<p><b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Trabajo individual</b> Duración: 01:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 4	<p><b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Trabajo individual</b> Duración: 01:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 5	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Trabajo individual</b> Duración: 01:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 6	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Trabajo individual</b> Duración: 01:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p>



Semana 7	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Entrega individual</b> Duración: 02:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 8				<p><b>Prueba común</b> Duración: 02:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 9	<p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Trabajo individual</b> Duración: 01:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 10	<p><b>Tema 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Trabajo individual</b> Duración: 01:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 11	<p><b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Trabajo individual</b> Duración: 01:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 12	<p><b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Trabajo individual</b> Duración: 01:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p>

Semana 13	<p><b>Tema 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 6</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Entrega individual</b> Duración: 02:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 14	<p><b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Trabajo de grupo</b> Duración: 02:00 PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 15	<p><b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 16				<p><b>Prueba común</b> Duración: 02:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 17				<p><b>Examen de prueba final</b> Duración: 02:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad no presencial</p>

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Trabajo individual	01:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No			
2	Trabajo individual	01:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No			
3	Trabajo individual	01:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No			
4	Trabajo individual	01:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No			
5	Trabajo individual	01:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No			
6	Trabajo individual	01:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No			
7	Entrega individual	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	15%		
8	Prueba común	02:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	20%	3 / 10	
9	Trabajo individual	01:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No			
10	Trabajo individual	01:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No			
11	Trabajo individual	01:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No			
12	Trabajo individual	01:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No			
13	Entrega individual	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	15%		
14	Trabajo de grupo	02:00	Evaluación continua	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Sí	20%		30AD-CG06, 10II-CE00
16	Prueba común	02:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	30%	3 / 10	
17	Examen de prueba final	02:30	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No	100%	5 / 10	30AD-CG06, 10II-CE00

## Criterios de Evaluación

Los criterios de evaluación de los resultados de aprendizaje consistirán en la resolución correcta de ejercicios y cuestiones teórico prácticas. El nivel exigible será el correspondiente a las prácticas oficiales de la asignatura.

### SISTEMA GENERAL DE EVALUACIÓN. PLAN SEMESTRAL DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura tiene dos convocatorias: ordinaria, en enero, y extraordinaria, en julio.

A su vez, la evaluación en convocatoria ordinaria tiene dos modalidades: evaluación continua y evaluación mediante solo

prueba final. Cada alumno debe optar por una, y solo una, de estas modalidades, asumiéndose la evaluación continua si no se indica lo contrario.

Los alumnos podrán solicitar por escrito al profesor de la asignatura, hasta 6 semanas después del comienzo de las clases, acogerse al sistema de evaluación mediante solo prueba final. En caso de solicitar la evaluación por prueba final, el alumno renuncia a la evaluación continua.

Todas las pruebas comunes serán elaboradas por el tribunal de la asignatura, de acuerdo con el profesorado de la misma. Su corrección será transversal. Se realizarán en las fechas que fije Jefatura de Estudios.

### **EVALUACIÓN CONTINUA**

- Se realizarán dos pruebas comunes a todos los grupos. La primera prueba tendrá un peso del 20% y la segunda un peso del 30% del total de la evaluación final de la asignatura, siempre y cuando se obtenga al menos un 3 sobre 10 en la media ponderada de la calificación de estas pruebas. En caso de que un alumno no obtenga la nota mínima de 3 en la media ponderada de las dos pruebas comunes esta media ponderada constituirá su nota final de la asignatura en la convocatoria ordinaria.
- El 50% restante de la calificación del alumno, cuando corresponda, se obtendrá a través de la realización de otras actividades evaluables que serán establecidas, dirigidas y evaluadas por el profesor del grupo. Incluirán necesariamente tareas que permitan evaluar las competencias generales, específicas y transversales, asignadas a la asignatura, en forma individual y grupal. Podrán consistir en controles de aprendizaje (teórico y/o práctico); trabajos de investigación, aplicación o síntesis; búsqueda de información; uso de programas informáticos adecuados; presentaciones orales y/o escritas; etc.

### **EVALUACIÓN MEDIANTE SOLO PRUEBA FINAL**

Los alumnos que se acojan al sistema de evaluación mediante solo prueba final realizarán una prueba única de conocimientos y habilidades común a todos los grupos, que servirá para asignar el 100% de la calificación final del alumno.

Aquellos alumnos que no superen la asignatura en la convocatoria ordinaria por alguno de los sistemas expuestos con anterioridad tendrán derecho a una convocatoria extraordinaria, cuyas características coincidirán con lo descrito en el sistema de evaluación mediante solo prueba final.

## Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
1. LARSON, R. y EDWARDS, B. (2010). Cálculo 1 de una variable . México: McGraw-Hill.	Bibliografía	
LARSON, R. y EDWARDS, B. (2010). Cálculo 2 de varias variables . México: McGraw-Hill.	Bibliografía	
ANTÓN H. (1984). Cálculo y Geometría Analítica. Volumen I. México: Limusa.	Bibliografía	
SALAS, S., HILLE, E. y ETGEN, G (2002) .Calculus Volumen I :Una y varias variables. Barcelona: Reverté.	Bibliografía	
BRADLEY, G. y SMITH, K (2001). Cálculo de varias variables (volumen 2). Madrid: Prentice Hall.	Bibliografía	

## Otra Información

### DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA.

#### a) Actividad presencial

Clases expositivas por parte del profesor. Resolución de ejercicios y problemas propuestos. Exposiciones orales del alumno. Tutorías personales. Tutorías en grupo. Trabajos individuales. Trabajos en grupo dirigidos. Controles de evaluación continua.

#### b) Actividad No presencial

Estudio personal del material de las clases expositivas. Resolución de ejercicios y problemas propuestos. Búsqueda de información y documentación para preparar los trabajos individuales y cooperativos. Elaboración de los trabajos individuales. Elaboración de los trabajos en grupos. Tutorías on-line

#### c) Mixta.

Realización de trabajos en equipo. Resolución de ejercicios y problemas propuestos. Realización de informes y trabajos individuales dirigidos.

**METODOLOGÍA EN LAS QUE SE FUNDAMENTAN LAS ACTIVIDADES.** Propósito de que el alumno mantenga un contacto continuo con la asignatura a lo largo del semestre y siga una evaluación continua. Clases magistrales, trabajos y ejercicios tutelados (presenciales o no). Clases de teoría y problemas resueltos por el profesor. Se trabajará con documentación adecuada. Trabajo individual de cada alumno. Trabajos en equipo. Evaluación continua y exámenes. Tutorías