



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de  
Telecomunicación

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**95000575 - Herramientas Para La Computación Y Visualización**

### PLAN DE ESTUDIOS

09ID - Grado En Ingeniería Y Sistemas De Datos

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - 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.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	15

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	95000575 - Herramientas para la Computación y Visualización
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Séptimo semestre Octavo semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	09ID - Grado en Ingeniería y Sistemas de Datos
<b>Centro responsable de la titulación</b>	09 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Jose Parera Bermudez (Coordinador/a)	B405	jose.parera@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico.

\* 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

- Programación

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

El plan de estudios Grado en Ingeniería y Sistemas de Datos no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CB01 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB02 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB03 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB05 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CE01 - Que los estudiantes sean capaces de aplicar los conceptos y las herramientas fundamentales de la matemática a la formalización y resolución de los problemas en el ámbito de la titulación.

CE13 - Que los estudiantes sean capaces de aplicar sus conocimientos sobre los fundamentos de las técnicas de aprendizaje automático y de visualización de datos a la ingeniería de datos y sistemas en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación.

CE17 - Que los estudiantes tengan la capacidad de utilizar los fundamentos de la programación, sistemas operativos, bases de datos, tecnología web y las redes y servicios de telecomunicación en proyectos de ingeniería de datos y sistemas.

CG01 - Tener capacidad de trabajar en entornos internacionales y multidisciplinares, haciendo uso de la lengua inglesa en forma oral y escrita.

CG02 - Desarrollar la capacidad de trabajar en equipo empleando metodologías ágiles para diseñar soluciones eficientes, fiables y robustas.

CG04 - Saber identificar y utilizar las herramientas de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones más adecuadas para plantear y construir soluciones a problemas

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA172 - Conocer las técnicas básicas de entrada y salida de datos. Aprender técnicas de presentación de resultados.

RA174 - Conocer las características básicas de los problemas y los algoritmos. Conocer las implicaciones de la aritmética finita sobre las prestaciones de los algoritmos. Saber estudiar la complejidad computacional de los algoritmos.

RA173 - Aprender a programar y depurar algoritmos empleando el lenguaje de programación de MATLAB.

RA170 - Conocer los elementos básicos de un sistema de computación: unidad de proceso, memoria y periféricos de entrada/salida. Conocer los entornos de computación y visualización de datos.

RA171 - Conocer el manejo básico de MATLAB empleando su interfaz gráfica, y de manera especial la ventana de comandos. Conocer los tipos de datos básicos, los operadores aritméticos y lógicos y las funciones predefinidas de entrada/salida.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La solución numérica de problemas es uno de los objetivos básicos de la ingeniería y de cualquier ciencia cuantitativa (economía, arquitectura, química, biología, etc.). La confluencia actual de computadoras de enorme potencia con programas de cálculo de gran versatilidad y fácil uso permiten resolver con presteza todo tipo de problemas numéricos y visualizar de forma apropiada los resultados.

Esta asignatura es una introducción a la computación y visualización de datos utilizando el programa MATLAB, estándar de facto en la práctica de la ingeniería. Los alumnos empezarán a utilizar MATLAB como una calculadora científica de gran funcionalidad, para a continuación familiarizarse con sus capacidades de programación y visualización. Por tanto, los alumnos adquirirán dos competencias básicas siguiendo esta asignatura: introducción a la resolución de problemas numéricos e introducción a la visualización de datos. Además, tendrán la oportunidad de seguir reforzando sus competencias en lenguajes de programación.

El desarrollo de las actividades será eminentemente práctico y el trabajo de los alumnos se organizará por parejas. El profesor expondrá las ideas básicas de cada tema, para a continuación dar paso al trabajo de las parejas de alumnos, que afianzarán los conceptos explicados mediante la resolución de ejercicios prácticos.

MATLAB se usa extensivamente en esta Escuela tanto en laboratorios docentes, para la elaboración de trabajos Fin de Titulación y en actividades de investigación. La adquisición de solvencia en el manejo de este programa facilitará el trabajo de los profesores y alumnos en numerosas asignaturas del currículo académico del Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación. Además, se trata de una herramienta de amplio uso profesional en la industria.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. Introducción

- 1.1. Panorámica de las herramientas para la computación y visualización; MATLAB
- 1.2. Resolución de problemas en la ciencia y en la ingeniería

### 2. El entorno MATLAB

- 2.1. Interfaz de usuario.
- 2.2. MATLAB como calculadora científica.
- 2.3. Vectorización.

### 3. Librerías incorporadas

- 3.1. Funciones matemáticas elementales y trigonométricas.
- 3.2. Funciones de análisis de datos.
- 3.3. Funciones estadísticas.

### 4. Vectores y arrays

- 4.1. Creación y manipulación de vectores y arrays.
- 4.2. Problemas con dos variables.

### 5. Gráficos básicos

- 5.1. Gráficos 2D.
- 5.2. Subgráficos.
- 5.3. Gráficos 3D.

### 6. Funciones definidas por el usuario

- 6.1. Archivos de función.
- 6.2. Cajas de herramientas.
- 6.3. Funciones anónimas.

### 7. Entrada y salida de usuario

- 7.1. Entrada y salida interactiva.
- 7.2. Entrada gráfica.
- 7.3. Archivos de datos.
- 7.4. Archivos de imagen.

## 8. Funciones lógicas y sentencias de control

8.1. Operadores relacionales y funciones lógicas.

8.2. Estructuras de selección.

8.3. Estructuras de repetición.

## 9. Álgebra de matrices

9.1. Operaciones y funciones matriciales.

9.2. Solución de sistemas de ecuaciones.

## 10. Matemática simbólica

10.1. Variables, expresiones y ecuaciones.

10.2. Gráficos.

10.3. Cálculo infinitesimal.

10.4. Ecuaciones diferenciales.

## 11. Técnicas numéricas

11.1. Interpolación.

11.2. Ajuste de curvas.

11.3. Derivación e integración.

11.4. Ecuaciones diferenciales.

## 12. Funcionalidad avanzada

12.1. Diseñador de aplicaciones gráficas.

12.2. Introducción a Simulink.



## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación de la asignatura.</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Temas 1.1, 1.2 y 2.1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
2	<b>Temas 2.2, 2.3, 3.1, 3.2 y 3.3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
3	<b>Temas 4.1, 4.2 y 5.1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
4	<b>Temas 5.2, 5.3, 6.1, 6.2 y 6.3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
5	<b>Temas 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 8.1 y 8.2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
6	<b>Temas 8.3</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
7	<b>Temas 9.1 y 9.2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Trabajo individual</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00  <b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00

8				
9	<b>Tema 10.1 y 10.2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
10				<b>Examen parcial por parejas</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
11	<b>Temas 10.3, 10.4 y 11.1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
12	<b>Temas 11.2</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
13	<b>Temas 11.3, 11.4 y 12.1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
14	<b>Temas 12.1</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
15	<b>Tema 12.2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
16	<b>Temas 12.2</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios en pareja</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación de los ejercicios en pareja</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00  <b>Examen parcial por parejas</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
17				<b>Examen global individual</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00  <b>Trabajo individual</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 02:00  <b>Ejercicios prácticos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual

				Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 23:30
--	--	--	--	--

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 (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Evaluación de los ejercicios en pareja	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	1.65%	0 / 10	CE01 CE13 CG01 CG04 CG02 CB03 CE17 CB01 CB05 CB02
2	Evaluación de los ejercicios en pareja	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	2.35%	0 / 10	CG04 CE01 CE13 CG01 CG02 CB03 CE17 CB01 CB05 CB02
3	Evaluación de los ejercicios en pareja	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	2.35%	0 / 10	CE13 CG01 CG04 CE01 CG02 CB03 CE17 CB01 CB05 CB02
4	Evaluación de los ejercicios en pareja	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	2.35%	0 / 10	CG04 CE01 CE13 CG01 CG02 CB03 CE17 CB01 CB05

							CB02
5	Evaluación de los ejercicios en pareja	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	2.35%	0 / 10	CG04 CE01 CE13 CG01 CG02 CB03 CE17 CB01 CB05 CB02
6	Evaluación de los ejercicios en pareja	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	1.3%	0 / 10	CG04 CE13 CG01 CG02 CB03 CE17 CB01 CB05 CB02 CE01
7	Trabajo individual	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2%	10 / 10	CG04 CE13 CG01 CE17 CB05 CB02
7	Evaluación de los ejercicios en pareja	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	2.35%	0 / 10	CG04 CE01 CE13 CG01 CG02 CB03 CE17 CB01 CB05 CB02
9	Evaluación de los ejercicios en pareja	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	2.35%	0 / 10	CE13 CG01 CG02 CB03 CG04 CE01 CE17 CB01 CB05 CB02

10	Examen parcial por parejas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:30	30%	4 / 10	CG04 CE01 CE13 CG01 CG02 CB03 CE17 CB01 CB05 CB02
11	Evaluación de los ejercicios en pareja	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	2.35%	0 / 10	CG04 CE01 CE13 CG01 CG02 CB03 CE17 CB01 CB05 CB02
12	Evaluación de los ejercicios en pareja	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	1.3%	0 / 10	CG04 CE01 CE13 CG01 CG02 CB03 CE17 CB01 CB05 CB02
13	Evaluación de los ejercicios en pareja	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	2.35%	0 / 10	CE01 CE13 CG01 CG02 CB03 CE17 CB01 CB05 CB02
14	Evaluación de los ejercicios en pareja	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	1.3%	0 / 10	CG04 CE01 CE13 CG01 CG02 CB03 CE17 CB01 CB05 CB02

15	Evaluación de los ejercicios en pareja	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	2.35%	0 / 10	CG04 CE01 CE13 CG01 CG02 CB03 CE17 CB01 CB05 CB02
16	Evaluación de los ejercicios en pareja	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	1.3%	0 / 10	CG04 CE01 CE13 CG01 CG02 CB03 CE17 CB01 CB05 CB02
16	Examen parcial por parejas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:30	40%	4 / 10	CG04 CE01 CE13 CG01 CG02 CB03 CE17 CB01 CB05 CB02

### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen global individual	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	70%	5 / 10	CG04 CE01 CE13 CG01 CB03 CE17 CB01 CB05 CB02
17	Trabajo individual	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	2%	10 / 10	CG04 CE13 CG01 CE17 CB05 CB02

17	Ejercicios prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	23:30	28%	4 / 10	CG04 CE01 CE13 CG01 CB03 CE17 CB01 CB05 CB02
----	----------------------	---	---------------	-------	-----	--------	--

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen global individual	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	70%	5 / 10	CE13 CG01 CB03 CE17 CB01 CG04 CE01 CB05 CB02
Trabajo individual	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	2%	10 / 10	CG04 CE13 CG01 CE17 CB05 CB02
Ejercicios prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	23:30	28%	4 / 10	CG04 CE01 CE13 CG01 CB03 CE17 CB01 CB05 CB02



## 7.2. Criterios de evaluación

Los estudiantes serán evaluados mediante evaluación progresiva, evaluación global o evaluación extraordinaria.

La calificación de la asignatura en evaluación progresiva se realizará con los siguientes elementos:

1. La entrega de un trabajo individual (2%), consistente en la realización de un curso en línea de 2 horas de duración estimada.
2. La entrega por parejas de los ejercicios prácticos (28%).
3. Un examen parcial en pareja (30%) en horario de clase.
4. Un examen parcial individual (40%) en horario de clase.

La calificación de la asignatura en evaluación global y extraordinaria se realizará con los siguientes elementos:

1. La entrega de un trabajo individual (2%), consistente en la realización de un curso en línea de 2 horas de duración estimada.
2. La entrega individual de los ejercicios prácticos (28%).
3. Un examen final individual (70%) en la fecha y hora aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre.

La asignatura se superará cuando se obtenga una calificación de 5.0 puntos o más sobre un total de 10 puntos.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
H. Moore, MATLAB for engineers, 3rd ed. Boston: Pearson Prentice Hall, 2012.	Bibliografía	Libro de texto
T. Siau y A. M. Bayen, An introduction to MATLAB programming and numerical methods for engineers. Amsterdam: Academic Press, an imprint of Elsevier, 2015.	Bibliografía	Libro auxiliar

Documentación en línea de MATLAB	Recursos web	<a href="https://es.mathworks.com/help/matlab/index.html?lang=en">https://es.mathworks.com/help/matlab/index.html?lang=en</a>
----------------------------------	--------------	---