



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de  
Telecomunicacion

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**95000520 - Sistemas De Comunicaciones Para Ingeniería De Datos**

### PLAN DE ESTUDIOS

09ID - Grado En Ingeniería Y Sistemas De Datos

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Segundo 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.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	95000520 - Sistemas de Comunicaciones para Ingeniería de Datos
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Cuarto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<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 Técnica 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> *
Fco. Javier Casajus De Quiros	C-328	javier.casajus@upm.es	Sin horario.
Miguel Angel Garcia Izquierdo (Coordinador/a)	B-408	miguelangel.garcia.izquierdo@upm.es	Sin horario.
Jose Parera Bermudez	B-405	jose.parera@upm.es	Sin horario.

\* 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

- Probabilidad Y Señales Aleatorias
- Señales Y Sistemas
- Redes Y Servicios De Comunicaciones

### 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

CB04 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

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

CE06 - Que los estudiantes tengan la capacidad de construir la infraestructura necesaria para la generación, transformación y transmisión de datos de cualquier fuente, volumen o velocidad.

CE08 - Que los estudiantes sean capaces de diseñar y desplegar infraestructuras virtualizadas y redes definidas por software para la comunicación, almacenamiento y tratamiento de datos.

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.

CG03 - Ser capaz de explicar de forma oral o escrita las soluciones planteadas para la resolución de un problema.

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

CG05 - Tener la capacidad de concebir y proponer soluciones creativas aplicando los métodos científico y de ingeniería para la definición y resolución de problemas formalizando los objetivos buscados y considerando los recursos disponibles.

CG09 - Desarrollar la capacidad de aprendizaje a lo largo de la vida (lifelong learning) para adaptarse a un sector tecnológico en continua evolución.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA046 - Adquirir los fundamentos de los sistemas de comunicaciones.

RA047 - Conocer los sistemas de comunicaciones inteligentes con capacidad de monitorización y de toma de decisiones.

RA048 - Conocer e identificar los principales aspectos de los sistemas de comunicaciones de internet de las cosas y redes móviles 5G.

RA049 - Entender la aplicación de la ciencia y la ingeniería de datos al diseño y gestión de las infraestructuras de los sistemas de comunicaciones modernos.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se enfoca como introducción a las técnicas y sistemas necesarios para la realización de comunicaciones digitales en aplicaciones de transmisión de datos. En ella se realiza un especial énfasis en los aspectos que relacionan las comunicaciones con la ingeniería de datos.

Para ello, en primer lugar, se analizan los procesos y técnicas básicas como son la conformación, modulación y detección y operativas como la multiplexación y la codificación. A continuación, se introducen las comunicaciones inteligentes, así como dos casos de estudio, todo ello haciendo hincapié en su relación con la ingeniería de datos. Finalmente se desarrolla un proyecto relacionado con los sistemas de comunicaciones.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Fundamentos de los sistemas de comunicaciones
  - 1.1. 1.1 Conceptos básicos: modulación, demodulación, corrupción, bits, símbolos y señales
  - 1.2. 1.2 Conceptos operativos: adaptación, codificación, capacidad, multiplexación, canales lógicos
2. Comunicaciones inteligentes
  - 2.1. Sistemas autoconfigurables. Radio software y radio inteligente
  - 2.2. Uso de elementos cognitivos en los sistemas de comunicaciones
  - 2.3. Sistemas de comunicaciones adaptables al entorno
3. Casos de estudio
  - 3.1. Redes 5G. Internet móvil. Comunicación entre vehículos. Internet industrial
  - 3.2. Ingeniería de datos en sistemas de comunicaciones
4. Proyecto de aprendizaje sobre sistemas de comunicaciones
  - 4.1. Introducción a la simulación de sistemas
  - 4.2. Definición y diseño
  - 4.3. Programación
  - 4.4. Verificación y evaluación de prestaciones

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8	<p><b>Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p><b>Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p><b>Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
11	<p><b>Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

12	<p><b>Tema 2: Comunicaciones inteligentes</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2: Comunicaciones inteligentes</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p><b>Tema 3: Casos de estudio</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
14		<p><b>Tema 4: Proyecto de aprendizaje sobre sistemas de comunicaciones</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
15				
16				
17				<p><b>Evaluación del proyecto de aprendizaje</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Examen Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p>

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
17	Evaluación del proyecto de aprendizaje	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	20%	4 / 10	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CG01 CG02 CG03 CG04 CG05 CG09 CE06 CE08
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	80%	4 / 10	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CG01 CG02 CG03 CG04 CG05 CG09 CE06 CE08

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Evaluación del proyecto de aprendizaje	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	20%	4 / 10	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CG01 CG02 CG03 CG04

							CG05 CG09 CE06 CE08
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	80%	4 / 10	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CG01 CG02 CG03 CG04 CG05 CG09 CE06 CE08

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Evaluación del proyecto de aprendizaje	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	20%	4 / 10	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CG01 CG02 CG03 CG04 CG05 CG09 CE06 CE08

Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	80%	4 / 10	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CG01 CG02 CG03 CG04 CG05 CG09 CE06 CE08
--------------	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	--

## 7.2. Criterios de evaluación

### Convocatoria ordinaria. Evaluación progresiva/global

La evaluación en la modalidad de evaluación progresiva/global se realizará mediante:

1.- Evaluación de las prácticas de laboratorio. La realización de las prácticas supone el 20% de la nota final. Para promediar, el alumno deberá alcanzar una nota mínima de 5 puntos sobre 10. La asistencia y realización de las prácticas planificadas de laboratorio es obligatoria ya que existirá una evaluación individual de cada una de las prácticas. Los alumnos que obtengan una nota superior a un 5 podrán conservar esta nota para cursos posteriores.

2.- Un examen escrito de la asignatura que se realizará en la fecha asignada en la convocatoria ordinaria para esta asignatura. Este examen supone un 80% de la nota final. Para liberar esta parte el alumno deberá alcanzar una nota mínima de 5 puntos sobre 10.

### Convocatoria extraordinaria

La evaluación por convocatoria extraordinaria comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación en la convocatoria extraordinaria usará las mismas técnicas evaluativas que se usan en la evaluación progresiva/global de la convocatoria ordinaria (EX, EP, TG, etc.).

La evaluación en la modalidad de evaluación extraordinaria se realizará mediante:

1.- Evaluación de las prácticas de laboratorio. La realización de las prácticas supone el 20% de la nota final. Para promediar, el alumno deberá alcanzar una nota mínima de 5 puntos sobre 10. Durante el curso, el alumno deberá realizar las prácticas planificadas de laboratorio ya que existirá una evaluación individual de cada una de las prácticas. Los alumnos que obtengan una nota superior a un 5 podrán conservar esta nota para cursos posteriores.

2.- Un examen escrito de la asignatura que se realizará en la fecha asignada en la convocatoria extraordinaria para esta asignatura. Este examen supone un 80% de la nota final. Para liberar esta parte el alumno deberá alcanzar una nota mínima de 5 puntos sobre 10.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Introduction to Wireless Digital Communication.	Bibliografía	Libro de texto de la asignatura Autor: Robert W Heath Editorial: Prentice Hall
Digital Communications. Fundamentals and Applications. Segunda edición	Bibliografía	Libro de consulta Autor: Bernard Sklar Editorial Prentice Hall
Communication Systems. Quinta edición	Bibliografía	Libro de consulta Autor: Simopn Haykin Editorial: J. Wiley
Digital Communications. Quinta edición	Bibliografía	Libro de consulta Autor: J.G. Proakis Editorial: Mc Graw-Hill

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

#### Objetivos de desarrollo sostenible (ODS)

El ODS 9, según el extracto de la web de naciones unidas, menciona que:

*"La industrialización inclusiva y sostenible, junto con la innovación y la infraestructura, pueden dar rienda suelta a las fuerzas económicas dinámicas y competitivas que general el empleo u los ingresos. Estas desempeñan un papel clave a la hora de introducir y promover nuevas tecnologías, facilitar el comercio internacional y permitir el uso eficiente de los recursos"*

En este sentido, los sistemas de Comunicaciones y sus infraestructuras impactan de lleno en este objetivo. En esta asignatura se fomentará el desarrollo de infraestructuras fiables, sostenibles y de calidad con el objetivo de su modernización, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de estas tecnologías en procesos industriales limpios.