



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

**95000057 - Ing De Sistemas Y Servicios Telematicos**

### PLAN DE ESTUDIOS

09TT - Grado En Ingenieria De Tecnologias Y Servicios De Telecomunicacion

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	3
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	5
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	95000057 - Ing de Sistemas y Servicios Telematicos
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Octavo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	09TT - Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicacion
<b>Centro responsable de la titulación</b>	09 - E.T.S. De Ingenieros De Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Juan Carlos Yelmo Garcia (Coordinador/a)	C-217	juancarlos.yelmo@upm.es	Sin horario. Para conocer las horas de tutorías es preciso acceder a la información que publica Jefatura de Estudios de la ETSIT

Jose Maria Del Alamo Ramiro	C-218	jm.delalamo@upm.es	Sin horario. Para conocer las horas de tutorías es preciso acceder a la información que publica Jefatura de Estudios de la ETSIT
Juan Carlos Dueñas Lopez	C-210	juancarlos.duenas@upm.es	Sin horario. Para conocer las horas de tutorías es preciso acceder a la información que publica Jefatura de Estudios de la ETSIT
Yod Samuel Martin Garcia	B-204-1	ys.martin@upm.es	Sin horario. Para conocer las horas de tutorías es preciso acceder a la información que publica Jefatura de Estudios de la ETSIT
Felix Aurelio Cuadrado Latasa	C-218	felix.cuadrado@upm.es	Sin horario. Para conocer las horas de tutorías es preciso acceder a la información que publica Jefatura de Estudios de la ETSIT

\* 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

- Fundamentos De Los Sistemas Telematicos
- Analisis Y Diseño De Software
- Computacion En Red
- Programacion

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

El plan de estudios Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE-TL1 - Capacidad de construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los servicios telemáticos

CE-TL6 - Capacidad de diseñar arquitecturas de redes y servicios telemáticos

CE-TL7 - Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas

CG10 - Creatividad

CG11 - Liderazgo de equipos

CG12 - Organización y planificación

CG2 - 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

CG3 - 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

CG4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CG5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CG7 - Trabajo en equipo

CG8 - Comunicación oral y escrita

CG9 - Uso de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA230 - Conocer los principios básicos de gestión de requisitos del software y conocer y saber utilizar las herramientas básicas de esta actividad

RA231 - Conocer y saber utilizar la notación UML para el modelado de sistemas software

RA89 - Capacidad de programación, simulación y validación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas.

RA229 - Conocer, comprender y saber utilizar diferentes enfoques para la definición y análisis de requisitos del software

RA234 - Conocer el proceso y las actividades de transición, configuración, despliegue y operación

RA225 - Conocer las actividades básicas del proceso de desarrollo de sistemas y servicios software y los principales modelos de ciclo de vida

RA240 - Conocer las principales técnicas y principios de pruebas

RA239 - Comprender los procesos de validación y verificación y sus relaciones con otras fases del ciclo de vida

RA241 - Saber usar herramientas para pruebas en diferentes niveles: unitario, integración y sistema

RA90 - Capacidad de integrar sistemas de captación, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia para la construcción de servicios de telecomunicación y aplicaciones telemáticas.

RA236 - Saber cómo aplicarlas sobre una plataforma de despliegue de componentes Java de servidor

RA233 - Conocer elementos comunes para el diseño detallado de un sistema software

RA228 - Conocer y comprender el concepto de requisito de un sistema software y sus diferentes tipos

RA237 - Conocer y comprender los conceptos fundamentales de la ingeniería de servicios

RA227 - Conocer los principios básicos de gestión de configuración de sistemas software en evolución y conocer y saber utilizar las herramientas básicas de esta actividad

RA235 - Saber usar herramientas de automatización de construcción e integración continua

RA226 - Conocer y saber utilizar Scrum como modelo de proceso para la gestión y desarrollo en proyectos de software

RA238 - Conocer y saber utilizar algunas de las tecnologías y herramientas para provisión de servicios telemáticos

RA232 - Conocer distintos estilos arquitectónicos de un sistema software, comprender sus diferencias y saber elegir el más adecuado de acuerdo a los requisitos del sistema

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

El alumno obtendrá una formación teórico práctica en el desarrollo industrial de sistemas y servicios software de aplicación en ámbitos organizativos y de negocio.

Las principales características de la asignatura en cuanto a su metodología son:

- Metodología de aprendizaje activo con actividades individuales y en grupo
- Las actividades individuales constan de actividades de laboratorio y entregas obligatorias
- Las actividades de grupo están basadas en Aprendizaje Basado en Proyectos (PBL) mediante desarrollo

de prototipos de aplicaciones y servicios realistas e innovadores

- Los alumnos forman equipos de trabajo con división de perfiles y responsabilidad bajo la supervisión de un profesor
- Para las actividades de grupo los equipos de alumnos se dividen en 5 subgrupos con actividades de seguimiento y evaluación en paralelo

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. Ingeniería de productos del software

- 1.1. Productos, proyectos y procesos del software
- 1.2. Metodologías ágiles: Scrum y Kanban

### 2. Análisis y modelado de sistemas software

- 2.1. Requisitos del software y reglas de dominio
- 2.2. Modelado de sistemas software con UML
- 2.3. Laboratorio de análisis

### 3. Diseño de servicios software

- 3.1. Diseño de sistemas software
- 3.2. Servicios REST
- 3.3. Laboratorio de servicios REST
- 3.4. Arquitectura de microservicios
- 3.5. Laboratorio de microservicios

### 4. Diseño de bases de datos

- 4.1. Bases de datos
- 4.2. Laboratorio de bases de datos

### 5. Calidad del software

- 5.1. Seguridad del software
- 5.2. Pruebas, verificación y validación
- 5.3. Laboratorio de calidad del software

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1.1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 1.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Entrega de práctica individual</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00
2	<b>Tema 2.1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3		<b>Tema 2.3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Retrospectiva inicial</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Entrega de práctica individual</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00
4	<b>Tema 3.1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5		<b>Tema 3.3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Presentación Sprint 1</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Presentación Sprint 1</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00
6		<b>Realización de examen</b> Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación  <b>Retrospectiva de Sprint 1</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Examen Parcial 1</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00

7	<b>Tema 3.4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 3.5</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entrega de práctica individual</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00
8	<b>Tema 4.1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 4.2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entrega de práctica individual</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00
9		<b>Presentación Sprint 2</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas  <b>Retrospectiva de Sprint 2</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Presentación Sprint 2</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00
10	<b>Tema 5.1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 5.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Entrega de práctica individual</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00
11		<b>Tema 5.3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Realización de examen</b> Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		<b>Examen Parcial 2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
12		<b>Presentación Sprint 3</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Presentación Sprint 3</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00
13				
14				
15		<b>Realización de examen</b> Duración: 02:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		<b>Examen global</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 00:00
16				
17				

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.

## 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	Entrega de práctica individual	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	0%	0 / 10	CG10 CG3 CG4 CG5
3	Entrega de práctica individual	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	0%	0 / 10	CG10 CG3 CG4 CG5
5	Presentación Sprint 1	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:00	15%	4 / 10	CG10 CG11 CG12 CG8 CG7 CG9
6	Examen Parcial 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:00	25%	4 / 10	CE-TL1 CE-TL7 CG9 CG10 CG12 CG8 CG3 CG4 CE-TL6 CG2 CG5
7	Entrega de práctica individual	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	0%	0 / 10	CG10 CG3 CG4 CG5
8	Entrega de práctica individual	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	0%	0 / 10	CG10 CG3 CG4 CG5

9	Presentación Sprint 2	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:00	15%	4 / 10	
10	Entrega de práctica individual	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	0%	0 / 10	CG10 CG3 CG4 CG5
11	Examen Parcial 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:00	25%	4 / 10	CE-TL1 CE-TL7 CG9 CG10 CG12 CG8 CG3 CG4 CE-TL6 CG2 CG5
12	Presentación Sprint 3	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	20%	4 / 10	

### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Entrega de práctica individual	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	0%	0 / 10	CG10 CG3 CG4 CG5
3	Entrega de práctica individual	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	0%	0 / 10	CG10 CG3 CG4 CG5
5	Presentación Sprint 1	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:00	15%	4 / 10	CG10 CG11 CG12 CG8 CG7 CG9
7	Entrega de práctica individual	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	0%	0 / 10	CG10 CG3 CG4 CG5
8	Entrega de práctica individual	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	0%	0 / 10	CG10 CG3 CG4 CG5

9	Presentación Sprint 2	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:00	15%	4 / 10	
10	Entrega de práctica individual	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	0%	0 / 10	CG10 CG3 CG4 CG5
12	Presentación Sprint 3	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	20%	4 / 10	
15	Examen global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:00	50%	4 / 10	CG9 CG10 CE-TL1 CE-TL7 CG12 CG8 CG3 CG4 CE-TL6 CG2 CG5

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen global extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG9 CG10 CG11 CG12 CG8 CG3 CG4 CG7 CE-TL1 CE-TL7 CE-TL6 CG2 CG5

## 7.2. Criterios de evaluación

**En convocatoria ordinaria**, los alumnos serán evaluados principalmente mediante evaluación progresiva a lo largo del periodo de docencia según los criterios especificados más abajo. Al finalizar el periodo de docencia, habrá una evaluación global en la que los alumnos que no han liberado uno o los dos exámenes parciales escritos en evaluación progresiva pueden recuperar dichos parciales.

Los alumnos que han superado la asignatura en evaluación progresiva no es necesario que se presenten a la evaluación global.

Las actividades de evaluación progresiva de la asignatura contemplan la valoración de actividades individuales y de trabajo en grupo de los alumnos.

Evaluación de actividades individuales: Dos exámenes parciales escritos en horario de clase sobre los contenidos teóricos de la asignatura, el material de auto-estudio y las prácticas individuales, que son de entrega obligatoria.

- Primer examen parcial: A mitad del periodo de clases del semestre, en torno a la semana 6.
- Segundo examen parcial: Al final del periodo de clases del semestre, en torno a la semana 11.

Evaluación de actividades de trabajo en grupo: Evaluación de entregables de proyecto (documentos, artefactos software, prototipos, demostraciones, etc.) a lo largo del semestre en función del plan de trabajo del proyecto y tres presentaciones orales realizadas por cada equipo de proyecto. Todos los miembros del equipo deben participar en las actividades del trabajo en grupo asignadas y estarán presentes en todas las presentaciones para presentar resultados y responder a las preguntas planteadas por los profesores.

- Presentación de Sprint 1: En torno a la semana 5.
- Presentación de Sprint 2: En torno a la semana 9.
- Presentación de Sprint 3: En torno a la semana 12.

La realización del trabajo en grupo a lo largo del periodo de docencia y su presentación en clase en las tres presentaciones mencionadas más arriba son actividades obligatorias y necesarias para aprobar la asignatura en convocatoria ordinaria. Se trata de actividades en equipos de 5 alumnos en el contexto de un caso de estudio con metodología PBL y evaluación cruzada entre los equipos, no siendo posible su recuperación en la evaluación global.

La calificación final del alumno se obtendrá como media ponderada de las calificaciones de las actividades individuales y de grupo con el peso especificado más arriba para cada una de las evaluaciones. Se aprueba la

asignatura con una nota igual o mayor a 5 sobre 10, siempre que en la evaluación de cada examen individual y presentación de proyecto se haya obtenido una calificación igual o mayor a 4.

**En convocatoria extraordinaria**, los alumnos serán evaluados mediante un único examen escrito sobre el conjunto de la materia examinable de la asignatura.

La superación de la asignatura en convocatoria extraordinaria requiere realizar y superar las siguientes pruebas:

- Entrega de todas las prácticas individuales de la asignatura a través de su aula virtual en Moodle. La fecha límite para la entrega de todas las prácticas es de dos días antes de la fecha del examen global extraordinario.
- Realizar el examen escrito en la fecha fijada para el examen extraordinario de la asignatura en el calendario aprobado en Junta de Escuela.

Los contenidos examinables para el examen extraordinario son:

- Los contenidos teóricos del programa
- El material de auto-estudio publicado en Moodle
- Las prácticas individuales
- El caso de estudio general de la asignatura, al mismo nivel que se evalúan los casos de estudio desarrollados en grupo por los alumnos en evaluación continua

En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario, el coordinador de la asignatura podrá ponerlo en conocimiento del Director de la Escuela que, de acuerdo con lo establecido en el artículo 74 (n) de los Estatutos de la UPM, tiene competencias para Proponer la iniciación del procedimiento disciplinario a cualquier miembro de la Escuela o Facultad, por propia iniciativa o a instancia de la Comisión de Gobierno al Rector, en los términos previstos en los estatutos y normas de aplicación.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle de la asignatura	Recursos web	<a href="https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/login/login.php">https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/login/login.php</a>
Laboratorio	Equipamiento	Laboratorio de Telemática
Sala de reunión	Equipamiento	Salas de trabajo en grupo de la biblioteca del centro
Libro	Bibliografía	Engineering software products. An introduction to modern software engineering, I. Sommerville, Pearson 2019. 

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

En cuanto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas, la asignatura se relaciona con el ODS4 y el ODS9 en los siguientes aspectos: aumento del número de personas con competencias técnicas y profesionales (meta 4.4) y desarrollo de infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad (meta 9.1).