



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

**95000030 - Sistemas De Transmision**

### PLAN DE ESTUDIOS

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

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	95000030 - Sistemas de Transmision
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Quinto semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	09TT - Grado en Ingenieria de Tecnologias 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>
Jesus Gutierrez Sanchez	C-307	jesus.gutierrez@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Julian Cabrera Quesada	C-320	julian.cabrera@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico

Fernando Jaureguizar Nuñez (Coordinador/a)	C-322	fernando.jaureguizar@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Carlos Cuevas Rodriguez	C-306	carlos.cuevas@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Carlos Roberto Del Blanco Adan	C-306	carlosrob.delblanco@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Francisco Moran Burgos	C-320	francisco.moran@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.

### 2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Daniel Berjón Díez	daniel.berjon@upm.es	UPM

## 3. Conocimientos previos recomendados

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Señales Y Sistemas
- Teoría De La Comunicacion
- Campos Y Ondas En Telecomunicacion

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

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

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CECT1 - Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación

CECT15 - Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional

CECT4 - Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones

CECT5 - Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital

CECT8 - Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores

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

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA503 - Formación básica en medios de transmisión: líneas metálicas, fibra óptica y transmisión por radio, que incluye la caracterización de las señales empleadas en los mismos.

RA506 - Conocimiento de sistemas de transmisión completos.

RA504 - Metodología para el análisis de las técnicas y medios de transmisión adecuados para la transmisión de señales, y para la especificación de sus parámetros fundamentales.

RA505 - Conocimiento y caracterización de las perturbaciones que afectan a la transmisión de señales.

RA508 - Manejo de recomendaciones y normas, y de volúmenes importantes de datos, gráficas y expresiones requeridos para la resolución de problemas reales.

RA501 - Caracterización de los elementos de un sistema de transmisión.

RA507 - Adquisición de una visión estructurada de los problemas relacionados con la transmisión que sirva como marco de referencia para la integración de conocimientos relacionados con la telecomunicación.

RA502 - Conocimiento y caracterización de las fuentes de información y la digitalización de las señales analógicas.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de la asignatura es la formación básica del alumno en sistemas de transmisión, que incluye la caracterización de las señales y medios de transmisión empleados, el análisis de las técnicas de transmisión adecuadas, y el estudio de sistemas completos.

Además, la asignatura busca que el alumno adquiera una visión estructurada de los problemas relacionados con la transmisión en la que integrar conocimientos que se adquieran en la carrera.

La asignatura hace uso de modelos idealizados de los sistemas estudiados, favoreciendo una visión estructurada de ellos por parte del alumno. Por otro lado, hace referencia a los sistemas reales en que se basan las redes de comunicaciones más representativas, convenientemente simplificados para alcanzar los objetivos de una asignatura integradora como la presente.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a los sistemas de transmisión
  - 1.1. Definiciones básicas y modelo de sistema de transmisión
  - 1.2. Clasificación de los sistemas de transmisión
  - 1.3. Descripción de algunos sistemas de transmisión
  - 1.4. Normalización dentro de los sistemas de transmisión
  - 1.5. Unidades empleadas en los sistemas de transmisión, representación logarítmica
  - 1.6. Sistemas MDT
2. Caracterización de la señal digital
  - 2.1. Codificación digital de señales analógicas
    - 2.1.1. Módulo de cuantificación
    - 2.1.2. Módulo de codificación de fuente
  - 2.2. Caso de estudio: Representación digital de la señal de audio
3. Medios de transmisión
  - 3.1. Introducción y caracterización de los medios de transmisión
  - 3.2. Líneas de transmisión metálicas
  - 3.3. Líneas de transmisión por fibra óptica
  - 3.4. Transmisión por radio
  - 3.5. Comparación de medios de transmisión
4. Perturbación de la señal
  - 4.1. Perturbaciones
  - 4.2. Ruido
  - 4.3. Aditividad de las perturbaciones
5. Sistemas de transmisión digital
  - 5.1. Modelo de sistema de transmisión digital
  - 5.2. Comparación entre transmisión analógica y transmisión digital
  - 5.3. Caso de estudio: Transmisión por fibra óptica
  - 5.4. Caso de estudio: Radioenlace digital

## 5.5. Caso de estudio: Transmisión digital por satélite

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 2</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Tema 3</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Tema 3</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Tema 3</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Primer examen parcial</b> Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		<b>Primer examen parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
8	<b>Tema 3</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

10	<b>Tema 4</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Tema 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>Tema 5</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>Tema 5</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>Tema 5</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15				
16				
17				<b>Primer examen parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 01:30  <b>Segundo examen parcial (contenido global)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 01:30

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.

## 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
7	Primer examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:00	40%	0 / 10	CECT5 CECT8 CECT15 CG2 CECT1 CG3 CECT4
17	Segundo examen parcial (contenido global)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	60%	3.5 / 10	CECT1 CECT4 CECT5 CECT8 CECT15 CG2 CG3

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Primer examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	0 / 10	CECT1 CECT4 CECT5 CECT8 CECT15 CG2 CG3
17	Segundo examen parcial (contenido global)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	60%	3.5 / 10	CECT1 CECT4 CECT5 CECT8 CECT15 CG2 CG3

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CECT1 CECT4 CECT5 CECT8 CECT15 CG2 CG3

## 7.2. Criterios de evaluación

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación en la convocatoria extraordinaria usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación de la convocatoria ordinaria (EX, ET, TG, etc.).

Las pruebas parciales y globales se realizarán en las fechas y horas de evaluación aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre, salvo aquellas actividades de evaluación de resultados del aprendizaje de difícil calificación en una prueba final. En este caso, se podrán realizar dichas actividades de evaluación a lo largo del curso.

Cualquier tipo de copia o acción fraudulenta en una prueba de evaluación implica una calificación de cero en la calificación final de la convocatoria correspondiente a la celebración de la prueba (ordinaria o extraordinaria).

La calificación de la asignatura dependerá de la modalidad de pruebas de evaluación seguida por el estudiante. En cualquier caso, la asignatura se aprobará cuando se obtenga una calificación mayor o igual al 50% de la puntuación total.

### **Convocatoria ordinaria - Modalidad de pruebas de evaluación progresiva:**

La puntuación se obtendrá del siguiente modo:

- Primer parcial -en la fecha oficial para los exámenes parciales: 40% - Examen de los temas 1 al 3.  
Nota mínima para promediar: no hay.

Los estudiantes que quieran repetir el primer parcial (en la fecha oficial para los exámenes finales) deberán

completar en el Moodle de la asignatura el cuestionario titulado "Repetición del primer parcial" antes de la finalización del período lectivo del semestre. Esta solicitud implica la renuncia a la calificación obtenida en el primer parcial, y el paso a la modalidad de prueba de evaluación global.

Los estudiantes que no se presenten al primer parcial pasan directamente a la modalidad de prueba de evaluación global.

- Segundo parcial (contenido global) -en la fecha oficial para los exámenes finales: 60% - Examen de los temas 1 al 5.  
Nota mínima para promediar: 3,5 sobre 10 en la parte de problemas.

### **Convocatoria ordinaria - Modalidad de prueba de evaluación global:**

La puntuación se obtendrá del siguiente modo:

- Prueba global -en la fecha oficial para los exámenes finales: 100% - Examen de los temas 1 al 5.  
Nota mínima: 3,5 sobre 10 en la parte de problemas.

### **Convocatoria extraordinaria:**

Independientemente de la modalidad de pruebas de evaluación seguida en la convocatoria ordinaria, la evaluación se realizará mediante una única prueba de evaluación global.

La puntuación se obtendrá del siguiente modo:

- Prueba global -en la fecha oficial para los exámenes extraordinarios: 100% - Examen de los temas 1 al 5.  
Nota mínima: 3,5 sobre 10 en la parte de problemas.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Apuntes de la asignatura	Recursos web	Transparencias, problemas, contenido audiovisual... de la asignatura. Disponibles en la plataforma Moodle.
Autoevaluaciones	Recursos web	Autoevaluaciones tipo test. Disponibles en la plataforma Moodle.
Exámenes resueltos	Recursos web	Exámenes resueltos de convocatorias anteriores de la asignatura. Disponibles en la plataforma Moodle.
Recomendaciones y normas de organismos internacionales (UIT, ETSI, ISO)	Otros	
Govind P. Agrawal, Fiber-Optic Communication Systems (3rd edition), Wiley Interscience, 2002.	Bibliografía	
Chris C. Bisell y David A. Chapman, Digital Signal Transmission, Cambridge University Press, 1992.	Bibliografía	
John Dunlop y Geoffrey Smith, Telecommunications Engineering (3rd edition), Chapman & Hall, 1994.	Bibliografía	
Roger L. Freeman, Telecommunications Transmission Handbook (4th edition), Wiley Interscience, 1998.	Bibliografía	
José M. Hernando Rábanos, Sistemas de telecomunicación Vol. I: Transmisión por línea y redes, E.T.S. Ing. Telecomunicación, 1990.	Bibliografía	

José M. Hernando Rábanos, Transmisión por radio (6a edición), Ramón Areces, 2008.	Bibliografía	
Anton A. Hurdeman, Guide to Telecommunications Transmission Systems, Artech House, 1997.	Bibliografía	
José A. Martín Pereda, Sistemas y redes de comunicaciones ópticas, Prentice-Hall, 2004.	Bibliografía	
Richard E. Matick, Transmission Lines for Digital and Communication Networks, IEEE Press, 1995. Asimismo como Wiley-IEEE Press, 2000.	Bibliografía	
Gary M. Miller, Modern Electronic Communication (9th edition), Prentice-Hall, 2008.	Bibliografía	
Daniel Minoli, Telecommunications Technology Handbook (2nd edition), Artech House, 2003.	Bibliografía	
John G. Nollist, Understanding Telecommunications and Lightwave Systems (3rd edition), IEEE Press, 1996. Asimismo como Wiley-IEEE Press, 2005.	Bibliografía	
John G. Proakis y Masoud Salehi, Digital Communications (5th edition), McGraw-Hill, 2008.	Bibliografía	
John M. Senior, Optical Fiber Communications: Principles and Practice (3rd edition), Prentice-Hall, 2009.	Bibliografía	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

#### **Anuncios**

Toda la información global relativa a la asignatura se publicará en su página web de la plataforma Moodle: <https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=1447> .

La información particularizada al grupo de clase se comunicará en el aula docente.

#### **Copia durante una prueba de evaluación**

La comprobación de copia o acción fraudulenta en cualquier prueba de evaluación implicará la aplicación del artículo 13 de la "Normativa de evaluación del aprendizaje en las titulaciones oficiales de grado y máster universitario de la Universidad Politécnica de Madrid", aprobada por el Consejo de Gobierno de la UPM en su sesión de 26 de mayo de 2022:

Artículo 13.2). Ante la comprobación de fraude académico en una prueba de evaluación, se calificará con la puntuación de cero al estudiante o estudiantes implicados en la calificación final de la convocatoria correspondiente a la celebración de la prueba (ordinaria o extraordinaria). Además, en función de la gravedad del caso, el Tribunal de la asignatura podrá acordar la realización de un examen especial y equivalente para evaluar los resultados de aprendizaje de la asignatura en la siguiente convocatoria oficial.

Artículo 13.3) Si la comprobación de fraude académico se produce durante el desarrollo de la prueba, ésta se podrá interrumpir inmediatamente para el/la estudiante o estudiantes implicados/as, debiendo el profesor o profesora comunicar el porqué de la interrupción.

#### **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**

La asignatura se relaciona con el ODS 9 en todo lo relativo a las infraestructuras de telecomunicaciones, proporcionando conocimientos aplicables en la industria; en particular en la meta 9.5 "Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica industrial, y de aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de trabajadores y el gasto público y privado". La asignatura ayudará también en el ODS 4, en las metas 4.4: "De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de personas con las competencias necesarias profesionales,

para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento"; y 4.7: "De aquí a 2030, asegurar que todos los estudiantes adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible".