



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sistemas  
de Telecomunicación

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**595020228 - Sistemas De Transmision**

### PLAN DE ESTUDIOS

59EC - Grado En Ingeniería Electronica De Comunicaciones

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Requisitos previos obligatorios.....	2
4. Conocimientos previos recomendados.....	2
5. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
6. Descripción de la asignatura y temario.....	4
7. Cronograma.....	5
8. Actividades y criterios de evaluación.....	7
9. Recursos didácticos.....	9
10. Otra información.....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	595020228 - Sistemas de Transmision
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<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>	59EC - Grado en Ingeniería Electronica de Comunicaciones
<b>Centro responsable de la titulación</b>	59 - Escuela Tecnica Superior De Ingeniería Y Sistemas De Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Ivan Pau De La Cruz	A4406	ivan.pau@upm.es	Sin horario.
Salvador Sanchez Hernandez	A4423	s.sanchez@upm.es	Sin horario.
Oscar Ortiz Ortiz (Coordinador/a)	A4405	oscar.ortiz@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. Requisitos previos obligatorios

---

### 3.1. Asignaturas previas requeridas para cursar la asignatura

- Teoría de la Comunicación

### 3.2. Otros requisitos previos para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado En Ingeniería Electrónica De Comunicaciones no tiene definidos requisitos para esta asignatura.

## 4. Conocimientos previos recomendados

---

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

- Teoría De La Comunicación

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

El plan de estudios Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 5. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 5.1. Competencias

CE TL01 - 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 TL02 - Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de

servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.

CE TL05 - Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios Telemáticos.

CE TL08 - Capacidad para realizar proyectos en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería de Telecomunicación, de naturaleza profesional en que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.

CG 02 - Capacidad de búsqueda y selección de información, de razonamiento crítico y de elaboración y defensa de argumentos dentro del área.

CG 10 - Capacidad para manejar especificaciones, reglamentos y normativas y la aplicación de las mismas en el desarrollo de la profesión.

## 5.2. Resultados del aprendizaje

RA951 - Analizar la estructura y calidad de los sistemas normalizados a 2MB/s

RA954 - Calcular los anchos de banda utilizados en comunicaciones de telefonía y datos

RA958 - Distinguir los elementos que constituyen una red de área extensa

RA965 - Comprender la normativa utilizada en los multiplex de jerarquía digital síncrona

RA956 - Comprender la normativa utilizada en los multiplex de jerarquía digital plesiócrona

RA963 - Capacidad para comprender el estado tecnológico de las redes actuales

RA960 - Conocer los parámetros que definen la calidad de los sistemas de línea por fibra óptica

RA953 - Utilizar el equipamiento de laboratorio apropiado para medir defectos, anomalías y calidad en la transmisión de señal en estructuras normalizadas de acuerdo a la jerarquía digital síncrona europea

RA955 - Comprender el funcionamiento de transmisor y receptor a distintos niveles de la jerarquía digital plesiócrona europea

RA957 - Conocer otros estándares internacionales equivalentes a los europeos, relativos a la jerarquía digital plesiócrona

RA961 - Comprender los problemas que surgen en la integración de redes de jerarquía digital plesiócrona con redes de jerarquía digital síncrona

RA964 - Utilizar el equipamiento de laboratorio apropiado para comprobar el correcto funcionamiento de los sistemas normalizados de la jerarquía digital plesiócrona europea

RA962 - Contextualizar un modelo de sistema de transmisión aplicado a una red a gran distancia

RA959 - Utilizar el equipamiento de laboratorio apropiado para comprobar el correcto funcionamiento de los sistemas normalizados a 2 MB/s

## 6. Descripción de la asignatura y temario

---

### 6.1. Descripción de la asignatura

Dentro del grado en ingeniería telemática, además de un conocimiento profundo de los niveles superiores al de enlace, el futuro profesional debe conocer los equipos y la tecnología que se utilizan para formar las actuales redes de transporte en las que, en gran medida, el nivel físico utiliza tecnologías ópticas.

### 6.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a los sistemas de transmisión
2. Sistemas Múltiplex de 2Mb/s
3. Jerarquía digital plesiócrona. (PDH)
4. Jerarquía digital síncrona (SDH): estructura de multiplexación
5. Jerarquía digital síncrona (SDH): estructura de red

## 7. Cronograma

### 7.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación de la asignatura, Introducción a los sistemas de transmisión</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Presentación de la asignatura, Introducción a los sistemas de transmisión</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2	<b>Múltiplex de 2Mb/s (I)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Múltiplex de 2Mb/s (I)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3	<b>Múltiplex de 2Mb/s (II)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Sistemas de 2MB/s (P1)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Múltiplex de 2Mb/s (II)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
4	<b>Jerarquía digital plesiócrona. (PDH) (I)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Sistemas de 2MB/s (P1)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Jerarquía digital plesiócrona. (PDH) (I)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
5	<b>Jerarquía digital plesiócrona. (PDH) (II)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Sistemas de jerarquía digital plesiócrona (PDH) (P2)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Jerarquía digital plesiócrona. (PDH) (II)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6	<b>PDH: Ejercicios</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Sistemas de jerarquía digital plesiócrona (PDH) (P2)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>PDH: Ejercicios</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
7				<b>Primera prueba de evaluación continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
8	<b>Jerarquía digital síncrona (SDH): estructura de multiplexación (I)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Jerarquía digital síncrona (SDH): estructura de multiplexación (I)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
9	<b>Jerarquía digital síncrona (SDH): estructura de multiplexación (II)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Jerarquía digital síncrona (SDH): estructura de multiplexación (II)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
10	<b>Jerarquía digital síncrona (SDH): estructura de multiplexación (III)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Sistemas de jerarquía digital síncrona (SDH) (P3)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Jerarquía digital síncrona (SDH): estructura de multiplexación (III)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	

11	<b>Jerarquía digital síncrona: estructura de red. (I)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Sistemas de jerarquía digital síncrona (SDH) (P3)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Jerarquía digital síncrona: estructura de red. (I)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
12	<b>Jerarquía digital síncrona: estructura de red. (II)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Sistemas de jerarquía digital síncrona (SDH) (P4)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Jerarquía digital síncrona: estructura de red. (II)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
13	<b>Jerarquía digital síncrona: estructura de red. (III)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Sistemas de jerarquía digital síncrona (SDH) (P4)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Jerarquía digital síncrona: estructura de red. (III)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
14				
15				
16				
17				<b>Segunda prueba de evaluación continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00  <b>Prueba Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

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.



## 8. Actividades y criterios de evaluación

### 8.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 8.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Primera prueba de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	0 / 10	CE TL05 CE TL01 CE TL02 CE TL08 CG 02 CG 10
17	Segunda prueba de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	65%	0 / 10	CE TL05 CE TL01 CE TL02 CE TL08 CG 02 CG 10

#### 8.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	0 / 10	CE TL05 CE TL01 CE TL02 CE TL08 CG 02 CG 10

#### 8.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

Prueba Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	0 / 10	CE TL01 CE TL02 CE TL08 CG 02 CE TL05 CG 10
--------------	-------------------------------------	------------	-------	------	--------	--

## 8.2. Criterios de evaluación

Al comienzo del curso el alumno podrá elegir entre dos itinerarios de evaluación, excluyentes y definitivos durante el curso:

- Itinerario de sólo prueba final. El alumno que desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final deberá comunicarlo por escrito, rellenando y presentando en la secretaría del Departamento de Ingeniería Telemática y Electrónica la instancia que a tal efecto se habilite por parte del profesorado de la asignatura. El plazo de presentación de dicha instancia es de quince días desde el inicio de la actividad docente de la asignatura (hasta el 1 de octubre, inclusive). En este itinerario no se realizará ninguna prueba de evaluación continua y únicamente se realizará una prueba final en la fecha que Ordenación Académica designe a tal efecto. Dicha prueba tendrá una complejidad y extensión similares al conjunto de pruebas realizadas en el itinerario de evaluación continua. En cualquier caso el alumno deberá trabajar de forma continuada durante todo el cuatrimestre, asistiendo de forma regular al laboratorio y cumplir con los hitos de evaluación prácticos que se establezcan para el laboratorio, tal como se indica en el itinerario de evaluación continua.
- Itinerario de evaluación continua. Es el itinerario por defecto.

La asignatura sólo se puede superar sí se cumplen todos los requisitos siguientes:

- Haber asistido de forma regular al laboratorio.
- Haber cumplido con los hitos prácticos que se establezcan en las sesiones de laboratorio.
- Haber realizado las pruebas de evaluación escritas, dos en el caso de evaluación continua y una en el caso de solo prueba final. En las pruebas de examen se evaluarán a partes iguales (50%) los contenidos de teoría y laboratorio.
- Obtener al menos 5 puntos en la calificación final sumando ponderadamente las calificaciones de todas las pruebas.

Los alumnos que hayan asistido de forma regular al laboratorio y hayan cumplido con los hitos de evaluación prácticos que se establezcan pero no consigan superar la asignatura en el periodo de docencia ordinario podrán presentarse a una prueba de evaluación extraordinaria en la fecha que Ordenación Académica designe a tal efecto.

## 9. Recursos didácticos

### 9.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Apuntes para la asignatura Sistemas de Transmisión	Bibliografía	Ortiz Ortiz, Óscar. ETSI Telecomunicación 2019
Sistemas de Transmisión (Prácticas de laboratorio)	Bibliografía	Ortiz Ortiz, Óscar. Moodle de la asignatura 2019
Recomendaciones de la serie G: Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales <a href="https://www.itu.int/rec/T-REC-G/es">https://www.itu.int/rec/T-REC-G/es</a>	Recursos web	ITU-T
Transmission Networking. Sonet and the Synchronous Digital Hierarchy	Bibliografía	Sexton Reid, Mike. Artech House. 1992.
Principles of Synchronous Digital Hierarchy	Bibliografía	The book presents the current standards of digital multiplexing, called synchronous digital hierarchy, including analog multiplexing technologies.
Videos formativos de teoría (Profesores de la asignatura)	Otros	Videos correspondientes a las clases magistrales

## 10. Otra información

---

### 10.1. Otra información sobre la asignatura

El seguimiento regular de las sesiones de teoría y la asistencia a las sesiones presenciales de laboratorio son de especial importancia para el correcto seguimiento y superación de la asignatura. El análisis de los resultados obtenidos en convocatorias anteriores, muestra que los alumnos que siguen estas recomendaciones superan con éxito las pruebas de evaluación de la asignatura.

La comunicación entre alumno y profesor se realizará mediante foros en la plataforma Moodle.

Se usará la plataforma Microsoft Teams para las actividades online de tele-enseñanza.

La asignatura no está relacionada con los ODS.

La situación sanitaria causada por la pandemia COVID-19 obliga a restringir el aforo de las aulas y por ello se ha decidido que el modelo de docencia de este semestre sea híbrido o mixto. Se establecerán turnos de presencialidad dentro de los grupos, de forma que cada semana un turno asistirá a clase en el aula (columna "actividad en el aula" del cronograma), mientras el resto de los turnos se conectarán a la clase de forma telemática (columna "tele-enseñanza"). Y cada semana será un turno diferente el que acuda al aula. Si cambian las condiciones sanitarias y se pudieran impartir clases presenciales con normalidad, todos los estudiantes acudirán a las aulas a recibir las clases indicadas en la columna "actividad en el aula". Si, por el contrario, empeoraran las condiciones sanitarias, todos los alumnos pasarían a conectarse a las clases en remoto de la columna "tele-enseñanza".