



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

**95000073 - Difusion Y Servicios De Red**

### PLAN DE ESTUDIOS

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

### 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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	95000073 - Difusion y Servicios de Red
<b>No de créditos</b>	6 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 Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion
<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>
Jesus Garcia Jimenez (Coordinador/a)	B-418	jesus.garcia.jimenez@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

El plan de estudios Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Haber estudiado las asignaturas del itinerario impartidas en el semestre anterior

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE-SI1 - Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, tratamiento analógico y digital, codificación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, reproducción, gestión y presentación de servicios audiovisuales e información multimedia.

CE-SI2 - Capacidad de analizar, especificar, realizar y mantener sistemas, equipos, cabeceras e instalaciones de televisión, audio y vídeo, tanto en entornos fijos como móviles

CE-SI5 - Capacidad para crear, codificar, gestionar, difundir y distribuir contenidos multimedia, atendiendo a criterios de usabilidad y accesibilidad de los servicios audiovisuales, de difusión e interactivos

CG7 - Trabajo en equipo

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA656 - El alumno es capaz de conocer la estructura, elementos y prestaciones de las redes de distribución de contenidos.

RA82 - Capacidad para crear, codificar, gestionar, difundir y distribuir contenidos multimedia, atendiendo a criterios de usabilidad y accesibilidad de los servicios audiovisuales, de difusión e interactivos.

RA658 - El alumno conoce y es capaz de cuantificar los principales parámetros que definen los requisitos de los tráficos multimedia, estableciendo un compromiso calidad/coste y es capaz de aplicarlo al dimensionado de las redes de soporte.

RA668 - Conocer los estándares de difusión de señales de audio y video

RA659 - Capacidad de describir un enlace radioeléctrico con arreglo a los parámetros técnicos más relevantes de transmisor y receptor, y de la caracterización de la propagación.

RA660 - Saber realizar una presentación de carácter técnico, ante una audiencia de pares, que describa el trabajo realizado y sus resultados, de forma clara y bien estructurada, en el tiempo establecido, y usando un lenguaje preciso

RA79 - Capacidad de analizar, especificar, realizar y mantener sistemas, equipos, cabeceras e instalaciones de televisión, audio y vídeo, tanto en entornos fijos como móviles.

RA614 - Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, tratamiento analógico y digital, codificación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, reproducción, gestión y presentación de servicios audiovisuales e información multimedia.

RA615 - Capacidad de analizar, especificar, realizar y mantener sistemas, equipos, cabeceras e instalaciones de televisión, audio y vídeo, tanto en entornos fijos como móviles.

RA78 - Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones de captación, tratamiento analógico y digital, codificación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, reproducción, gestión y presentación de servicios audiovisuales e información multimedia.

RA616 - Capacidad para crear, codificar, gestionar, difundir y distribuir contenidos multimedia, atendiendo a criterios de usabilidad y accesibilidad de los servicios audiovisuales, de difusión e interactivos.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura describe las tecnologías de difusión de señales audiovisuales, apoyándose en conocimientos previos del alumno. Contiene una breve descripción de los conceptos básicos de difusión de señales audiovisuales, señales en banda de base y estándares de transmisión de primera y segunda generación con especial hincapié en los usados en nuestro entorno.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción. Señales audiovisuales. Conceptos y definiciones. Estándares DVB. Otros estándares
2. Introducción a las señales audiovisuales
  - 2.1. Revisión de conceptos básicos.
  - 2.2. Muestreo y digitalización de señales audiovisuales
  - 2.3. Introducción a la codificación de fuente
3. Flujos de transporte y programa
  - 3.1. Multiplexación de las señales
  - 3.2. Flujo de programa
  - 3.3. Flujo de transporte
4. Técnicas básicas para la difusión de señales audiovisuales mediante COFDM.
  - 4.1. Multiplexación por división de frecuencias ortogonales
  - 4.2. Concepto de estado del canal
  - 4.3. Redes de frecuencia única y gap fillers
  - 4.4. Modulación jerárquica
  - 4.5. Generación y propiedades de las señales COFDM
5. Codificación de canal en los estándares de primera generación
6. Descripción de los estándares DVB de primera generación

- 6.1. DVB-S
- 6.2. DVB-T
- 6.3. DVB-C
- 7. Transmisión y recepción de señales DVB-T
- 8. Descripción de algunos estándares no europeos.
  - 8.1. ISDB-T BST-OFDM
  - 8.2. ATSC 8-VSB
- 9. Estándares de segunda generación
  - 9.1. Señales en banda de base.
  - 9.2. Tecnologías básicas
  - 9.3. DVB-C2
  - 9.4. DVB-S2
  - 9.5. DVB-T2
- 10. Temas avanzados y complementarios
  - 10.1. Otros estándares avanzados
  - 10.2. Medidas de calidad

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>TEMA 1</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>TEMA 2</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>TEMA 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 4</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Tema 4</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Tema 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas Laboratorio</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Resultados de prácticas de laboratorio.</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
7	<b>Tema 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 6</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas Laboratorio</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Resultados de prácticas de laboratorio.</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:30

9	<p><b>Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Primer examen parcial.</b>Esta prueba tendrá lugar, aproximadamente, en la novena semana, o en su caso durante el periodo que la Jefatura de Estudios dedique a los exámenes parciales. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
10	<p><b>Tema 9</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 10</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11	<p><b>Tema 10</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p><b>Tema 10</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 11</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p><b>Asistencia a las presentaciones y participación activa en discusiones sobre los trabajos elaborados por todos los alumnos</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
14	<p><b>Asistencia a las presentaciones y participación activa en discusiones sobre los trabajos elaborados por todos los alumnos</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p><b>Presentación y evaluación de trabajos.</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:15</p> <p><b>Resultados de prácticas de laboratorio</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 00:30</p> <p><b>Resultados de prácticas de laboratorio</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 00:30</p> <p><b>Segundo examen parcial.</b>Esta prueba tendrá lugar, durante el periodo que la Jefatura de Estudios asigne para ello. EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Primer examen parcial.</b>Esta prueba tendrá lugar, durante el periodo que la Jefatura de Estudios designe. EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p>

				Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00  <b>Segundo examen parcial. Esta prueba tendrá lugar, durante el periodo que la Jefatura de Estudios asigne para ello.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
15				
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.

\* 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
6	Resultados de prácticas de laboratorio.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:30	7.5%	0 / 10	CE-SI5 CG7 CE-SI2 CE-SI1
8	Resultados de prácticas de laboratorio.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:30	7.5%	0 / 10	CG7 CE-SI2 CE-SI5 CE-SI1
9	Primer examen parcial. Esta prueba tendrá lugar, aproximadamente, en la novena semana, o en su caso durante el periodo que la Jefatura de Estudios dedique a los exámenes parciales.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	0 / 10	CE-SI2 CE-SI5 CE-SI1
14	Presentación y evaluación de trabajos.	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:15	15%	0 / 10	CG7 CE-SI2 CE-SI5 CE-SI1
14	Segundo examen parcial. Esta prueba tendrá lugar, durante el periodo que la Jefatura de Estudios asigne para ello.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	35%	0 / 10	CE-SI1 CE-SI2 CE-SI5

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
14	Presentación y evaluación de trabajos.	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:15	15%	0 / 10	CG7 CE-SI2 CE-SI5 CE-SI1
14	Resultados de prácticas de laboratorio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:30	7.5%	0 / 10	CG7 CE-SI2 CE-SI5 CE-SI1

14	Resultados de practicas de laboratorio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:30	7.5%	0 / 10	CG7 CE-SI2 CE-SI5 CE-SI1
14	Primer examen parcial.Esta prueba tendrá lugar, durante el periodo que la Jefatura de Estudios designe.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	0 / 10	CE-SI2 CE-SI5 CE-SI1
14	Segundo examen parcial.Esta prueba tendrá lugar, durante el periodo que la Jefatura de Estudios asigne para ello.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	0 / 10	CE-SI5 CE-SI1 CE-SI2

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Resultados de la practicas de laboratorio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:30	7.5%	0 / 10	CG7 CE-SI2 CE-SI5 CE-SI1
Resultados de practicas de laboratorio.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	7.5%	0 / 10	CG7 CE-SI2 CE-SI5 CE-SI1
Presentación y evaluación de trabajos	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:15	15%	0 / 10	CG7 CE-SI2 CE-SI5 CE-SI1
Primer examen parcial.Esta prueba tendrá lugar, durante el periodo que la Jefatura de Estudios designe.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	0 / 10	CE-SI5 CE-SI1 CE-SI2
Segundo examen parcial.Esta prueba tendrá lugar, durante el periodo que la Jefatura de Estudios designe.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	0 / 10	CE-SI2 CE-SI5 CE-SI1

## 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.).

### En convocatoria ordinaria:

#### Evaluación progresiva:

Habrán cinco actividades de evaluación progresiva, que se calificarán de 0 a 10 puntos:

-Evaluación de las memorias de las prácticas de laboratorio, que se realizarán en equipos, (dos actividades de evaluación, una por cada practica), con un peso global en conjunto del 15 % ( Peso del 7,5% para cada una de las dos prácticas previstas). El laboratorio estará disponible un tiempo suficiente para que todos los alumnos matriculados puedan realizar las practicas, no se habilitarán días de laboratorio adicionales.

-Una prueba escrita (primer parcial) con un peso del 35%. Esta prueba tendrá lugar, aproximadamente, en la novena semana, o en su caso durante el periodo que la Jefatura de Estudios dedique a los exámenes parciales. Se notificará la fecha exacta mediante el moodle con la mayor anticipación posible, siempre superior a 14 días.

-Trabajo académico, elaborado necesariamente en equipo, con un peso del 15 %. Los trabajos serán calificados al ser presentados oralmente en el aula. Estas presentaciones tendrán lugar, en las dos últimas semanas lectivas del mes de mayo. Todos habrán sido entregados en la misma fecha, que será publicada en el Moodle de la asignatura con la mayor anticipación posible.

Tanto las prácticas de laboratorio como el trabajo académico serán actividades liberatorias dentro del curso académico. Si se realizan en periodo lectivo no será necesario repetirlos en caso de optar por la prueba global ni en la convocatoria extraordinaria.

-Una prueba escrita (segundo parcial) con un peso del 35%. Esta prueba tendrá lugar en la fecha fijada por la Jefatura de Estudios para la prueba global en la convocatoria ordinaria y coincidirá con la primera prueba de

evaluación de la prueba global.

**La prueba global** constará de las mismas actividades de evaluación que la evaluación progresiva.

Las practicas de laboratorio se realizarán en la fechas y horas que fije el coordinador de la asignatura. El trabajo académico se entregará y se presentará en la fecha y hora que fije el coordinador de la asignatura. Si se hubiesen realizado en periodo lectivo, dentro del mismo curso académico, no es obligatorio volverlas a realizar pudiendo conservar la nota que se obtuviese en su momento, sin embargo volver a entregar memorias de las practicas de laboratorio o un nuevo trabajo implicará la renuncia a las calificaciones que pudieran haberse obtenido previamente.

La prueba escrita tendrá lugar en la fecha fijada por la Jefatura de Estudios para la convocatoria ordinaria, y constará de :

-Una prueba escrita con un peso del 35%, con un temario coincidente con el del segundo parcial de la evaluación progresiva. Esta prueba coincidirá, en fecha y horario , con la última prueba de evaluación progresiva (será la misma).

-Una prueba escrita con un peso del 35%, con un temario coincidente con el del primer parcial de la evaluación progresiva.

#### **En convocatoria extraordinaria:**

La evaluación se realizará exclusivamente a través del sistema de prueba global, con los pesos indicados anteriormente, celebrando las pruebas escritas en la fecha fijada por la Jefatura de Estudios. Las practicas de laboratorio se realizarán en la fechas y horas que fije el coordinador de la asignatura. El trabajo académico se entregará y se presentará en la fecha y hora que fije el coordinador de la asignatura. Si se hubiesen realizado en periodo lectivo, dentro del mismo curso académico, no es obligatorio volverlas a realizar pudiendo conservar la nota que se obtuviese en su momento, sin embargo volver a entregar memorias de las practicas de laboratorio o un nuevo trabajo implicará la renuncia a las calificaciones que pudieran haberse obtenido previamente.

#### **En la convocatoria extraordinaria adelantada:**

La evaluación se realizará exclusivamente a través del sistema de prueba global, con los pesos indicados

anteriormente, celebrando las pruebas escritas en la fecha fijada por la Jefatura de Estudios. Las practicas de laboratorio se realizarán en la fechas y horas que fije el coordinador de la asignatura. El trabajo académico se entregará y se presentará en la fecha y hora que fije el coordinador de la asignatura. En este caso de convocatoria extraordinaria adelantada es obligatorio realizar el trabajo académico y las prácticas de laboratorio.

### De aplicación a todas las pruebas escritas en todas las convocatorias y modalidades:

Podría darse el caso de que no sea posible publicar las respuestas a algunas preguntas abiertas, temas a desarrollar, etc debido a la diversidad de matices y enfoques posibles.

**En todos los casos**, la asignatura se superará con una calificación mayor o igual a 5 puntos sobre un total de 10 puntos. Esta calificación se obtendrá en general como una media ponderada, con los pesos indicados anteriormente, de las calificaciones obtenidas en las actividades de evaluación calificadas de 0 a 10 puntos. Cualquier documento, memoria, etc presentado fuera de plazo no se calificará y se considerará no presentado, en cualquier convocatoria y bajo cualquier procedimiento de evaluación. Cualquier evaluación o entrega realizada, podrá requerir una evaluación oral complementaria por parte del profesor para comprobar si se ha producido plagio o cualquier otro tipo de fraude, incluyendo ayuda de otras personas o el uso de sistemas de AI.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
U. Reimers, DVB The Family of International Standars for Digital Video Broadcasting. Ed. Springer, 2005	Bibliografía	Libro de buen nivel para seguir la primera parte de la asignatura
Procc. IEEE January 2006.	Bibliografía	Monográfico dedicado con contenido útil para esta asignatura.

www.dvb.org	Recursos web	Web del Proyecto DVB con abundante bibliografía y documentación muy útil para esta asignatura
Transparencias de las lecciones y documentos elaborados por los profesores	Recursos web	Estarán disponibles en la web de apoyo a la docencia.

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura