

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	SISTEMAS DE COMUNICACIÓN		
Materia	FUNDAMENTOS DE COMUNICACIONES		
Módulo	MATERIAS BÁSICAS DE TELECOMUNICACIONES		
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN (I.T.T.) GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN (I.T.E.T.) PROGRAMA DE ESTUDIOS CONJUNTO DE GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN Y DE GRADO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS (I.T.T.A.D.E.)		
Plan	460 (I.T.T.) 512 (I.T.E.T.) 564 (I.T.T.A.D.E.)	Código	45017 (I.T.T.) 46615 (I.T.E.T.) 45017 (I.T.T.A.D.E.)
Periodo de impartición	2º CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OBLIGATORIA
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	2º
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	CARLOS GÓMEZ PEÑA BEATRIZ SAINZ DE ABAJO		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	TELÉFONO: 983 423000 ext. 3981 / ext. 3702 E-MAIL: cargom@tel.uva.es , beasai@tel.uva.es		
Departamento(s)	TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES E ING. TELEMÁTICA		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

En Sistemas de Comunicación se introducen las redes de telecomunicaciones existentes, tanto fijas como móviles. Para ello, se presentarán las arquitecturas y principales características de las redes de telecomunicaciones más extendidas: red telefónica, redes híbridas fibra-coaxial, ADSL, fibra óptica, UMTS, etc. Algunas de estas tecnologías no se estudian en ninguna otra asignatura de la titulación.

Por otro lado, en esta asignatura, se estudia la Regulación. Conocer la Regulación de las Telecomunicaciones es imprescindible para la práctica profesional tanto en trabajo dependiente como autónomo. Por ello se repasa el proceso de Liberalización de las Telecomunicaciones y su posterior regulación tanto en España, como en Europa. También se atienden otros países con experiencia reguladora, tal como Estados Unidos de América. Es importante, en esta parte de la asignatura, adquirir los conocimientos para una constante actualización, puesto que la Regulación de las Telecomunicaciones es una situación suficientemente variante como para necesitar estar al día.

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura está especialmente relacionada con “Redes y Servicios Telemáticos”, pues los contenidos de una y otra asignatura están íntimamente relacionados. Además, “Teoría de la Comunicación” y “Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios” proporcionan conocimientos básicos que serán útiles para un adecuado aprovechamiento de la asignatura.

1.3 Prerrequisitos

No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura, aunque sí recomendaciones lógicas que el alumno debería tener en cuenta. Es recomendable haber cursado las materias “Teoría de la Comunicación” (1er cuatrimestre del 2º curso) y “Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios” (1er cuatrimestre del 2º curso).



2. Competencias

2.1 Generales

- GB1. Capacidad de razonamiento, análisis y síntesis.
- GB3. Capacidad de toma de decisiones en la resolución de problemas básicos de ingeniería de telecomunicación, así como identificación y formulación de los mismos.
- GBE1. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- GC1. Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.
- GC2. Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
- GC3. Capacidad para trabajar en cualquier contexto, individual o en grupo, de aprendizaje o profesional, local o internacional, desde el respeto a los derechos fundamentales, de igualdad de sexo, raza o religión y los principios de accesibilidad universal, así como la cultura de paz.

2.2 Específicas

- T1. 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.
- T2. Capacidad de utilizar aplicaciones informáticas (ofimáticas, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
- T3. Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.
- T4. Capacidad para analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.
- T15. Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.



3. Objetivos

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Describir la arquitectura básica de redes de acceso comunes como: RTB, HFC, ADSL, FTTH, LMDS, etc.
- Enumerar las ventajas/desventajas de cada tipo de red de acceso (tanto cableadas como inalámbricas) así como su ámbito de aplicación.
- Identificar qué tecnología es la más adecuada para cada necesidad.
- Analizar las principales tecnologías que se emplean en la actualidad en la construcción de redes de telecomunicaciones de banda ancha.
- Evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones.
- Describir la arquitectura y el funcionamiento de las nuevas redes de telefonía móvil, así como conocer las características de las generaciones anteriores.
- Gestionar bibliografía básica relacionada con los sistemas de comunicaciones.
- Comunicar, tanto oralmente como por escrito, los resultados de una investigación bibliográfica mediante la exposición de un trabajo desarrollado por el alumno.
- Explicar los aspectos básicos de la Regulación de las Telecomunicaciones, tanto la legislación como la normativa, resultado de la transposición de las Directivas Europeas en la materia. Tanto en España como en otros países significativos de la U.E.
- Explicar los aspectos básicos de la Regulación de las Telecomunicaciones en países significativos fuera de la UE.
- Utilizar la información de que se dispone en los Entes Reguladores Nacionales y en los Organismos Ejecutivos competentes en la materia.



4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: Redes y sistemas de comunicaciones

Carga de trabajo en créditos ECTS: 4.5

a. Contextualización y justificación

En este bloque se van a exponer diferentes tecnologías que constituyen las redes de banda ancha, centrándonos principalmente en las redes de acceso, cuyo comienzo lo constituyeron las redes de cobre a través de la red telefónica pero que, actualmente, coexisten con otras tecnologías que permiten un gran ancho de banda, como son la fibra óptica, los radioenlaces de microondas y el cableado coaxial.

b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- Explicar los conceptos de red de telecomunicaciones y banda ancha.
- Explicar la evolución de las redes de telecomunicaciones.
- Distinguir las partes en las que se divide una red de telecomunicaciones.
- Clasificar las diferentes redes en función del medio de transmisión utilizado.
- Enumerar las características principales de las redes HFC.
- Describir la evolución de las antiguas redes de televisión por cable hacia las actuales redes HFC.
- Dibujar la arquitectura de una red HFC.
- Describir los problemas que afectan al canal de retorno en las redes HFC.
- Describir las características de un módem de cable típico.
- Describir las características principales de todas las tecnologías xDSL (velocidades de subida y bajada, tecnología simétrica/asimétrica, uno o dos pares de hilos, etc.).
- Dibujar la arquitectura de cada red xDSL y explicar su funcionamiento.
- Describir los problemas asociados al par de cobre y las limitaciones que ello supone para las tecnologías xDSL.
- Describir las ventajas de LMDS y, de otras tecnologías inalámbricas, frente a las redes de acceso tradicionales, como ADSL o HFC.
- Describir la arquitectura de LMDS.
- Describir el concepto de concepción celular utilizado en LMDS.
- Enumerar las características principales que caracterizan a cada generación de telefonía móvil.
- Describir los diferentes subsistemas que componen una red UMTS.
- Describir el funcionamiento de la red UMTS.
- Describir los servicios que puede ofrecer UMTS.
- Describir las principales características de la tecnología Wi-Fi.
- Describir las dos topologías de red que se utilizan en Wi-Fi.
- Explicar el funcionamiento de un punto de acceso y del proceso de itinerancia o roaming.
- Gestionar bibliografía básica relacionada con los sistemas de comunicaciones.
- Saber comunicar, tanto oralmente como por escrito, los resultados de una investigación bibliográfica mediante la exposición de un trabajo desarrollado por el alumno.

c. Contenidos

TEMA 1: Introducción a las redes de telecomunicaciones

- 1.1 Introducción
- 1.2 Evolución de las redes de telecomunicaciones
- 1.3 Clasificación de las redes de telecomunicaciones

TEMA 2: Redes de acceso

- 2.1 Introducción
- 2.2 Redes híbridas fibra-coaxial
- 2.3 Línea de Abonado Digital Asimétrica y Fibra hasta el Hogar
- 2.4 Redes LMDS

TEMA 3 Tecnologías inalámbricas

- 3.1 Introducción
- 3.2 Telefonía móvil
- 3.3 Tecnología Wi-Fi
- 3.4 Tecnología WiMax

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa empleando transparencias.
- Resolución de problemas en las prácticas en aula.
- Técnicas de aprendizaje cooperativo.

e. Plan de trabajo

La planificación detallada se entregará al comienzo de la asignatura.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Problemas sobre la red de distribución de cable coaxial.
- Trabajo cooperativo sobre una red concreta de comunicaciones.
- Presentación oral del trabajo escrito.
- Prueba escrita al final del cuatrimestre.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

- D. Minoli, *Telecommunications Technology Handbook*, Artech House Publishers, 2003.

g.2 Bibliografía complementaria

- W. Goralski, *Tecnologías ADSL y xDSL*, McGraw-Hill, 2001. ISBN: 9788448128487
- J. Company, B. Ortega, *Redes Ópticas*, Editorial UPV, 2006. ISBN: 9788483630013
- F. Molish, *Wireless Communications*, Wiley-IEEE Press, 2005. ISBN: 9780470848883



- R. Kreher, T. Ruedebush, *UMTS Signaling*, John Wiley & Sons, 2005. ISBN: 9780470065334
- J. W. Mark, W. Zhuang, *Wireless Communications and Networking*, Prentice Hall, 2006. ISBN: 9780130409058

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Estos contenidos, en caso de ser necesarios, se proporcionarán durante el desarrollo de la asignatura a través de la página web de la asignatura en el Campus Virtual.

h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Documentación de apoyo.
- Pizarra, ordenador y cañón de proyección en las aulas para las clases magistrales participativas y las clases de problemas.
- Aula de seminarios, con posibilidad de ser reconfigurada para el trabajo en grupo.
- Entorno de trabajo en la plataforma *Moodle* ubicado en el Campus Virtual de la UVa.
- Acceso a revistas científicas y técnicas cuya temática esté relacionada con las redes y sistemas de comunicación, a través de la Biblioteca de la UVa.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
4.5 ECTS	Semanas 1 a 9

Bloque 2: Regulación de las Telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.5

a. Contextualización y justificación

En este bloque se van a exponer las legislaciones, normativas y entidades que han ido emanando de la necesidad de regular las telecomunicaciones durante su proceso de liberalización.

Dado que las condiciones de inicio y el proceso seguido son diferentes para cada país, es necesario hacer un estudio comparativo de los países más significativos para comprender sus particularidades. Todo ello se concretará en la regulación española. Para poder ejercer la profesión es necesario conocer, y estar al día de, las condiciones que encuadran y regulan las telecomunicaciones en los países donde se pretenda ejercer la misma, ya que en caso contrario no se podrá garantizar su adecuado ejercicio.

b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- Describir los conceptos de liberalización y regulación de las telecomunicaciones.
- Explicar la motivación de la liberalización y regulación de las telecomunicaciones.
- Describir las diferentes evoluciones de la liberalización y regulación de los países.
- Explicar las líneas generales de la regulación en países significativos.
- Describir los entes reguladores nacionales de países significativos.
- Explicar las características principales de las legislaciones de países significativos.
- Explicar la legislación reguladora en telecomunicaciones en España.
- Explicar las consecuencias técnicas y legales de la legislación reguladora en telecomunicaciones.
- Acceder a la información necesaria en materia reguladora en telecomunicaciones.
- Gestionar bibliografía básica relacionada con la regulación en telecomunicaciones.
- Comunicar, tanto oralmente como por escrito, los resultados de una investigación bibliográfica mediante la exposición de un trabajo desarrollado por el alumno.

c. Contenidos**TEMA 4: Liberalización de las telecomunicaciones**

- 4.1 Introducción
- 4.2 La liberalización en EEUU y RU
- 4.3 La liberalización en la UE
- 4.4 La Liberalización en España
- 4.5 Liberalizaciones atípicas
- 4.6 Consecuencias de la liberalización de las Telecomunicaciones

TEMA 5: Regulación de las telecomunicaciones

- 5.1 Regulación en EEUU y RU
- 5.2 Las Directivas en la UE
- 5.3 La regulación en los países de la UE
- 5.4 La regulación en otros países

TEMA 6: Regulación de las telecomunicaciones en España



- 6.1 Transposición de las Directivas Europeas
- 6.2 La Entidad Reguladora Española
- 6.3 La Ley General de Telecomunicaciones
- 6.4 Las diferentes leyes regulatorias españolas

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa empleando transparencias.
- Resolución de problemáticas específicas en seminarios.

e. Plan de trabajo

La planificación detallada se entregará al comienzo de la asignatura.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Trabajo realizado por grupos de alumnos sobre un tema propuesto por el profesor.
- Presentación oral del trabajo escrito.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

- Normativa, página Web de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC), sección de las Telecomunicaciones: <https://www.cnmc.es/ambitos-de-actuacion/telecomunicaciones>
- En la página Web de la UE se puede ver el marco regulador https://europa.eu/youreurope/citizens/consumers/internet-telecoms/index_es.htm o desde el punto de vista del consumidor https://europa.eu/youreurope/citizens/consumers/internet-telecoms/index_es.htm

g.2 Bibliografía complementaria

- Legislación y Normativa, página Web del COIT, <http://www.coit.es/>
- Normativa, página Web diferentes países significativos.

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Estos contenidos, en caso de ser necesarios, se proporcionarán durante el desarrollo de la asignatura a través de la página web de la asignatura en el Campus Virtual.

h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVA o el profesor:

- Documentación de apoyo.
- Pizarra, ordenador y cañón de proyección en las aulas para las clases magistrales participativas y las clases de problemas.



- Aula de seminarios, con posibilidad de ser reconfigurada para el trabajo en grupo.
- Entorno de trabajo en la plataforma *Moodle* ubicado en el Campus Virtual de la UVa.
- Acceso a revistas científicas y técnicas cuya temática esté relacionada con la regulación y la liberalización de las telecomunicaciones, a través de la Biblioteca de la UVa.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1.5 ECTS	Semanas 10 a 15



5. Métodos docentes y principios metodológicos

- Clase magistral participativa empleando transparencias.
- Resolución de problemas en las prácticas.
- Técnicas de aprendizaje cooperativo.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	30	Estudio y trabajo autónomo individual	60
Clases prácticas	20	Estudio y trabajo autónomo grupal	30
Laboratorios			
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios	6		
Otras actividades	4		
Total presencial	60	Total no presencial	90
TOTAL presencial + no presencial			150

- (1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma sincrónica a la clase impartida por el profesor.



7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Ejercicio de evaluación sobre redes HFC	10%	Esta actividad requiere la asistencia del alumno el día de la evaluación. Se fijará al comienzo del cuatrimestre en el plan de trabajo de la asignatura. No presentarse equivale a un 0 en esta parte.
Trabajo cooperativo sobre una red de comunicaciones	15%	Esta actividad requiere la asistencia del alumno. No entregar el trabajo en las fechas propuestas por el profesor equivale a un 0 en esta parte.
Trabajo escrito y presentación oral de un tema de regulación	15%	Esta actividad requiere la asistencia del alumno. No entregar el trabajo en las fechas propuestas por el profesor equivale a un 0 en esta parte.
Exámenes parciales y Examen final escrito	60%	Es condición necesaria (pero no suficiente) alcanzar una calificación igual o superior al 50% en esta parte para superar la asignatura.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Los alumnos tienen la posibilidad de superar la parte teórica de la asignatura mediante 2 exámenes parciales, que se realizarán al finalizar los Temas 2 y 3 (con un peso del 25% y del 35% respectivamente en la nota final). No es necesario aprobar ambos parciales independientemente, pero sí que el promedio de los mismos sea superior a 5 puntos.
 - Los alumnos que no obtengan el mínimo de 5 puntos en los parciales, podrán presentarse al examen final escrito.
 - Los alumnos que así lo manifiesten, durante las dos primeras semanas del curso, podrán convalidar la nota obtenida en el curso anterior en los instrumentos de calificación: "Ejercicio de evaluación sobre redes HFC", "Trabajo cooperativo sobre una red de comunicaciones" y "Trabajo escrito y presentación oral de un tema de regulación". El alumno es responsable de solicitar la convalidación de cada instrumento de calificación a cada uno de los profesores.
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Se mantiene la calificación obtenida en los 3 primeros ítems de la tabla anterior, siempre que las prácticas y los trabajos obligatorios hayan sido entregados en las fechas establecidas. En este caso, sólo será necesario realizar el examen escrito.
 - Los alumnos que hayan suspendido el ítem 1, podrán repetir el ejercicio el día de la convocatoria extraordinaria. Para recuperar los ítems 2-3 será necesario la realización de un trabajo individual, acordado con el profesor responsable de esos contenidos, cuya fecha de entrega será siempre anterior al día de la convocatoria extraordinaria. En caso de que no se alcance el mínimo exigido, su calificación final en la asignatura será el mínimo entre el valor calculado según la ponderación descrita en la tabla y 4.5.

8. Consideraciones finales

La planificación detallada se recogerá en el Anexo I a esta guía.