

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN		
<b>Materia</b>	COMUNICACIONES		
<b>Módulo</b>	MATERIAS ESPECÍFICAS DE LA MENCIÓN EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN		
<b>Titulación</b>	GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN (I.T.E.T.)		
<b>Plan</b>	512 (I.T.E.T.)	<b>Código</b>	46631
<b>Periodo de impartición</b>	1 <sup>er</sup> CUATRIMESTRE	<b>Tipo/Carácter</b>	OPTATIVA (OBLIGATORIA DE LA MENCIÓN)
<b>Nivel/Ciclo</b>	GRADO	<b>Curso</b>	4 <sup>o</sup>
<b>Créditos ECTS</b>	6 ECTS		
<b>Lengua en que se imparte</b>	CASTELLANO		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	BEATRIZ SAINZ DE ABAJO		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	TELÉFONO: 983 423702 E-MAIL: <a href="mailto:beatriz.sainz@tel.uva.es">beatriz.sainz@tel.uva.es</a>		
<b>Departamento(s)</b>	TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES E ING. TELEMÁTICA		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

Las TIC, que en las últimas décadas han permitido un verdadero proceso de cambio, integran el conjunto de redes, servicios, software y dispositivos con el fin último de mejorar nuestra calidad de vida, proporcionando la flexibilidad necesaria para cubrir necesidades individuales y sociales. En “Sistemas de Telecomunicación” se presentan las características de las redes troncales y de acceso para el soporte de los servicios al usuario. Igualmente se describen algunas de las redes de comunicaciones móviles y por satélite presentes hoy en día en la Sociedad de Información que permiten el acceso de Banda Ancha a servicios como la televisión y la radio digitales, entre otros.

### 1.2 Relación con otras materias

La materia supone la continuación lógica de la asignatura “Sistemas de Comunicación”. Por eso, se revisan algunos conceptos vistos en esa asignatura de segundo y se ahondan con mayor profundidad. Al igual que sucede con “Sistemas de Comunicación”, también está relacionada con “Redes y Servicios Telemáticos”, pues los contenidos de una y otra están íntimamente ligados. Otras que la anteceden en la titulación como “Teoría de la Comunicación” y “Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios”, proporcionan conocimientos básicos que serán útiles para un adecuado aprovechamiento. Además de las anteriores, “Sistemas y Redes de Comunicaciones Ópticas”, “Tecnologías de Redes Móviles” y “Comunicaciones Ópticas” son otras con una relación más o menos directa. Igualmente “Sistemas de Radiocomunicaciones”, que se cursa en el mismo cuatrimestre, comparte ciertas similitudes. Para evitar los solapes que hasta la fecha se venían dando con respecto a las asignaturas “Sistemas de Comunicación”, “Redes y Servicios Telemáticos” y “Sistemas de Radiocomunicaciones”, los profesores implicados nos hemos reunido para reorganizar los contenidos.

### 1.3 Prerrequisitos

No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura, aunque sí sugerencias lógicas que el alumno debería tener en cuenta. Es recomendable haber cursado las asignaturas “Teoría de la Comunicación” (1<sup>er</sup> cuatrimestre del 2<sup>o</sup> curso) y “Sistemas de Comunicación” (2<sup>o</sup> cuatrimestre del 2<sup>o</sup> curso) de la materia “Fundamentos de Comunicaciones” del “Bloque de Materias Básicas”. Además, es muy recomendable haber cursado las asignaturas de primer y segundo curso pertenecientes a las materias de “Fundamentos de Ingeniería Electromagnética” y “Fundamentos de Señales y Sistemas”.



## 2. Competencias

### 2.1 Generales

- 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.
- GBE2. Capacidad para aplicar métodos analíticos y numéricos para el análisis de problemas en el ámbito de la ingeniería técnica de Telecomunicación.
- GBE3. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- GBE5. Capacidad para elaborar informes basados en el análisis crítico de la bibliografía técnica y de la realidad en el campo de su especialidad.
- GE4. Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación, que satisfagan las exigencias técnicas, estéticas y de seguridad, aplicando elementos básicos de gestión económica-financiera, de recursos humanos, organización y planificación de proyectos. Los proyectos tendrán por objeto, según la especialidad, la concepción, el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
- GE5. Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, así como el desarrollo sostenible del ámbito correspondiente.
- 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

- ST1. Capacidad para 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 sistemas de transmisión.
- ST2. Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación tanto en entornos fijos como móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía, radiodifusión, televisión y datos, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.
- ST3. Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.
- ST5. Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos y la correspondiente gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias.



### 3. Objetivos

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Describir y evaluar las características de las diferentes redes troncales y de acceso vistas en el temario.
- Describir 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.
- 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 móviles y satélite.
- Gestionar bibliografía básica relacionada con los sistemas de comunicaciones.
- Describir la gestión del espectro electromagnético y la asignación de frecuencias para servicios como la televisión y radio digitales.
- Saber comunicar, tanto oralmente como por escrito, los resultados de una investigación bibliográfica mediante la exposición de un trabajo.
- Describir 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.
- Saber 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: Sistemas de Telecomunicación

Carga de trabajo en créditos ECTS:

#### a. Contextualización y justificación

La asignatura consta de un único bloque donde se presentan algunas de las redes troncales y de acceso más implantadas. Dichas redes ofrecen gran ancho de banda a través de soportes tan diferentes como el cable coaxial, la fibra óptica, los radio-enlaces de microondas o las redes de satélite, para dar soporte a una variedad de servicios, entre ellos la televisión y la radio digital. Precisamente dedicamos el tema segundo y tercero a las redes de acceso móviles y el sistema de satélite VSAT. Por último, en el quinto tema, se analizará la explotación y gestión de los sistemas de telecomunicación.

#### b. Objetivos de aprendizaje

Véanse los objetivos de la asignatura.

#### c. Contenidos

##### TEMA 1: Redes troncales y de acceso

- 1.1 El bucle de abonado.
- 1.2 El cable coaxial.
- 1.3 La fibra óptica.
- 1.4 Tecnologías de acceso inalámbricas.
- 1.5 Infraestructuras Comunes de Telecomunicación.

##### TEMA 2: Redes de comunicaciones móviles

- 2.1 Introducción.
- 2.2 Conceptos básicos.
- 2.3 Evolución de las tecnologías móviles.
- 2.4 Modelos de adjudicación de licencias.

##### TEMA 3: Redes por satélite

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Redes VSAT.
- 3.3 Análisis del enlace de radiofrecuencia.
- 3.4 Ventajas y perspectivas.



#### **TEMA 4: Difusión digital de radio y TV**

- 4.1 Introducción.
- 4.2 Evolución histórica en España.
- 4.3 La explotación.
- 4.4 Infraestructuras y equipamiento para la TDT.
- 4.5 Normativa y estándares en TDT.
- 4.6 Transmisión de señales DVB-T en TDT.
- 4.7 Mapa de frecuencias, servicios y canales en España.
- 4.8 Medios y bandas de frecuencias de la radio.
- 4.9 El estándar de radio digital DAB.

#### **TEMA 5: Explotación y gestión de sistemas de telecomunicación**

- 5.1 Gestión del espacio radioeléctrico.

#### **d. Métodos docentes**

---

- Clase magistral participativa empleando transparencias.
- Charlas en el aula y/o visitas guiadas externas relacionadas con la materia de estudio.
- Resolución de problemas.
- Uso de la plataforma Moodle del Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Técnicas de gamificación.

#### **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:

- Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas.
- Entrega de un trabajo y/o examen escrito de la parte práctica.
- Pruebas de evaluación escritas.

#### **g Material docente**

---

##### **g.1 Bibliografía básica**

---

- B. Sainz, I. de la Torre y M. López. *Soluciones de hardware y software para el desarrollo de teleservicios*. Creaciones Copyright, S.L., 2009.
- J. M. Huidobro y D. Roldán. *Redes y servicios de banda ancha. Tecnologías y aplicaciones*. McGraw-Hill. Madrid, 2004.
- J. M. Huidobro. *Tecnologías avanzadas de telecomunicaciones*. Paraninfo, 2003.
- L. Arroyo Galán. *Tecnología móvil: GSM, GPRS, UMTS y WI-FI*. Anaya Multimedia, D. L., Madrid, 2003.



## **g.2 Bibliografía complementaria**

---

- J. M. Hernández Rábanos. *Comunicaciones móviles*. Centro de Estudios Ramón Areces, Madrid, 1997.
- M. Schwartz. *Broadband integrated networks*. Ed. Prentice Hall, 1996.
- S. Haykin. *Sistemas de Comunicación*. Ed. John Wiley & Sons, 2000.
- J. Berrocal. *Redes de acceso de banda ancha. Arquitectura, prestaciones, servicios y evolución*. Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2003.
- M. C. España. *Servicios avanzados de telecomunicación*. Ed. Díaz de Santos, 2003.
- D. Muñoz Rodríguez. *Sistemas inalámbricos de comunicación personal*. Marcombo Boixareu, México, 2002.
- T. S. Rappaport. *Wireless Communications. Principles and Practice*. Prentice Hall PTR 2002.
- COIT. *Manual de proyectos de infraestructuras comunes de telecomunicaciones*.
- COIT. *Certificaciones fin de obra de infraestructuras comunes de telecomunicaciones*.
- C. K. Summers. *ADSL standards, implementation and architecture*. CRC Press, 1999.
- D. J. Goodman. *Wireless personal communications and networks*. Ed. Addison-Wesley, 1997.
- G. Abe. *Residential broadband*. McMillan Technical Publishing, 1997.
- J. M. Caballero. *Redes de banda ancha*. Marcombo Boixareu Editores, 1998.
- W. S. Ciciora. *Modern cable television technology: video, voice & data communications*. Ed. Morgan-Kaufman, 2004.
- J. M. Hernando, C. Lluch. *Comunicaciones Móviles de Tercera Generación*. Telefónica Móviles España, 2001.
- A. Martín Marcos. *Televisión Digital*, Vol. 1. Editorial Ciencia 3, 2006.
- L.-I. Lundström. *Understanding Digital Television. An Introduction to DVB Systems with Satellite, Cable, Broadband and Terrestrial TV*. Elsevier/Focal Press, 2006.
- K. C. Pohlmann. *Principles of Digital Audio*. Mc Graw-Hill, 2005.
- J. Arnold. *Digital Television. Technology and Standards*. Wiley, 2007.
- W. Hoeg. *Digital Audio Broadcasting. Principles and Applications of DAB, DAB+ and DMB*. Wiley, 2009.

## **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:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Documentación de apoyo.

### i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
6 ECTS	Semanas 1 a 15

### 5. Métodos docentes y principios metodológicos

- Clase magistral participativa empleando transparencias.
- Charlas en el aula y visitas guiadas externas relacionadas con la materia de estudio.
- Resolución de problemas.
- Uso de la plataforma Moodle del Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.

### 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup>	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	23	Estudio y trabajo autónomo individual	70
Clases prácticas de aula (A)	35	Estudio y trabajo autónomo grupal	20
Laboratorios (L)	0		
Prácticas externas, clínicas o de campo	0		
Seminarios (S)	0		
Tutorías grupales (TG)	0		
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)	2		
<b>Total presencial</b>	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>
<b>TOTAL presencial + no presencial</b>			<b>150</b>

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

## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas	10%	Se valorará la participación en sesiones formativas en el aula y durante las visitas externas. <b>No participar equivale a un 0.</b>
Realización de prácticas	40%	La evaluación de esta parte consiste en un <b>trabajo entregable y/o examen escrito.</b>
Examen parcial del Tema 1 en la fecha consensuada con los alumnos sobre los contenidos del Tema 1	50%	Se realiza un examen parcial que elimina materia, siempre y cuando el alumno obtenga un mínimo de 5 sobre 10. Se realizará en horas lectivas una vez acabado el Tema 1. Este examen equivale al 50% de la nota final del examen escrito.
Examen final escrito en la fecha oficial del examen de la asignatura.		Alumnos con el examen del Tema 1 suspenso se examinarán de todo el contenido. Es condición necesaria (pero no suficiente) alcanzar <b>una nota mínima de 5 sobre 10 para promediar</b> con el resto de notas.

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
  - Si un alumno no alcanza los requisitos mínimos descritos en la tabla, su calificación final será el mínimo entre el valor calculado según la ponderación descrita en la tabla y 4.5.
  - La calificación del “Examen final escrito” de la convocatoria ordinaria **no se guarda** para la extraordinaria.
  - Los alumnos que así lo manifiesten podrán convalidar la nota obtenida en el curso anterior en el instrumento de calificación: “Realización de prácticas”. El alumno es responsable de solicitar la convalidación.
- **Convocatoria extraordinaria:**
  - La “Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas” (ítem 1), sólo se puede evaluar durante el desarrollo de las actividades presenciales. La nota, para la convocatoria extraordinaria, será la establecida en su momento.
  - Se mantiene la calificación obtenida en el ítem “Realización de prácticas” de la tabla, siempre que las prácticas obligatorias hayan sido entregadas en las fechas establecidas o en su caso se haya realizado el examen en la fecha indicada en el plan de trabajo de la asignatura.
  - No se guardará la nota del parcial del Tema 1, aunque se haya superado, de una convocatoria a otra.
  - Los alumnos podrán convalidar únicamente la nota de la parte práctica del **curso inmediatamente anterior** al que se matriculan. El alumno es responsable de solicitar la convalidación.
  - En caso de acceder a la convocatoria extraordinaria fin de carrera, la evaluación se realizará mediante un único examen escrito, cuya puntuación será directamente la calificación de dicha convocatoria. Los contenidos valorables de este examen pueden ser los vistos tanto en la parte teórica como práctica de la asignatura.

## 8. Consideraciones finales

La planificación detallada se entregará al comienzo de la asignatura.