

**Proyecto docente de la asignatura**

Asignatura	REDES Y SERVICIOS TELEMÁTICOS		
Materia	FUNDAMENTOS DE PROTOCOLOS, REDES Y SERVICIOS TELEMÁTICOS		
Módulo	MATERIA BÁSICA DE TELECOMUNICACIONES		
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN GRADO EN INGENIERÍA TELEMÁTICA GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS		
Plan	416 (I.S.T.) 417 (I.T.) 460 (I.T.T.) 483 (I.S.E.)	Código	40876 (I.S.T.) 40937 (I.T.) 45016 (I.T.T.) Por determinar (I.S.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	JAIME GÓMEZ GIL ISABEL DE LA TORRE DÍEZ		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	TELÉFONO: 983 423701 / 983 423000 ext. 3703 E-MAIL: jgomez@tel.uva.es , isator@tel.uva.es		
Horario de tutorías	Para los alumnos del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, ver tutorías en: http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.01.grados/2.01.02.ofertaformativagrados/2.01.02.01.alfabetica/Grado-en-Ingenieria-de-Tecnologias-de-Telecomunicacion/ En el caso de los alumnos del Grado en Ingeniería de Tecnologías Específicas de Telecomunicación, ver tutorías en: http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.01.grados/2.01.02.ofertaformativagrados/2.01.02.01.alfabetica/Grado-en-Ingenieria-de-Tecnologias-Especificas-de-Telecomunicacion/		
Departamento	TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES E INGENIERÍA TELEMÁTICA		

1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Es conocido por todos el desarrollo que han tenido desde la década de los noventa las redes y los servicios telemáticos, en particular los servicios de *Internet* y las comunicaciones móviles. Actualmente, los servicios web y de correo electrónico son accesibles por una gran mayoría de la población española. El correo electrónico, el acceso y las descargas de contenidos multimedia, el éxito de las redes sociales y la penetración del servicio móvil, que ya ha desbancado en número de líneas a la telefonía fija, son exponentes de esta nueva realidad.

Esta asignatura pretende abordar, además de los servicios telemáticos, las tecnologías que los soportan; de esta manera, el alumno deja de ser un mero usuario de los servicios telemáticos actuales, pasando a desarrollar la capacidad de concebir, desplegar y explotar redes telemáticas. Para conseguir ese objetivo se tratan las tecnologías de acceso a las redes de banda ancha, la caracterización e implementación de servicios multimedia, las tecnologías de las redes troncales y el aseguramiento de la calidad de servicio. Esta nueva visión de los servicios telemáticos se completa con los fundamentos básicos legales y normativos que un ingeniero debe de conocer para abordar con garantías dichas tareas de concepción.

1.2 Relación con otras materias

		Grado Tecnologías 3º curso	Grado Tecnologías 4º curso
		Ingeniería de Protocolos en Redes Telemáticas	Ingeniería de Tráfico en Redes Telemáticas
Todos los Grados 1º curso	Todos los Grados 2º curso	Grado S. Telecomunicación 3º curso	Grado S. Telecomunicación 4º curso
Señales Aleatorias y Ruido	Redes y Servicios Telemáticos	Protocolos Redes y Servicios Telemáticos	Calidad de Servicio en Redes de Comunicaciones
Todos los Grados 2º curso	Todos los Grados 2º curso	Grado Telemática 3º curso	Grado Telemática 4º curso
Arquitectura de Redes y Servicios	Sistemas de Comunicación	- Ingeniería de Protocolos - Conmutación y Encaminamiento - Teletráfico - Laboratorio de Diseño y Configuración de Redes	- Redes de Comunicación avanzadas - Tecnologías para Aplicaciones Web
		Grado S. Electrónicos 3º curso	Optativas 4º curso
		Técnicas y Protocolos de Redes Telemáticas	- Tecnologías de Redes Móviles - Laboratorio Avanzado de Redes y Servicios Telemáticos



1.3 Prerrequisitos

Las asignaturas de “Matemáticas”, “Física” e “Informática” del “Bloque de materias instrumentales”, Señales Aleatorias y Ruido” del “Bloque de materias básicas de telecomunicaciones” y “Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios” de la materia de “Fundamentos de Protocolos, Redes y Servicios Telemáticos” son requisitos recomendables.

2. Competencias

2.1 Generales

- GB1. Capacidad de razonamiento, análisis y síntesis.
- GB2. Capacidad para relacionar conceptos y adquirir una visión integrada, evitando enfoques fragmentarios.
- GB3. Capacidad de toma de decisiones en la resolución de problemas básicos de ingeniería de telecomunicación, así como identificación y formulación de los mismos.
- GB4. Capacidad para trabajar en grupo, participando de forma activa, colaborando con sus compañeros y trabajando de forma orientada al resultado conjunto, y en un entorno multilingüe.
- GB5. Conocimiento de materias básicas, científicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías.
- GB6. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en el ámbito de la ingeniería técnica de Telecomunicación.
- GBE1. Capacidad para manejar 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, bases de datos, 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.
- T6. Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social.



- T12. Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.
- T13. Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, video y servicios interactivos y multimedia.
- T14. Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.
- 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:

- Planificar y dimensionar redes telemáticas en función de parámetros de tráfico.
- Comprender las tecnologías aplicadas en los principales tipos de redes telemáticas y en los servicios que ofrecen, así como su impacto económico y social
- Comprender la influencia que la legislación y la regulación en materia de telecomunicaciones tienen en las tecnologías aplicadas en los principales tipos de redes telemáticas y en los servicios que ofrecen.
- Caracterizar los principales servicios telemáticos e identificar las soluciones tecnológicas para su implementación.
- Experimentar con herramientas informáticas que permitan el despliegue y la explotación de sistemas, redes y servicios telemáticos.
- Utilizar herramientas informáticas para la búsqueda de información que ayude al aprendizaje sobre normativa y regulación de las telecomunicaciones.
- Conocer la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.
- Manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	30	Estudio y trabajo autónomo individual	70
Clases prácticas	12	Estudio y trabajo autónomo grupal	8
Laboratorios	8	Estudio y trabajo autónomo grupal	12
Prácticas externas, clínicas o de campo	0		
Seminarios	10		
Otras actividades	0		
Total presencial	60	Total no presencial	90



5. Bloques temáticos

Bloque 1: Servicios telemáticos, redes que lo soportan, y su regulación

Carga de trabajo en créditos ECTS:

6

a. Contextualización y justificación

Este bloque presenta los servicios que ofrecen las redes de ordenadores, las características de estas redes que soportan estos servicios, y conceptos de regulación que abarcan tanto a las redes como a los servicios.

En cuanto a los servicios, se presentan por una parte los servicios telemáticos tradicionales de las redes de ordenadores, como son la navegación Web, la transferencia de ficheros, el servicio DNS, y los servicios que proporcionan las aplicaciones P2P; y por otra parte se presentan los servicios telemáticos multimedia, que permiten la transmisión de sonido y video por la red. Estos servicios que se presentan son universalmente utilizados hoy en día en Internet.

En cuanto a las características de las redes que soportan los servicios telemáticos, se presenta los métodos de conmutación que emplean las redes, las características específicas de las redes de área local, de las redes de acceso, y de las redes troncales. Internet hace uso de estos tres tipos de redes.

En cuanto a los conceptos de regulación, se analizan tanto los principales organismos que regulan las redes y los servicios que proporcionan éstas. También se analizan algunas normas emitidas por estos organismos. La existencia de una normativa facilita el desarrollo de Internet.

b. Objetivos de aprendizaje

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

- Comprender las arquitecturas telemáticas para la implementación de los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, los servicios de voz, datos, audio, video, interactivos y multimedia.
- Caracterizar los servicios de voz, datos, audio y video.
- Plantear los problemas presentados por las redes de datos para el soporte de servicios multimedia.
- Resolver los problemas planteados por las redes para el soporte de servicios multimedia.
- Comprender las técnicas de empaquetado y desempaquetado de contenidos multimedia.
- Identificar los aspectos tecnológicos de los servicios telemáticos, que cumplen la legislación y la regulación en materia de telecomunicaciones.
- Desplegar servicio de videoconferencia y corriente de vídeo en multidifusión en una red de PCs.
- Conocer el impacto económico y social del despliegue de los servicios telemáticos.
- Justificar la multiplexación de tráfico de paquetes en función de parámetros de tráfico.
- Justificar la concentración de tráfico telefónico en función de parámetros de tráfico.
- Comprender las etapas temporal y espacial en redes de conmutación de circuitos.
- Comprender la evolución de las redes de acceso fijas y móviles.
- Comprender el conjunto de protocolos IEEE 802.2, 802.3, 802.5 y 802.11 en las redes locales.
- Comprender las ventajas de emplear jerarquías SONET/SDH sobre jerarquías PDH.
- Comprender las ventajas de emplear jerarquías OTH sobre jerarquías SDH.
- Comprender los diferentes tipos de multiplexación en las jerarquías PDH/SDH.
- Comprender las técnicas empleadas en el despliegue y la explotación de las redes PDH/SDH.
- Analizar protocolos de comunicaciones PDH/SDH, mediante herramientas informáticas, para la explotación de las redes troncales.



- Comprender el funcionamiento de los dispositivos de interconexión entre redes locales: Repetidor, Puente, Conmutador y Encaminador.
- Comprender las arquitecturas telemáticas de los elementos de interconexión entre red de acceso - cableada e inalámbrica - y red troncal.
- Comprender los aspectos tecnológicos de las redes telemáticas con cumplimiento de la legislación y la regulación en materia de telecomunicaciones.
- Conocer la normativa y la regulación de las arquitecturas telemáticas en los ámbitos nacional, europeo e internacional.
- Identificar el ámbito regulador de las distintas organizaciones internacionales de normalización y estandarización y en particular los de ITU-T, IEEE, ANSI e IETF.
- Utilizar herramientas informáticas para la búsqueda de información que ayude al aprendizaje sobre normativa y regulación de las telecomunicaciones.

c. Contenidos

TEMA 1: Conceptos introductorios

- 1.1 La red Internet
- 1.2 Frontera y núcleo de la red
- 1.3 Retrasos, pérdidas y tasas de rendimiento en redes
- 1.4 Capas de protocolos
- 1.5 Historia de las redes

[Tema planificado para ser impartido en 4 horas de las clases teórico-prácticas]

TEMA 2: Servicios telemáticos simples de las redes

- 2.1 La Web y el protocolo HTTP
- 2.2 La transferencia de ficheros: FTP
- 2.3 El correo electrónico
- 2.4 El sistema DNS de nombres de dominio
- 2.5 Servicios que proporcionan las aplicaciones P2P

[Tema planificado para ser impartido en 4 horas de las clases teórico-prácticas y 6 horas de seminario]

TEMA 3: Servicios telemáticos multimedia de las redes

- 3.1 Aplicaciones multimedia de las redes
- 3.2 Transmisión de flujos de audio y vídeo almacenado
- 3.3 Voz sobre IP
- 3.4 Protocolos para aplicaciones interactivas en tiempo real
- 3.5 Mecanismos de las redes para garantizar calidad en servicios multimedia

[Tema planificado para ser impartido en 6 horas de las clases teórico-prácticas y 8 horas de laboratorio]

TEMA 4: Conmutación

- 4.1 Redes de conmutación de circuitos
- 4.2. Redes de conmutación de paquetes mediante datagramas
- 4.3 Redes de conmutación de paquetes mediante circuitos virtuales

[Tema planificado para ser impartido en 4 horas de las clases teórico-prácticas y 4 horas de seminario]



TEMA 5: Redes locales, de acceso y troncales

- 5.1 Redes LAN cableadas e inalámbricas de IEEE 802
- 5.2 Dispositivos de interconexión de redes LAN
- 5.3 Redes de acceso (Wimax, satélite, evolución de GSM a 5G)
- 5.4 Redes troncales (OTH, MPLS)

[Tema planificado para ser impartido en 12 horas de las clases teórico-prácticas]

TEMA 6: Legislación básica y marco regulatorio

- 5.1 Objetivos
- 5.2 Normas AENOR
- 5.3 Normas ISO e ITU-T
- 5.4 Normas ANSI e IEEE
- 5.5 Normas IETF
- 5.6 Resumen

[Tema planificado para ser impartido en 12 horas de clases prácticas]

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa.
- Experimentación con equipamiento de laboratorio.
- Estudio de casos y resolución de problemas en aula.
- Aprendizaje colaborativo.
- Búsqueda e interpretación de normativa a partir de un supuesto práctico.
- Método de proyectos

e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.

f. Evaluación

- Informe realizado por grupos de alumnos sobre casos prácticos.
- Prueba escrita al final del cuatrimestre.

g. Bibliografía básica

- J.F. Kurose, K.W. Ross, *Computer Networking: a top-down approach*, 6th ed. Pearson, 2013.
Libro muy didáctico que trata los temas 1, 2 y 3 de la asignatura. Este es uno de los sobre redes de ordenadores más populares en el ámbito universitario.
- W. Stallings, *Data and Computer Communications*, Pearson, 2014.
Libro que trata del Tema 4 de la asignatura.
- B. A. Forouzan, *Transmisión de datos y redes de comunicaciones*, 5th ed., McGraw Hill, 2013.
Otro libro que trata el Tema 4 Tema 4 de la asignatura.
- IETF Request for Comments, <http://www.ietf.org/rfc.html>



- ITU-T Recommendations, <http://www.itu.int/en/ITU-T/publications/Pages/default.aspx>
- IEEE Publications & Standards, http://www.ieee.org/publications_standards/index.html

h. Bibliografía complementaria

- A. León-García and I. Widjaja, *Communications Networks*, 2th Ed., McGraw Hill, 2004.
- A.S. Tanenbaum, *Redes de computadores*, 4ª ed., Prentice Hall, Mexico, 2011.

i. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad e Valladolid.
- La puesta a punto de las herramientas informáticas para la gestión de red y la búsqueda de información en *Internet*.
- Equipo analizador PDH/SDH.
- Red de PCs y software específico para la práctica sobre videoconferencia y corriente de vídeo en multidifusión.
- Documentación de apoyo.

6. Temporalización (por bloques temáticos)

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 1: Servicios telemáticos, redes que lo soportan, y su regulación	6 ECTS	Semanas 1 a 15

Se presenta una temporalización detallada en el apartado 1.c.

7. Sistema de calificaciones – Tabla resumen

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Evaluación de objetivos de aprendizaje desarrollados en laboratorio y seminario	18%	Para superar la asignatura es condición necesaria (pero no suficiente) sacar al menos un 5,0 sobre 10,0
Evaluación de objetivos de aprendizaje desarrollados en aula	12%	Para superar la asignatura es condición necesaria (pero no suficiente) sacar al menos un 5,0 sobre 10,0
Examen final escrito	70%	Para superar la asignatura es condición necesaria (pero no suficiente) sacar al menos un 5,0 sobre 10,0 en el examen.

La asignatura consta de tres partes, donde se indica arriba el peso asignado a cada parte para el cálculo de la calificación final. La evaluación de cada una de las partes será la siguiente:



- Evaluación de objetivos de aprendizaje desarrollados en laboratorio y seminario. Para obtener la calificación de este instrumento se evaluará; (i) la actitud del alumno en el laboratorio y seminarios, ponderada al 10%, (ii) los informes que realiza el alumno en el laboratorio y seminarios, ponderados al 30%, y (iii) la presentación que hacen los alumnos en el laboratorio y seminarios al finalizar algunas de las jornadas de los mismos, ponderados al 60%.
- Evaluación de objetivos de aprendizaje desarrollados en aula. Se evaluarán en grupo dos informes relativos a la búsqueda y el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- Examen final escrito. Se plantearán cuestiones teórico-prácticas y problemas asociados a los contenidos abordados en la asignatura, tanto en las clases teóricas, como en las jornadas de laboratorio y seminarios.

Es condición necesaria para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior a 5.0, en cada una de las tres partes. Para el alumno que no alcance la mínima calificación exigida en cada una de las partes, la calificación global será el(la) valor(media) de la(s) nota(s) de la(s) parte(s) en las que no se alcanza dicho mínimo.

Se guardarán calificaciones de cada parte, para las convocatorias extraordinarias, siempre que la calificación obtenida en la convocatoria ordinaria sea de aprobado. En caso de no haber igualado o superado el aprobado en cada una de las partes de la asignatura en la convocatoria ordinaria, el alumno deberá realizar un examen escrito de la(s) parte(s) no aprobada(s) en la convocatoria extraordinaria. El peso asignado a cada una de las partes de la asignatura para la convocatoria extraordinaria es el mismo que el que corresponde a la convocatoria ordinaria.

En el caso de que un alumno no haya superado la asignatura en el curso académico y haya obtenido una calificación igual o superior a siete puntos en una de las partes prácticas (laboratorio, aula o seminario), podrá optar a no volver a realizar esa parte de la asignatura en el siguiente curso, asignándosele una calificación de cinco puntos en esa parte.

8. Consideraciones finales

- El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura.