



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Centro
Universitario
de la Defensa

Guía docente de la asignatura:
Redes y Servicios de Comunicación

Titulación:

Grado en Ingeniería de Organización Industrial

1. Datos de la asignatura

Nombre	Redes y Servicios de Comunicación (<i>Communication Networks & Services</i>)				
Materia*	Redes y Servicios de Comunicación				
Módulo*	Materias optativas				
Código	511103013				
Titulación	Grado en Ingeniería de Organización Industrial				
Plan de estudios	2009 (Decreto 269/2009 de 31 de julio)				
Centro	Centro Universitario de la Defensa en la Academia General del Aire				
Tipo	Optativa				
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Cuatrimestre	2	Curso	3º
Idioma	Castellano/Inglés				
ECTS	6	Horas / ECTS	25	Carga total de trabajo (horas)	150

* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	María Teresa Martínez Inglés		
Departamento	Departamento de Ingeniería y Tecnología Aplicada		
Área de conocimiento	Telecomunicaciones		
Ubicación del despacho	Despacho 2 - Edificio Administrativo del CUD		
Teléfono	968189916 (ext 2916)	Fax	968188780
Correo electrónico	mteresa.martinez@cud.upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual de la UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Martes y Jueves 12:50-14:35 Como criterio general, el alumno que desee realizar una tutoría deberá previamente (al menos con un día de antelación) enviar un e-mail al profesor solicitando una cita previa con el fin de poder organizar debidamente la atención de todo el alumnado.		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 2- Edificio Administrativo del CUD		

Titulación	Doctor Ingeniero de Telecomunicación. Área de Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Acreditación Profesor Contratado Doctor.
Vinculación con CUD-UPCT	Profesor Ayudante Doctor en centro adscrito.
Año de ingreso en CUD-UPCT	2016
Nº de quinquenios (si procede)	
Líneas de investigación (si procede)	Medidas Experimentales del canal de radiocomunicaciones. Caracterización de modelos de propagación banda ancha basados en trazados de rayos para canales MIMO en entornos microcelulares. Aplicación Teoría Uniforme de la Difracción al desarrollo de modelos de propagación
Nº de sexenios (si procede)	
Experiencia profesional (si procede)	3 años AQUILINE: Ingeniero en desarrollo de software en la aplicación SELENE para Siemens Health Services y aplicaciones enmarcadas en la Consejería de Educación. UPCT: Ingeniero. Estudio de viabilidad del despliegue de un sistema cognitivo y desarrollo de simuladores IMS (IP Multimedia Subsystems).
Otros temas de interés	

Profesor 2	Fernando Pereñíguez García		
Departamento	Departamento de Ciencias e Informática		
Área de conocimiento	Ingeniería Telemática		
Ubicación del despacho	Despacho 38 – Edificio Administrativo del CUD		
Teléfono	968189946 (ext 2946)	Fax	968189970
Correo electrónico	fernando.pereniguez@cud.upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual de la UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Martes y Jueves 12:50-14:35 Como criterio general, el alumno que desee realizar una tutoría deberá previamente (al menos con un día de antelación) enviar un e-mail al profesor solicitando una cita previa con el fin de poder organizar debidamente la atención de todo el alumnado.		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 38 – Edificio Administrativo del CUD		

Titulación	Ingeniero en Informática; Máster en Tecnologías de la Información y Telemáticas Avanzadas; Doctor Ingeniero Informático. Acreditación ANECA Profesor Titular de Universidad, Área Ingeniería Telemática.
Vinculación con CUD-UPCT	Profesor Ayudante Doctor en centro adscrito.
Año de ingreso en CUD-UPCT	2017
Nº de quinquenios (si procede)	
Líneas de investigación (si procede)	Control de acceso a la red y modelos de distribución de claves en redes móviles. Handoffs transparentes en redes heterogéneas. Soluciones de federación para acceso Single-Sign-On (SSO) a servicios de aplicación. Seguridad en redes de comunicaciones.
Nº de sexenios (si procede)	Un sexenio acreditado por CENAI (2008-2013)
Experiencia profesional (si procede)	- Universidad de Murcia, 2011-2013, investigador contratado en proyectos I+D nacionales y europeos. - Universidad de Murcia, 2012-2013, profesor asociado. - Universidad Católica de Murcia, 2013-2017 (2013-14 Ayudante Doctor, 2014-15 Contratado Doctor, 2016-17 Profesor Titular de Universidad)
Otros temas de interés	Ciberseguridad y ciberdefensa.

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura “*Redes y Servicios de Comunicación*” se presenta como una *materia optativa* en la formación de un *futuro oficial del Ejército del Aire* con la titulación de *Grado en Ingeniería de Organización Industrial*. En concreto, tiene como objetivo principal que los alumnos aprendan los fundamentos teóricos básicos de las redes y los sistemas de telecomunicación y, así, desarrollen las habilidades necesarias para aplicarlos en su futuro ejercicio profesional. Es importante resaltar que “*Redes y Servicios de Comunicación*” aporta los conocimientos mínimos necesarios para facilitar el desarrollo de posteriores asignaturas en lo que a conocimientos en sistemas de telecomunicación se refiere.

Esta asignatura aborda los fundamentos de las redes y los servicios de telecomunicación. Desde sus comienzos en el siglo XIX, los sistemas de comunicación se han desarrollado como una solución a las necesidades de la industria y la sociedad. Actualmente, las redes, los sistemas y los servicios de telecomunicación están presentes en infinidad de contextos civiles y militares como la base fundamental para el desarrollo de la Sociedad de la Información en pleno siglo XXI. Al igual que otras organizaciones, las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad y Defensa necesitan de herramientas y soluciones basadas en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) para gestionar sus procesos y operaciones.

Por todo ello, los contenidos de la asignatura se extienden a lo largo de ocho unidades didácticas, que tratan tanto aspectos básicos como específicos de tipos y arquitectura de redes, transmisiones y codificación de datos, medios de transmisión, multiplexación, control de enlace de datos, conmutación de paquetes y circuitos, sistemas de cableado estructurado, topologías de redes LAN, tecnología TCP/IP y los servicios y las aplicaciones más extendidas en la actualidad. La asignatura se desarrolla con un carácter eminentemente práctico, potenciándose para ello las prácticas de laboratorio. Se pretende también el desarrollo de habilidades y competencias genéricas como el trabajo en equipo, el aprendizaje autónomo, la capacidad de organización y planificación y la preocupación por la calidad y el trabajo bien hecho.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

Hoy en día, conocer los fundamentos de las TICs, y particularmente, las principales redes, los sistemas y los servicios de telecomunicación, es parte integral de la formación de todo profesional, ya que todos ellos serán parte consustancial de los entornos de trabajo en los que se desarrollará su carrera profesional.

Con la asignatura “*Redes y Servicios de Comunicaciones*”, el alumno será capaz de comprender el funcionamiento de los principales sistemas de telecomunicaciones, así como manejar los equipos fundamentales y la documentación técnica necesaria para el diseño y la configuración de redes. De esta forma, se proporciona al alumno conocimientos básicos sobre las distintas partes que constituyen un sistema de telecomunicación, abarcando desde el nivel físico y la transmisión de señales y datos hasta el nivel de las aplicaciones TIC. Al finalizar la asignatura, el alumno será capaz de hacer un uso eficiente, responsable y seguro de las redes, los sistemas y los servicios de telecomunicación en el ámbito de su especialidad.

La formación aportada al alumno le capacita para poder extrapolar los conocimientos adquiridos a otras infraestructuras, de manera que las competencias adquiridas sean útiles en su desarrollo profesional.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura es optativa y no requiere de otras asignaturas previas del plan de estudios. Pese a que no existe ningún prerrequisito, sí que se recomienda que el alumno haya cursado "Informática" de primer curso, puesto que el alumno deberá aplicar los conocimientos relativos al uso de los sistemas de numeración binario y hexadecimal, siendo ambos objetivos de aprendizaje de dicha asignatura.

Por pertenecer al ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, esta asignatura mantiene una relación con "Tecnologías de Seguridad y Defensa" de tercer curso y "Sistema de Exploración Electromagnética" de cuarto curso, ya que las complementa en temario y contenidos. Por otro lado, aunque de forma indirecta, tiene una relación con otras asignaturas tecnológicas como "Informática" de primer curso, "Tecnología Eléctrica" o "Automatización e Instrumentación Electrónica" correspondientes a segundo curso.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen incompatibilidades.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

El alumno deberá conocer los sistemas de representación numérica binario y hexadecimal, así como ser capaz de realizar conversiones entre estos y base decimal.

3.6. Medidas especiales previstas

Se adoptarán medidas especiales que permitan simultanear los estudios de la asignatura con las actividades de formación militar. En concreto, y en caso de que surjan esas necesidades, se formarán grupos de trabajo/aprendizaje cooperativo de alumnos con disponibilidad limitada, fomentándose el seguimiento del aprendizaje mediante la programación de tutorías de grupo y planificación y entrega de actividades a través del Aula Virtual.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CG2 - Aplicar las tecnologías generales y las materias fundamentales en el ámbito industrial para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CE30 - Analizar las tecnologías aplicadas a la ingeniería y a las operaciones de los sistemas aeronáuticos.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CT4 - Utilizar con solvencia los recursos de información.

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Conocer la evolución histórica de las redes y los sistemas de comunicación, que le permite contextualizar la situación tecnológica actual.
2. Conocer los principios básicos de los sistemas de comunicaciones, los principales tipos de redes existentes y los dos modelos de arquitectura de red más extendidos: OSI y TCP/IP.
3. Conocer los fundamentos de la transmisión de señales y datos en el dominio del tiempo y la frecuencia, junto con las diferentes modalidades de transmisión analógica y digital.
4. Conocer los distintos medios de transmisión -guiados y no guiados- que están presentes en la mayoría de redes y sistemas de comunicaciones.
5. Conocer los principios básicos de diseño e instalación de un sistema de cableado estructurado.
6. Conocer los servicios ofrecidos por los protocolos de nivel de enlace y su relación con las redes de área local, tanto cableadas como inalámbricas.

7. Conocer los mecanismos básicos del protocolo IP para la interconexión de redes, el direccionamiento IPv4 y su extensión IPv6, los protocolos de soporte a IP y los principales algoritmos de enrutamiento y direccionamiento de Internet.
8. Conocer los fundamentos de distintos tipos de equipos de comunicación, como son los concentradores (*hubs*), puentes (*switches*) y enrutadores (*routers*).
9. Conocer el funcionamiento de los protocolos de transporte UDP y TCP.
10. Conocer los protocolos de aplicación más utilizados actualmente, como son la conexión remota, la transferencia de archivos, el correo electrónico, el WWW, la mensajería instantánea y las aplicaciones multimedia (Radio, Voz y Video sobre IP).
11. Conocer los fundamentos de la seguridad en redes de comunicaciones, así como introducir los conceptos de ciberseguridad y ciberdefensa.

En definitiva, al finalizar la asignatura, el alumno habrá aprendido de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuadas para la concepción, el desarrollo y la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.

Las actividades de enseñanza/aprendizaje diseñadas permitirán al alumno desarrollar su capacidad de: trabajo en equipo, análisis y síntesis de información, expresión escrita y comunicación oral mediante el desarrollo de las prácticas de laboratorio y la posterior realización y presentación oral de un sistema o una red de comunicaciones al finalizar el cuatrimestre.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Red de acceso. Red de conmutación y transporte. Principales redes existentes. Redes telefónicas. Redes terrestres móviles. Redes de datos e Inter-net. Redes de difusión.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD DIDÁCTICA I. VISIÓN GENERAL DE LAS TELECOMUNICACIONES

Tema 1. Introducción.

UNIDAD DIDÁCTICA II. COMUNICACIONES DE SEÑALES Y DATOS

Tema 2. Transmisión de señales y datos.

Tema 3. Transmisión analógica y digital.

UNIDAD DIDÁCTICA III. LA CAPA FÍSICA

Tema 4. Medios de transmisión.

Tema 5. Sistemas de cableado estructurado.

UNIDAD DIDÁCTICA IV. LA CAPA DE ENLACE

Tema 6. Introducción al nivel de enlace.

Tema 7. El nivel de enlace en las redes de área local.

UNIDAD DIDÁCTICA V. LA CAPA DE RED

Tema 8. El nivel de red: Interconexión de redes.

UNIDAD DIDÁCTICA VI. LA CAPA DE TRANSPORTE

Tema 9. Los protocolos de nivel de transporte.

UNIDAD DIDÁCTICA VII. LA CAPA DE APLICACIÓN

Tema 10. Aplicaciones de Internet.

UNIDAD DIDÁCTICA VIII. SEGURIDAD EN REDES

Tema 11. Seguridad en redes de comunicaciones.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Se desarrollan cinco sesiones de laboratorio (de 2 horas de duración cada una) donde los alumnos, además de familiarizarse con las tecnologías subyacentes en la mayoría de las redes y los servicios de comunicaciones, aprenderán a manejar los equipos y las herramientas (hardware y software) habituales en el diseño y explotación de redes y servicios de telecomunicación.

Práctica 1. Introducción al laboratorio de comunicaciones. Medios de Transmisión: Cables y Conectores.

Práctica 2. Configuración de IP en Windows y Linux.

Práctica 3. Introducción a las redes conmutadas y configuración de un *switch*.

Práctica 4. Comunicaciones a nivel de red: Configuración de un *router*.

Estas cuatro sesiones de laboratorio tendrán la complejidad suficiente para que se puedan

seguir sin dificultad, al tiempo que refuercen los conocimientos adquiridos en las clases de teoría/problemas.

En las sesiones se hará uso de una red local formada por distintos tipos de equipos: PCs con sistemas operativos Windows y Linux, y diferentes dispositivos físicos de interconexión para LANs (*hub, switch, router*, etc.). Así mismo, se utilizará software libre para el análisis y monitorización de tramas y paquetes, y también otras aplicaciones software para el diseño y configuración de redes.

La realización de cada práctica de laboratorio se evaluará por medio de una prueba corta tipo test (para más información véase sección 7).

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

STUDY UNIT I. OVERVIEW OF TELECOMMUNICATIONS

1. INTRODUCTION

STUDY UNIT II. SIGNAL AND DATA COMMUNICATIONS

2. SIGNALS AND DATA TRANSMISSION

3. ANALOG AND DIGITAL TRANSMISSION

STUDY UNIT III. PHYSICAL LAYER

4. TRANSMISSION MEDIA

5. STRUCTURED CABLING SYSTEMS

STUDY UNIT IV. LINK LAYER

6. INTRODUCTION TO THE LINK LAYER

7. THE LINK LAYER IN THE LOCAL AREA NETWORKS

STUDY UNIT V. NETWORK LAYER

8. THE NETWORK LAYER: INTERCONNECTING NETWORKS

STUDY UNIT VI. TRANSPORT LAYER

9. PROTOCOLS TRANSPORT LAYER

STUDY UNIT VII. APPLICATION LAYER

10. INTERNET APPLICATIONS

STUDY UNIT VIII. NETWORK SECURITY

11. SECURITY IN COMMUNICATION NETWORKS

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

UD I. Visión general de las telecomunicaciones.

- Conocer la evolución tecnológica de las telecomunicaciones, desde las primeras redes telefónicas hasta los sistemas de telecomunicaciones actuales.
- Describir los módulos/componentes principales de un sistema de comunicaciones.
- Describir los diferentes tipos de redes existentes según la conexión, topología física, escala geográfica, ámbito de los datos y el establecimiento de la comunicación.
- Conocer los principales modos de conmutación en redes (conmutación de circuitos y conmutación de paquetes).
- Explicar los dos modelos de arquitecturas de red principales (modelos OSI y TCP/IP) y su funcionamiento.
- Describir las principales normativas que regulan las redes y servicios de comunicaciones.

UD II. Comunicaciones de señales y datos.

- Conocer los principales conceptos y términos en transmisiones de señales y datos.
- Ser capaz de entender las diferencias entre la representación temporal y frecuencial de señales/datos.
- Conocer los conceptos básicos del dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia.
- Distinguir entre los distintos tipos de perturbaciones que existen en la transmisión de señales y datos.
- Conocer las diferentes modalidades de transmisión (asíncrona/síncrona, serie/paralelo, simplex/half-duplex/full-duplex).
- Diferenciar entre transmisión analógica y digital.
- Conocer los principales procedimientos de modulación y codificación con señales y datos analógicos y digitales.

UD III. La capa física.

- Enumerar las diferencias entre medios de transmisión guiados y no guiados.
- Conocer los fundamentos de los principales medios de transmisión guiados (par trenzado, cable coaxial, fibra óptica).
- Conocer los fundamentos de los principales medios de transmisión no guiados (ondas de radio, microondas, infrarrojo).
- Identificar las diferentes topologías existentes en sistemas de cableado estructurado.
- Explicar los diferentes subsistemas que componen un sistema de cableado estructurado.
- Conocer la normativa existente en sistemas de cableado estructurado.
- Conocer los principales equipos de comunicaciones en sistemas de cableado estructurado.

UD IV. La capa de enlace.

- Conocer los diferentes servicios proporcionados en el nivel de enlace.
- Distinguir entre los distintos tipos de enlaces (punto-punto y de difusión).
- Ser capaz de entender la importancia del nivel de enlace según el contexto.
- Conocer los diferentes protocolos de acceso múltiple al medio (TDM, FDM, CDMA, acceso dinámico, acceso aleatorio).
- Conocer el direccionamiento empleado en el nivel de enlace.
- Conocer los protocolos Ethernet para redes cableadas e inalámbricas.
- Explicar el funcionamiento de un switch (conmutador).

UD V. La capa de red.

- Distinguir entre redes en modo de circuitos virtuales y en modo datagrama.
- Ser capaz de entender los servicios de red orientados y no orientados a conexión.
- Conocer los aspectos principales del protocolo IP (versiones IPv4 e IPv6).
- Conocer el esquema de direccionamiento en Internet.
- Ser capaz de aplicar esquemas de direccionamiento privado y público.
- Conocer los principales protocolos de soporte al protocolo IP (ICMP, ARP) y sus fundamentos.
- Explicar el funcionamiento de un router (enrutador).
- Ser capaz de entender los algoritmos, mecanismos y protocolos de encaminamiento existentes en la actualidad.

UD VI. La capa de transporte.

- Enumerar las diferencias entre los dos principales protocolos de la capa de transporte (TCP y UDP).
- Conocer el funcionamiento del protocolo TCP.
- Conocer el funcionamiento del protocolo UDP.

UD VII. La capa de aplicación.

- Explicar el modelo cliente/servidor.
- Enumerar las principales aplicaciones de Internet.
- Definir las características y el funcionamiento de los protocolos de acceso vía Telnet y SSH.
- Explicar los mecanismos básicos de los protocolos para transferencia de archivos.
- Conocer el funcionamiento del correo electrónico.
- Comprender el funcionamiento de servicios de red básicos como DNS o DHCP.
- Describir los fundamentos del servicio de acceso a hipermedia (WWW, HTTP, ...).

UD VIII. Seguridad en redes.

- Definir los principales procedimientos de seguridad y defensa en las distintas capas que componen la arquitectura de una red o un sistema de comunicaciones.
- Conocer los conceptos y fundamentos de ciberseguridad y ciberdefensa en las redes y sistemas de comunicaciones del ámbito de las Fuerzas Armadas.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de Teoría en el aula	Clase expositiva, incorporando técnicas de aprendizaje cooperativo de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Orientación a los alumnos de los recursos documentales y multimedia disponibles de soporte al aprendizaje.	<u>Presencial</u> : Asistencia a clase.	35
Clase de Problemas en el aula	Clase expositiva, incorporando técnicas de aprendizaje cooperativo de corta duración. Se resolverán problemas tipo y se analizarán casos prácticos. Trabajo en grupo. Los problemas se plantearán con dificultad creciente. Se planteará una batería de problemas con las soluciones.	<u>Presencial</u> : Asistencia a clase.	15
Sesiones Prácticas de Laboratorio	Clase práctica. Resolución por parte de los alumnos de diferentes colecciones de ejercicios prácticos de laboratorio, guiados paso a paso por el profesor. El grado de comprensión de los contenidos prácticos será evaluado por medio de una prueba corta tipo test.	<u>Presencial</u> : Trabajo personal o por parejas/grupos en el laboratorio bajo la supervisión del profesor.	12
Tutorías	Las tutorías serán individuales o grupales, donde se atenderán las dudas/cuestiones del alumnado.	<u>Presencial</u> : Tutorías de consulta de dudas de teoría y problemas.	1
		<u>No presencial</u> : Preparación de dudas para la tutoría presencial.	1
Asistencia a Seminarios	Se programará la realización de seminarios o visitas, según proceda, donde profesionales del sector de las TICs puedan mostrar al alumno distintos sistemas/redes de comunicación aplicables en la industria y/o la defensa acorde a la normativa vigente.	<u>Presencial</u> : Asistencia del alumno al seminario/visita programado.	2
Trabajo/Estudio Individual	Se proporcionará al alumno apuntes y ejemplos de problemas de todos los temas de la asignatura que sirvan de apoyo y faciliten el estudio personal.	<u>No presencial</u> : Desarrollo y realización del trabajo final.	50
Preparación Trabajos/Informes	Se propondrá la realización de un Trabajo Final donde los alumnos, en grupos, pondrán en práctica los conocimientos adquiridos en la asignatura sobre el diseño, configuración y despliegue de una red sobre un escenario real. El trabajo se evaluará tanto por medio de un informe que incluya la resolución propuesta, así como a través de una exposición oral que justifique las decisiones tomadas.	<u>Presencial</u> : Exposición oral del trabajo en público	1
		<u>No presencial</u> : Desarrollo y realización de los informes y trabajo.	23
Realización de actividades de evaluación formativas y sumativas	Al final de cada unidad, se propondrá la realización de pruebas cortas individuales tipo test vía online, a través del Aula Virtual. Estas pruebas pretenden ser un mecanismo de autoevaluación para el alumno de modo que le permita comprobar el nivel de conocimientos adquiridos en cada unidad didáctica. La realización de estas actividades de autoaprendizaje es completamente opcional (a realizar online en el momento que considere oportuno cada alumno) y es no evaluable para la calificación final.	<u>No Presencial</u> : Realización de pruebas de autoevaluación de forma online.	6

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba Escrita Parcial	x	x	Constará de un test de cuestiones teóricas, problemas y ejercicios de complejidad similar a los resueltos en la bibliografía y en clase. La prueba escrita versará sobre los Temas 1-5	35% ^(*)	1-5
Examen Final Parte B1 (PEI_B1)	x		Constará de un test de cuestiones teóricas, problemas y ejercicios de complejidad similar a los resueltos en la bibliografía y en clase. La prueba escrita versará sobre los Temas 1-5	35% ^(*)	1-5
Examen Final Parte B2 (PEI_B2)	x		Problemas y ejercicios de complejidad similar a los resueltos en la bibliografía y en clase. La prueba escrita versará sobre los Temas 6-11	45% ^(*)	6-10
Trabajo Final de Asignatura	x	x	Se propondrá un trabajo final, donde cada alumno deberá aplicar los distintos conocimientos adquiridos en la asignatura. La evaluación del trabajo se realizará mediante un informe y una exposición oral. <i>La evaluación del trabajo final se realizará mediante una rúbrica (**).</i>	10%	2-10
Prácticas de Laboratorio	x		Se evaluará la asimilación de los conocimientos prácticos por medio de pruebas tipo test.	10%	4-5, 7-10

(*) Habrá una Prueba Escrita Individual (PEI) parcial que versará sobre las Unidades Didácticas I, II y III. Debe superarse con nota total igual o superior a 4.0 sobre 10 para eliminar esta parte de la asignatura de cara al examen final.

El examen final constará de dos PEIs. La PEI_B1 se corresponde con las Unidades Didácticas I, II y III y será realizada por aquellos alumnos que no liberaron dicha materia en la PEI parcial, o aquellos que deseen obtener mejor calificación. Aquellos alumnos que liberaron materia en la prueba parcial, si entregan esta parte al profesor, perderán automáticamente la calificación obtenida en la PEI parcial. Los alumnos que no se presenten a la PEI_B1, se les consignará automáticamente la nota obtenida en la PEI parcial. La PEI_B2 se corresponde con las Unidades Didácticas IV, V, VI, VII y VIII.

Las PEIs seguirán las características fijadas en la convocatoria. Para aprobar la asignatura es necesario, aunque no suficiente, obtener un mínimo de 4.0 en cada una de las PEIs. Si esta condición no se verifica, el alumno suspenderá la asignatura completa, siendo la nota máxima que el alumno obtendrá en esta situación **4.0 (Suspense)**. Para aclarar este punto, supongamos un alumno que obtiene en PEI_B1 un 3.0 y en PEI_B2 un

10.0, la calificación media de las PEIs es 6.5 pero, como no ha llegado al 4.0 en la *PEI Parcial*, aparecerá en el acta de la asignatura con **4.0 (Suspense)**.

Notas adicionales para la realización de las PEIs.

- a. El alumno que no escriba exámenes legibles, obtendrá en la correspondiente PEI una calificación máxima de 3.9.
- b. El alumno que no rellene correctamente su nombre en todas las hojas que entregue, obtendrá en la correspondiente PEI una calificación máxima de 3.9.
- c. En las convocatorias de las PEIs se pueden realizar consideraciones adicionales.

IMPORTANTE:

La calificación de la asignatura (N) se calculará según la siguiente expresión:

$$N = 0.35 \times (PEI_B1) + 0.45 \times (PEI_B2) + 0.1 \times (TF) + 0.1 \times (PL)$$

donde

- **PEI_B1**: calificación obtenida en la PEI_B1 (en escala de 0.0 a 10.0)
- **PEI_B2**: calificación obtenida en la PEI_B2 (en escala de 0.0 a 10.0)
- **TF**: calificación obtenida en el Trabajo Final de la asignatura (en escala de 0.0 a 10.0)
- **PL**: calificación obtenida en las Prácticas de Laboratorio (en escala de 0.0 a 10.0)

Para aprobar la asignatura es necesario obtener un mínimo de 4.0 en parte PEI_B1, un mínimo de 4.0 en parte PEI_B2, y que la calificación final de la asignatura N sea igual o superior a 5.0

(**) El Trabajo Final de la asignatura será entregado y defendido en las fechas que indiquen los profesores dentro del cuatrimestre al que pertenece la asignatura. La puntuación de este trabajo se guardará sólo para la siguiente convocatoria de exámenes, es decir, sólo se mantendrá esa nota para la convocatoria de Agosto del presente curso académico.

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento del aprendizaje se podrá realizar mediante las siguientes actividades:

- Seguimiento de la participación del alumno en las clases de teoría y problemas.
- Resultados de las pruebas intermedias.
- Seguimiento del trabajo del alumno en prácticas de laboratorio.
- Estadísticas del uso del material documental colocado en el Aula Virtual.

Tutorías individuales y grupales.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- *Transmisión de datos y redes de comunicaciones (4ª Edición)*. B. Forouzan. Mc-Graw Hill, 2007. (http://highered.mheducation.com/sites/0072967757/information_center_view0/index.html)
- *Redes de Computadores: Un Enfoque Descendente Basado en Internet (5ª edición)*. James F. Kurose, Keith W. Ross. Addison-Wesley, 2010.
- *Comunicaciones y Redes de Computadores (6ª edición)*. William Stallings. Prentice Hall, 2003.
- *Redes de Computadoras (4ª edición)*. Andrew S. Tanenbaum. Prentice Hall, 2003.
- *Redes de Computadores*. José María Barceló Ordinas, Jordi Íñigo Griera, Ramón Martí Escalé, Enric Peig Olivé, Xavier Perramon Tornil. Universitat Oberta de Catalunya, 2004. (OCW: <http://cv.uoc.es/cdocent/W2YEM0UV3EIOG3E91A0X.pdf>)
- *Estructura de redes de computadores*. Xavi Vilajosana Guillén, 2010. (OCW: http://ocw.uoc.edu/informatica-tecnologia-y-multimedia/estructura-de-redes-de-computadores/Course_listing)

8.2. Bibliografía complementaria*

Recomendados:

- *Academia de Networking de Cisco Systems: Guía del primer año CCNA 1 y 2*. 3ª Edición. Cisco Press, Madrid, 2008.
- *Academia de Networking de Cisco Systems: Guía del segundo año CCNA 3 y 4*. 3ª Edición. Cisco Press, Madrid, 2008.
- *Redes de Area Local (2ª edición)*. Francisco J. Molina, Editorial Ra-Ma, 2005.
- *Redes y Servicios de Telecomunicaciones (4ª edición)*. José Manuel Huidobro. Thomson – Paraninfo, 2006.

Para ampliar conocimientos:

- *Introducción a las redes locales*. José Félix Rábago, Editorial Anaya, 1995.
- *Modern Electronic Communication (6ª edición)*. Gary M. Miller. Prentice Hall, 1999.
- *Electronic Communication Systems: A complete course (3ª edición)*. William Schweber, Prentice Hall, 1999.

8.3. Recursos en red y otros recursos

Todo el material utilizado por el profesor durante el desarrollo de la asignatura está disponible en Aula Virtual:

<https://aulavirtual.upct.es/course/view.php?id=222>