

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	TÉCNICAS Y PROTOCOLOS DE REDES TELEMÁTICAS		
<b>Materia</b>	INGENIERIA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS TELEMÁTICOS		
<b>Módulo</b>	MATERIAS ESPECÍFICAS DE LA MENCIÓN EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS		
<b>Titulación</b>	GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN – MENCIÓN EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS		
<b>Plan</b>	512	<b>Código</b>	46647
<b>Periodo de impartición</b>	2º CUATRIMESTRE	<b>Tipo/Carácter</b>	OPTATIVA (OBLIGATORIA DE LA MENCIÓN)
<b>Nivel/Ciclo</b>	GRADO	<b>Curso</b>	3º
<b>Créditos ECTS</b>	6 ECTS		
<b>Lengua en que se imparte</b>	CASTELLANO		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	ISABEL DE LA TORRE DÍEZ		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	TELÉFONO: 983 423000 Ext. 3703 E-MAIL: <a href="mailto:isator@uva.es">isator@uva.es</a>		
<b>Departamento</b>	TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES E INGENIERÍA TELEMÁTICA		
<b>Fecha de revisión por el Comité de Título</b>	8 de Julio de 2024		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

La capa de red o capa 3 de TCP/IP se encarga de asignar direcciones de red, interconectar subredes distintas, realizar control de congestión y errores, y encaminar paquetes. En esta asignatura, se estudiarán las técnicas y protocolos de encaminamiento empleados en las redes telemáticas en la actualidad. Se analizará el protocolo IP (*Internet Protocol*), en sus versiones 4 y 6, encargado de dirigir y encaminar los paquetes a nivel de red. También se estudiarán las técnicas y arquitecturas de señalización, multiplexación y conmutación en redes telemáticas. En esta asignatura, se pretende que el alumno comprenda los mecanismos de señalización, conmutación, encaminamiento y enrutamiento involucrados en las redes telemáticas actuales. Así mismo se pretende que el alumno sea capaz de analizar y comparar el funcionamiento de los principales protocolos de encaminamiento en escenarios de red reales y en continuo cambio.

### 1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura está especialmente relacionada con las dos asignaturas pertenecientes a la materia "Fundamentos de Protocolos, Redes y Servicios Telemáticos" de 2º curso ("Redes y Servicios Telemáticos" y "Arquitectura de Redes y Servicios"), ya que en ellas se proporcionan los conocimientos básicos por una parte y la visión general por otra de Protocolos, Redes y Servicios Telemáticos.

### 1.3 Prerrequisitos

Se recomienda haber cursado con anterioridad las asignaturas "Arquitectura de Redes y Servicios" y "Redes y Servicios Telemáticos" pertenecientes a la materia "Fundamentos de Protocolos, Redes y Servicios Telemáticos" de segundo curso de grado.

## 2. Competencias

### 2.1 Generales

- GBE3. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- GBE4. Capacidad para diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar datos.
- GBE5. Capacidad para elaborar informes basados en el análisis crítico de la bibliografía técnica y de la realidad en el campo de su especialidad.
- GE2. Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y multilingüe, responsabilizándose de la dirección de actividades objeto de los proyectos del ámbito de su especialidad y consiguiendo resultados eficaces.
- 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

- 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.

## 3. Objetivos

Al finalizar la asignatura, el alumno deberá ser capaz de:

- Comprender las soluciones de compromiso involucradas en el diseño de los protocolos y arquitecturas de comunicaciones de redes telemáticas.
- Comprender los mecanismos de señalización, conmutación, encaminamiento y enrutamiento involucrados en las redes telemáticas actuales.
- Analizar tráfico generado en escenarios de comunicación predeterminados entre dispositivos de una red real.
- Analizar y comparar el funcionamiento de los principales protocolos de encaminamiento en escenarios de red reales y cambiantes.
- Conocer cómo funcionan los protocolos de nivel de aplicación como son: DNS, FTP, SNMP, SMTP, Telnet y HTTP.



#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### Bloque 1: Técnicas de encaminamiento. Protocolos de intercambio de información de encaminamiento.

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2

2

##### a. Contextualización y justificación

Este bloque le permitirá al alumno conocer qué es el encaminamiento a nivel 3, qué tipos de encaminamiento existen y las técnicas y protocolos de encaminamiento basados en vector de distancia, estado de enlace. A su vez, podrá comparar las debilidades y fortalezas de cada uno de los protocolos de intercambio de información de encaminamiento estudiados.

##### b. Objetivos de aprendizaje

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

- Analizar y comparar el funcionamiento de los principales protocolos de encaminamiento en escenarios de red reales y cambiantes.
- Conocer los distintos tipos de protocolos de encaminamiento y más en concreto conocer las características de los protocolos RIP, IGRP y OSPF.

##### c. Contenidos

TEMA 1: Encaminamiento IP

1.1 Introducción

1.2 Qué es el encaminamiento. Tablas de encaminamiento

1.3 Tipos de encaminamiento

1.4 Conclusiones

TEMA 2: Técnicas y protocolos de encaminamiento IP

2.1 Introducción

2.2 Protocolos de encaminamiento interior y exterior

2.3 Clases de protocolos de encaminamiento interior (vector de distancia vs. estado de enlace)

2.4 Otros aspectos sobre encaminamiento

2.5 Conclusiones

PRÁCTICA 1: Protocolos de encaminamiento dinámico (RIP y OSPF)

##### d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa.
- Aprendizaje colaborativo en el aula.
- Exposiciones en Campus Virtual empleando material multimedia.
- Foros en Campus Virtual.

### **e. Plan de trabajo**

---

Véase Anexo I.

### **f. Evaluación**

---

- Informes y presentaciones sobre aspectos relativos a los temas 1 y 2, a través de evaluación continua.
- Cuestiones relativas a los temas 1 y 2 se entregarán a través de Campus Virtual UVa.
- Informe de práctica sobre protocolos de encaminamiento interior RIP y OSPF.
- Entrega de problemas relativos a los Temas 1 y 2 de la asignatura.
- Blog con contenidos de los entregables de este bloque.
- Manejo de Wikipedia para edición con algún contenido de este bloque.

### **g. Material docente**

---

#### **g.1 Bibliografía básica**

---

- D. Comer. Internetworking with TCP/IP: Principles, protocols, and architecture. Prentice Hall, 2006.
- A.S. Tanenbaum. Redes de computadores, 4ª ed., Prentice Hall, México, 2003.
- K. R. Fall, W. R. Stevens. TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols, Ed. Addison, 2011.

#### **g.2 Bibliografía complementaria**

---

- J.F. Kurose, K.W. Ross, Computer Networking: a top-down approach, Addison-Wesley, 2010.
- B. A. Forouzan, Transmisión de datos y redes de comunicaciones, 4th Ed., McGraw Hill, 2006.

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

---

- IPv4: <https://www.youtube.com/watch?v=SldYZRS8JFg>
- Video algoritmo de DIJKSTRA ruta corta: <https://www.youtube.com/watch?v=6rl0ghgPfK0>
- Tipos de direcciones IP: <https://www.youtube.com/watch?v=9OWMtVt5TSM>

Nota: Se añadirán más recursos telemáticos en Campus Virtual UVa al comienzo de la impartición del bloque temático.

### **h. Recursos necesarios**

---

Serán necesarios los siguientes recursos:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Software de ofimática para realización de informes y presentaciones.
- Analizador de protocolos *Wireshark*.
- Documentación de apoyo (se colgará en Campus Virtual UVa)



**i. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
2	De la semana 1 a la semana 5.

**Bloque 2: Técnicas y arquitecturas de señalización, multiplexación y conmutación.**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2

2

**a. Contextualización y justificación**

Estudiados los conceptos sobre encaminamiento IP y los diferentes protocolos de información de encaminamiento, se tratarán las técnicas y arquitecturas de señalización, multiplexación y conmutación.

**b. Objetivos de aprendizaje**

- Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de Comprender los mecanismos de señalización, conmutación, encaminamiento y enrutamiento involucrados en las redes telemáticas actuales.

**c. Contenidos**

TEMA 3: Técnicas y arquitecturas de señalización, multiplexación y conmutación.

- 3.1 Introducción
- 3.2 Técnicas y arquitecturas de señalización
- 3.3 Multiplexación
- 3.4 Repaso a las técnicas de conmutación
- 3.5 Conclusiones

**d. Métodos docentes**

- Clase magistral participativa.
- Aprendizaje colaborativo.
- Exposiciones en Campus Virtual empleando material multimedia.
- Foros en Campus Virtual.

**e. Plan de trabajo**

Véase Anexo I.

**f. Evaluación**

- Informes y presentaciones sobre aspectos relativos al tema 3, a través de evaluación continua.
- Cuestiones y problemas del tema 3, los cuales se entregarán a través de Campus Virtual UVa.



- Blog con contenidos de los entregables de este bloque.
- Manejo de Wikipedia para edición sobre contenidos vistos en la asignatura.

## **g Material docente**

### **g.1 Bibliografía básica**

- A.S. Tanenbaum. Redes de computadores, 4ª ed., Prentice Hall, México, 2003.
- B. A. Forouzan, Transmisión de datos y redes de comunicaciones, 4th Ed., McGraw Hill, 2006.

### **g.2 Bibliografía complementaria**

- J.F. Kurose, K.W. Ross, Computer Networking: a top-down approach, Addison-Wesley, 2010.

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

- Técnicas de transmisión, multiplexación y conmutación:  
[https://www.youtube.com/watch?v=QCqcTkat\\_I0](https://www.youtube.com/watch?v=QCqcTkat_I0)
- Técnicas de multiplexación y conmutación. Video orientativo:  
<https://www.youtube.com/watch?v=9VWuT2Q3bcQ>

Nota: Se añadirán más recursos telemáticos en Campus Virtual UVa al comienzo de la impartición del bloque temático.

## **h. Recursos necesarios**

Serán necesarios los siguientes recursos:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Software de ofimática para realización de informes y presentaciones.

## **i. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
2	De la semana 6 a la semana 10

**Bloque 3: Protocolos TCP/IP y encaminamiento IP.**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2

2

**a. Contextualización y justificación**

Una vez vistos los diferentes protocolos de encaminamiento a nivel de red, estudiadas las técnicas de señalización, multiplexación y conmutación, en este bloque se pasará a estudiar el encaminamiento en redes TCP/IP (capa de red), y los protocolos de nivel de aplicación DNS, SMTP, SNMP, Telnet, HTTP y FTP.

**b. Objetivos de aprendizaje**

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

- Comprender las soluciones de compromiso involucradas en el diseño de los protocolos arquitecturas de comunicaciones de redes telemáticas.
- Comprender los mecanismos de encaminamiento y enrutamiento involucrados en las redes telemáticas actuales.
- Conocer cómo funcionan los protocolos de nivel de aplicación DNS, FTP, SNMP, SMTP, Telnet y HTTP.

**c. Contenidos**

TEMA 4: Protocolos TCP/IP y encaminamiento

4.1 Introducción

4.2 Nivel de red. Estudio de protocolos IPv4 e IPv6

4.3 Estudio de protocolos de nivel de aplicación (HTTP, FTP, SNMP, Telnet, DNS, SMTP)

4.4 Conclusiones

PRÁCTICA 2: Encaminamiento IP

**d. Métodos docentes**

- Clase magistral participativa.
- Aprendizaje colaborativo.
- Exposiciones en Campus Virtual empleando material multimedia.
- Foros en Campus Virtual.

**e. Plan de trabajo**

Véase Anexo I.

**f. Evaluación**

- Informes y presentaciones sobre aspectos relativos al tema 4, a través de evaluación continua.
- Cuestiones relativas al tema 4 se entregarán a través de Campus Virtual UVA.
- Informe de práctica sobre encaminamiento IP.
- Entrega de problemas relativos al tema 4 de la asignatura.





- Blog con contenidos de los entregables de este bloque.
- Manejo de Wikipedia para edición con algún contenido de este bloque.

## **g Material docente**

### **g.1 Bibliografía básica**

- D. Comer. Internetworking with TCP/IP: Principles, protocols, and architecture. Prentice Hall, 2006.
- A.S. Tanenbaum. Redes de computadores, 4ª ed., Prentice Hall, México, 2003.
- K. R. Fall, W. R. Stevens. TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols, Ed. Addison, 2011.

### **g.2 Bibliografía complementaria**

- J.F. Kurose, K.W. Ross, Computer Networking: a top-down approach, Addison-Wesley, 2010.
- B. A. Forouzan, Transmisión de datos y redes de comunicaciones, 4th Ed., McGraw Hill, 2006.

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

- IPv6: <https://www.arin.net/resources/guide/ipv6/>
- Direcciones IPv6: <https://www.youtube.com/watch?v=EULzJtd5a6U>
- Protocolos de nivel de aplicación: <https://www.youtube.com/watch?v=Krjs-DS4Zm0>

Nota: Se añadirán más recursos telemáticos en Campus Virtual UVa al comienzo de la impartición del bloque temático.

## **h. Recursos necesarios**

Serán necesarios los siguientes recursos:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Software de ofimática para realización de informes y presentaciones.
- Documentación de apoyo (se colgará en Campus Virtual UVa).
- Software *Cisco Packet Tracer*.

## **i. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
2	De la semana 11 a la semana 15

## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

- Clase magistral participativa.
- Aprendizaje colaborativo.
- Exposiciones en Campus Virtual UVa empleando material multimedia.
- Foros en Campus Virtual UVa.

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

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup>	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	30	Estudio y trabajo autónomo individual	54
Clases prácticas	12	Estudio y trabajo autónomo grupal	44
Laboratorios	10		
Seminarios	8		
Prácticas externas	0		
Otras actividades	0		
Total presencial	60	Total no presencial	98
TOTAL presencial + no presencial			158

(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
Práctica	Informes de prácticas de laboratorio	10%	Es condición necesaria (pero no suficiente) aprobar cada una de las prácticas del laboratorio con una calificación igual o superior a 5 sobre 10.
Teoría	Valoración de la actitud y de la participación del alumno en actividades formativas (entregas de informes y presentaciones, problemas, cuestiones tanto a nivel presencial como no presencial)	80%	Es condición necesaria (pero no suficiente) alcanzar una calificación igual o superior a 5 sobre 10 para superar la asignatura.



INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO		PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
	Valoración de la realización del blog de la asignatura con contenidos de los tres bloques temáticos y entradas en Wikipedia como editor	10%	

**CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

- **Convocatoria ordinaria:**
  - La asignatura consta de dos partes (prácticas y teoría), donde se indica arriba el peso asignado a cada parte para el cálculo de la calificación final. Es condición necesaria para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior a 5.0 sobre 10, en cada una de las partes. Si un alumno no alcanza los requisitos mínimos descritos en la tabla anterior, su calificación final en la asignatura será el mínimo entre el valor calculado según la ponderación descrita en la tabla y 4.5. Para calificar la parte relativa a la valoración de la actitud y participación del alumno en actividades formativas dentro del aula (de forma presencial y/o no presencial), los alumnos realizarán informes y presentaciones de diferentes aspectos relativos a los temas 2, 3 y 4 (como se indica en el apartado f de evaluación de los contenidos de dichos temas).
- **Convocatoria extraordinaria:**
  - Se guardarán calificaciones de cada parte, para las convocatorias extraordinarias, siempre que la calificación obtenida en la convocatoria ordinaria sea igual o superior a 5 sobre 10. En caso de no haber obtenido una nota igual o superior a 5 sobre 10 en la parte de prácticas en la convocatoria ordinaria, el alumno deberá realizar una prueba que podrá ser on-line o presencial dependiendo las circunstancias sanitarias del país. La calificación obtenida en dicha prueba supondrá el 20% para la calificación final de la asignatura.

(\*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

**Art 35.4 del ROA 35.4. La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas.**

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

**8. Consideraciones finales**

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