



## Guía docente

# 230650 - CN - Redes de Comunicación

Última modificación: 06/05/2025

**Unidad responsable:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona

**Unidad que imparte:** 744 - ENTEL - Departamento de Ingeniería Telemática.

**Titulación:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2013). (Asignatura obligatoria).  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2019).  
(Asignatura optativa).

**Curso:** 2025

**Créditos ECTS:** 5.0

**Idiomas:** Inglés

## PROFESORADO

**Profesorado responsable:** JORDI CASADEMONT SERRA

**Otros:** Primer cuatrimestre:  
JORDI CASADEMONT SERRA - 10  
XAVIER HESSELBACH SERRA - 10

## CAPACIDADES PREVIAS

- Redes de conmutación de paquetes: orientadas a datagrama y a circuito virtual.
- Conceptos como throughput, eficiencia de la red y ocupación.
- Mecanismos de compresión y control de errores. Codificación fuente. Codificación de canal.
- Algoritmos de control de acceso al medio: Aloha, CSMA-CD, CSMA-CA.
- Redes de Área Local: Ethernet (hubs, switches, tablas de conmutación, protocolo spanning tree, VLANs, control de flujo, autoconfiguración, implementaciones).
- Protocolos de comunicación: IPv4 (fragmentación, subnetting, supernetting, tablas de enrutamiento), ICMPv4, ARP, TCP (mecanismo de ventana deslizante, algoritmos de flujo y congestión), UDP, HTTP, DNS.
- Modelado de cadenas de Markov. Sistemas de colas (Erlang-B, Erlang-C).
- Conocimientos de analizadores de protocolos de comunicación: wireshark.
- Linux: nivel medio en el funcionamiento del sistema operativo y nivel avanzado en la configuración de interfaces de red.

## COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Específicas:

1. Capacidad para resolver la convergencia, interoperabilidad y diseño de redes heterogéneas con redes locales, de acceso y troncales, así como la integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos.
2. Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.
3. Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.
4. Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo.
5. Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermedio y servicios.



#### Transversales:

6. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

7. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

- Clases magistrales.
- Clases de problemas.
- Trabajo individual.
- Ejercicios.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Objetivos de aprendizaje de la asignatura:

El objetivo de este curso es capacitar a los estudiantes en las tecnologías de redes de acceso y redes troncales, tanto cableadas como inalámbricas, y entender el funcionamiento y la organización de las nuevas generaciones de tecnologías, protocolos, servicios y modelos de componentes de Internet.

Resultados de aprendizaje de la asignatura:

- Capacidad para especificar y diseñar redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, tanto en entornos fijos como móviles, a distancias personal, local o de gran alcance, con diferentes anchos de banda, en redes multicast, incluyendo voz y datos.
- Capacidad para aplicar la ingeniería de tráfico, utilizar herramientas de planificación, y dimensionar y analizar de redes.
- Capacidad para analizar, modelar e implementar nuevas arquitecturas, protocolos de red, interfaces de comunicación y nuevos servicios y aplicaciones de red.
- Capacidad para diseñar y poner en práctica la convergencia e interoperabilidad de redes heterogéneas considerando redes de área local, de acceso y troncales.

### HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	39,0	31.20
Horas aprendizaje autónomo	86,0	68.80

**Dedicación total:** 125 h

### CONTENIDOS

#### 1. Redes de área local inalámbricas

##### Descripción:

Estudio del estándar IEEE 802.11. Sus versiones, capa física, capa MAC, mecanismos de acceso DCF y OFDMA, calidad de servicio, gestión de la energía y análisis de su capacidad y justicia

##### Dedicación:

33h

Grupo grande/Teoría: 12h

Aprendizaje autónomo: 21h



## 2. Otras redes inalámbricas

**Descripción:**

Low-Rate Wireless Personal Networks: Wireless Sensor Networks, IEEE 802.15.4, ZigBee, 6LowPAN  
Redes vehiculares (VANETs): Arquitectura ETSI ITS (Intelligent Transport Systems)

**Dedicación:** 10h

Grupo grande/Teoría: 4h  
Aprendizaje autónomo: 6h

## 3. IPv6

**Descripción:**

IPv6, ICMPv6, autoconfiguración

**Dedicación:** 10h

Grupo grande/Teoría: 4h  
Aprendizaje autónomo: 6h

## 4. Encaminamiento

**Descripción:**

Algoritmos de encaminamiento  
Interior Gateway Protocols: RIP, OSPF  
Exterior Gateway Protocols: BGP4  
Encaminamiento en MANET

**Dedicación:** 10h

Grupo grande/Teoría: 4h  
Aprendizaje autónomo: 6h

## 5. Virtualización de red

**Descripción:**

Conceptos y definiciones  
Virtual Network Embedding  
Modelado  
Métricas

**Dedicación:** 12h

Grupo grande/Teoría: 4h  
Aprendizaje autónomo: 8h

## 6. Optimización de red

**Descripción:**

Modelado de red: Notación, métricas  
Optimización

**Dedicación:** 9h

Grupo grande/Teoría: 3h  
Aprendizaje autónomo: 6h



## 7. Redes troncales

### Descripción:

Conceptos básicos: Clasificación, agregación de tráfico, categorías de servicio, QoS, mecanismos de control, asignación justa de recursos. Redes MPLS y SDN: Motivación, arquitectura, el controlador SDN, OpenFlow.

### Dedicación: 18h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 12h

## 8. Redes de acceso fijas

### Descripción:

Principios fundamentales. Redes de acceso basadas en fibra óptica. Clasificación. Estándar GPON. Otras redes de acceso.

### Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 4h

## Examen final

### Descripción:

Examen final

### Dedicación: 17h

Grupo grande/Teoría: 2h 30m

Aprendizaje autónomo: 14h 30m

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Examen final: 60%.

Trabajos individuales: 40%.

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- Davies, J. Understanding IPv6. 3rd ed. Redmond, Wash: Microsoft Press, 2008. ISBN 9780735624467.
- Perros, H.G. Connection-oriented networks: SONET/SDH, ATM, MPLS, and optical networks. Hoboken: John Wiley, 2005. ISBN 0470021632.
- Comer, D.E. Internetworking with TCP/IP: vol.1: principles, protocols and architecture. 6th ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall International, 2014. ISBN 9780136085300 (V.1).
- Doherty, Jim. SDN and NFV simplified : a visual guide to understanding software defined networks and network function virtualization. [Upper Saddle River, NJ]: Pearson Education, [march 2016]. ISBN 978-0134306407.

### Complementaria:

- Perahia, E.; Stacey, R. Next generation wireless LANs: throughput, robustness, and reliability in 802. 11n, 802. 11ac [en línea]. 2nd ed. Cambridge University Press, 2013 [Consulta: 20/06/2017]. Disponible a: <http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10718563>. ISBN 9781107347793.
- Gómez, C.; Paradells, J.; Caballero, J.E. Sensors everywhere: wireless network technologies and solutions. [s.l.]: Fundación Vodafone España, 2010. ISBN 9788493474058.
- Pavón Mariño, Pablo. Optimization of computer networks : modeling and algorithms : a hands-on approach [en línea]. Chichester, West Sussex, United Kingdom: John Wiley & Sons, Inc, 2016 [Consulta: 13/06/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=4462>



524. ISBN 9781119013358.

- Pujolle, G. Software networks : virtualization, SDN, 5G and security [en línea]. London : Hoboken: ISTE ; Wiley, 2015 [Consulta: 23/06/2022]. Disponible a: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119694748>. ISBN 9781848216945.
- Zhang, Ying. Network function virtualization: concepts and applicability in 5G networks [en línea]. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2018 [Consulta: 13/06/2022]. Disponible a: <https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9781119390633>. ISBN 9781119390626.