

Guía docente

230041 - IX - Infraestructuras de Red

Última modificación: 24/03/2026

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona
Unidad que imparte: 744 - ENTEL - Departamento de Ingeniería Telemática.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2015). (Asignatura optativa).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: XAVIER HESSELBACH SERRA

Otros: Primer quadrimestre:
JORDI CASADEMONT SERRA - 41, 43
XAVIER HESSELBACH SERRA - 41, 43

CAPACIDADES PREVIAS

Arquitecturas de protocolos.
Técnicas de conmutación.
Definiciones y conceptos básicos en redes de circuitos y paquetes.
Protocolos MAC. Deterministas y aleatorios, centralizados y distribuidos.
Protocolos y servicios en Internet (nivel básico).
Probabilidad y procesos estocásticos.
Propagación en cobre y fibra óptica.
Modulación de señal digital.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Genéricas:

10 ECI N3. EXPERIMENTALIDAD Y CONOCIMIENTO DE LA INSTRUMENTACIÓN: desenvolverse de forma competente en un entorno de laboratorio del ámbito TIC. Operar instrumentación y herramientas propias de las ingenierías de telecomunicación y electrónica e interpretar sus manuales y especificaciones. Evaluar los errores y las limitaciones asociados a las medidas y resultados de simulaciones.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases de aplicación
Clases expositivas
Clases de laboratorio
Trabajo en grupo (no presencial)
Trabajo individual (no presencial)
Pruebas de respuesta corta (control)
Pruebas de respuesta corta (test)
Pruebas de respuesta larga (Examen final)
Práctica de laboratorio

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El objetivo de esta asignatura es la formación del alumno en los conceptos y tecnologías actuales de las infraestructuras de redes. Se presenta una visión de los medios físicos para la transmisión de la información, de los servicios, de los planos de datos y control, y de la división en redes de acceso, transporte y difusión.

El alumno podrá identificar y estudiar las problemáticas, las soluciones existentes en la actualidad y las tendencias, para capacitarlo en la decisión de forma crítica entre las tecnologías más adecuadas en cada caso.

Resultado del aprendizaje:

- Capacidad para construir, explotar y gestionar redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones desde el punto de vista de los servicios telemáticos.
- Entender y aplicar los conceptos de calidad de servicio en diversos entornos de red.
- Utilizar con facilidad las herramientas necesarias para construir, explotar y gestionar los servicios telemáticos, especialmente los relacionados con Internet, web y la información multimedia.
- Familiarización con los protocolos e interfases de comunicación en los diversos niveles de una arquitectura de red, siendo capaz de describirlos, programarlos, validarlos y optimizarlos.
- Conocer el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y el proceso de mejora de redes y servicios telemáticos.
- Estudio mediante libros y artículos en idioma inglés, con capacidad para redactar un informe o trabajo de tipo técnico en inglés, pudiendo participar en una reunión técnica desarrollada en este idioma.
- Usar de forma autónoma las herramientas, instrumentos y aplicaciones software disponibles en los laboratorios de las materias básicas y avanzadas. Conocer su funcionamiento y limitaciones.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	85,0	56.67
Horas grupo pequeño	26,0	17.33
Horas grupo grande	39,0	26.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Tema 1. Introducción

Descripción:

Revisión de conceptos.
Definiciones.

Actividades vinculadas:

Lab:

Introducción y conceptos fundamentales(3 semanas)

Tipos de dispositivos y cableado

Configuración de equipos

Topologías

Parámetros y métricas

Herramientas de evaluación

Dedicación: 14h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 6h

Tema 2. Redes de acceso

Descripción:

Bucle de abonado
Caracterización
Modelo de bucle
Desagregación del bucle de abonado
Redes basadas en par de cobre. xDSL
Tipos y características
Bucle híbrido de cable. HFC
Redes de fibra óptica. FTTx
Redes basadas en infraestructura eléctrica. PLC

Actividades vinculadas:

Lab: Evaluación del comportamiento de infraestructuras de red(4 semanas)
Metodologías
Realización de medidas en diversos escenarios
Ejercicio individual de laboratorio.
Examen parcial: 2h

Dedicación: 25h

Grupo grande/Teoría: 8h
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h
Aprendizaje autónomo: 11h

Tema 3. Redes de transporte.

Descripción:

Redes basadas en conmutación de circuitos. PDH y SDH. Conceptos básicos.
Conceptos fundamentales en redes de transporte
Requerimientos
Clasificación de tráfico
Mecanismos de control
Conceptos de Control de Admisión y Control de Policía.
Leaky Bucket y Token Bucket.
Fairness en la gestión de tráfico en el troncal de red.
Ejemplos: Redes MPLS y SDN
Motivación
Arquitectura SDN. Separación del plano de control y de datos
Aplicaciones: Configuración de red, virtualización.

Dedicación: 30h

Grupo grande/Teoría: 14h
Aprendizaje autónomo: 16h

Tema 4. Redes de área local.

Descripción:

Ethernet:

Conceptos básicos de Ethernet

Medios físicos

Implementaciones de Ethernet

Conmutadores y el protocolo de Spanning Tree

Control de flujo

Auto negociación

Virtual LAN

Agregación de enlaces

Power over Ethernet

Redes de área local inalámbricas (WLAN)

Estándares 802.11a/b/g/n/ac/ax/be

Nivel físico

Nivel MAC i mecanismos de acceso (DCF y OFDMA)

Agregación de tramas

Calidad de servicio: 802.11e

Ahorro de energía

Justicia y capacidad

Redes vehiculares: Arquitectura ETSI ITS

Actividades vinculadas:

Lab:

Configuración de una red Ethernet y empleo de un punto de acceso Wifi.....(3 semanas)

Conexión y tipos de dispositivos

Medidas de caudal, retardo y otros parámetros.

Examen final: 3h

Configuración de una red Ethernet y WiFi conectadas a un troncal.....(3 semanas)

El medio físico.

Configuración y conexión de los dispositivos.

Configuración de IPv6 y asignación de QoS según el conexión.

Ejercicio individual de laboratorio.

Dedicación: 56h

Grupo grande/Teoría: 15h

Grupo pequeño/Laboratorio: 10h

Aprendizaje autónomo: 31h

Evaluación

Descripción:

Actividades para la evaluación de los contenidos de la asignatura.

Actividades vinculadas:

Control de medio cuatrimestre

2 controles de laboratorio

Examen

Dedicación: 25h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 21h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el [Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC](#).

Controles de laboratorio: 30%

Informes de prácticas de laboratorio: 10%

Control parcial: 25%

Examen final: 35%

Esta asignatura evalúa las siguientes competencias genéricas:

- Tercera lengua (Nivel Medio)
- Experimentalitat y conocimiento de la instrumentación (Nivel Medio)

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Normativa reevaluación de la ETSETB: Sólo aplica al "Examen Final".

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Stallings, W. Comunicaciones y redes de computadores [en línea]. 7a ed. Madrid: Pearson Educación, 2004 [Consulta: 15/05/2020]. Disponible a: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1245. ISBN 8420541109.
- Rauschmayer, D.J. ADSL/VDSL principles: a practical and precise study of asymmetric digital subscriber lines and very high speed digital subscriber lines. Indianapolis: Macmillan Technical Publishing, 1999. ISBN 1578700159.
- Ilyas, M; Mouftah, H.T. The handbook of optical communication networks [en línea]. CRC Press, 2003 [Consulta: 10/10/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=2010212>. ISBN 9780203489642.
- Perahia, E.; Stacey, R. Next generation wireless LANs : throughput, robustness, and reliability in 802.11n, 802ac [en línea]. 2a ed. New York: Cambridge University Press, 2013 [Consulta: 01/04/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=1139677>. ISBN 9781107347793.
- Perros, H.G. Connection-oriented networks: SONET/SDH, ATM, MPLS, and optical networks. Hoboken: John Wiley, 2005. ISBN 0470021632.

Complementaria:

- Held, G. Ethernet networks: design, implementation, operation, management. 4th ed. West Sussex: John Wiley & Sons, 2003. ISBN 0470844760.
- Olifer, N.; Olifer, V. Computer networks: principles, technologies and protocols for network design. Chichester: John Wiley, 2006. ISBN 9780470869826.
- Spurgeon, C.E. Ethernet: the definitive guide [en línea]. 2nd ed. Sebastopol, CA: O'Reilly, 2014 [Consulta: 19/02/2019]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=1651722>. ISBN 9781449361846.
- Chen, W.Y. DSL simulation techniques and standards: development for digital subscriber line systems. Indianapolis: Macmillan, 1998. ISBN 1578700175.