



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Tecnologías de Red

Asignatura	Tecnologías de Red			
Código	V05M145V01104			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado	López Ardao, José Carlos			
Correo-e	jardao@det.uvigo.es			
Web	http://www.socialwire.es			
Descripción general				

### Competencias de titulación

Código	Descripción
A5	CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
A6	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
A9	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
A12	CG7 Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
A13	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
A17	CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.
A22	CE4 Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.
A24	CE6 Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.
A25	CE7 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.
A30	CE12 Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.

### Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje

Saber modelar matemáticamente los elementos esenciales de una red de telecomunicaciones	saber saber hacer	A6 A9 A13 A22 A24 A25
Conocer los resultados fundamentales sobre la capacidad de distintos tipos de redes	saber	A9 A22 A24 A25
Comprender, plantear y resolver modelos sencillos para analizar el rendimiento de una red	saber saber hacer	A6 A9 A12 A22 A24 A25 A30
Saber planificar, diseñar y desplegar redes de conmutación y redes IP en cualquier entorno de aplicación	saber saber hacer	A5 A6 A9 A13 A17 A22 A24 A25
Conocer y saber analizar la arquitectura interna de los equipos de conmutación, los métodos de asignación de recursos y las técnicas básicas de consecución de calidad de servicio	saber	A5 A9 A17 A22 A24 A30

## Contenidos

Tema	
1. Modelado de redes (I)	a) Enlaces: Multiplexación estadística y colas b) Análisis de retardos y pérdidas en colas
2. Modelado de redes (II)	a) Redes de colas b) Capacidad de la red. Flujo máximo corte mínimo c) Función de utilidad
3. Conmutadores	a) Arquitecturas de conmutadores b) Estrategias de almacenamiento: Conmutadores IQ y OQ c) Planificación MaxWeight d) Algoritmos de planificación de baja complejidad
4. Diseño y planificación de redes Ethernet	a) Gestión y planificación de VLANs. VTP b) STP avanzado c) Agregación de enlaces d) Directrices de planificación
5. Encaminamiento en Internet	a) Algoritmos de encaminamiento intradominio b) Encaminamiento interdominio: BGP
6. Ingeniería de tráfico y MPLS	a) Ingeniería de tráfico b) Conceptos básicos y descripción de MPLS c) Distribución de etiquetas d) MPLS y BGP
7. Túneles y redes Overlay	a) El concepto de túnel y red overlay b) Túneles: SSL, IPsec, L2TP, MPLS c) VPNs
8. Diseño y planificación de redes IP	a) ACLs y filtrado de paquetes b) Direccionamiento: NAT y DHCP c) Directrices d) La red de un ISP
9. Redes IPv6	a) El protocolo IPv6. Diferencias con IPv4 b) Transición: Doble pila y túneles IPv4 sobre IPv6 c) Encaminamiento en IPv6 d) DNS e IPv6 e) ICMPv6 y Neighbor Discovery

10. Calidad de servicio (I)	a) Conceptos básicos de QoS b) Regulación y monitorización de tráfico c) Gestión de cola activa (AQM)
11. Calidad de servicio (II)	a) Planificación de ancho de banda b) QoS en Ethernet: 802.1p c) QoS en IP

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	6	6	12
Prácticas autónomas a través de TIC	0	10	10
Sesión magistral	30	60	90
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	9	9

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se trata de prácticas de diseño, planificación y configuración en distintos escenarios de red y con distintos protocolos, haciendo uso del emulador GNS3. Con esta metodología se trabajarán las competencias CB5, CG1, CG8, CG12, CE4, CE6 y CE7
Prácticas autónomas a través de TIC	Las prácticas de laboratorio implicarán el desarrollo de prácticas no presenciales de modo autónomo por parte del alumno. Con esta metodología se trabajarán las competencias CB5, CG1, CG8, CG12, CE4, CE6 y CE7
Sesión magistral	Exposición de las ideas, conceptos, técnicas y algoritmos de cada una de las unidades temáticas del curso. Algunas de las clases se reservarán también para la resolución de problemas y cuestiones teóricas, y también se incluyen dos sesiones de una hora para sendos exámenes parciales, y una sesión de dos horas para el examen final. Con esta metodología se trabajarán las competencias CG1, CG4, CG8, CE4, CE6, CE7 y CE12

### Atención personalizada

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Se realizarán dos exámenes parciales de una hora de duración cada uno. El primero cubrirá los temas 1 a 3, y el segundo los temas 4 a 7. Cada examen parcial tiene un peso del 15%. Se evaluarán las competencias CG1, CG4, CG8, CE4, CE6, CE7 y CE12	30
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final que cubre toda la materia. Se evaluarán las competencias CG1, CG4, CG8, CE4, CE6, CE7 y CE12	50
Resolución de problemas y/o ejercicios	Participación en actividades puntuables de tipo no presencial en aula virtual. Esencialmente se tratará de resolución de problemas seleccionados de los boletines, concursos de ideas propuestos por profesores, participación en foro de preguntas y respuestas. Se evaluarán esencialmente las competencias CB5, CG8 y CG12, pero también de forma complementaria el resto de competencias (CG1, CG4, CE4, CE6, CE7 y CE12)	20

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Se deja a la elección de los alumnos el método de evaluación, continua o única.

La Evaluación continua (EC) consistirá en tres pruebas previas más un examen final:

- Dos exámenes parciales (EP1 y EP2) en las semanas 5ª y 9ª, que cubrirá, respectivamente, los contenidos de los temas 1 a 3, y 4 a 7. Cada examen parcial tiene un peso del 15% en la Nota Final (NF).
- La participación en las actividades puntuables de tipo no presencial en aula virtual (ANP). Las ANP representan el 20% de la Nota Final (NF)
- Un examen final (EF) escrito sobre todos los contenidos de la materia, que tiene un peso del 50% sobre la Nota Final (NF)

$$NF-AC = 0,15 \times (EP1 + EP2) + 0,2 \times ANP + 0,5 \times EF$$

La Evaluación única (EU) consistirá en la realización del mismo EF al final del cuatrimestre y la nota será la obtenida en

dicho examen.

Se considera que opta por EC aquel alumno que se presenta al primer examen parcial (EP1), elección que se mantiene hasta fin de curso. Los alumnos que no se presenten a este EP1, optan obligatoriamente por la Evaluación Única. En el mes de Julio habrá un nuevo EF en las fechas oficialmente establecidas, que podrá ser realizado por cualquier alumno, con independencia de haber optado por EC o EU, con el objetivo de mejorar la nota en esta prueba con respecto a Mayo, y así en el cálculo de la Nota Final se tiene en cuenta la mejor nota de las obtenidas entre Mayo y Julio.

Se consideran presentados a la materia todos los alumnos que se presenten a cualquiera de las pruebas escritas, EP1 o EF. Las calificaciones de todas las pruebas escritas, parciales o finales, y actividades no presenciales sólo tendrán efectos en el curso académico en el que se propongan

---

### **Fuentes de información**

R. Srikant & Lei Ying, **Communication Networks**, Cambridge University Press,

Villy B. Iversen, **Teletraffic Engineering Handbook**, Web,

Villy B. Iversen, **Teletraffic Engineering and Network Planning**, Web,

J.F. Kurose, K.W. Ross, **Computer networking: a top-down approach featuring the Internet**, 6ª,

Kun I. Park, **QoS in packet networks**, 1ª,

Pazos Arias, J.J., Suárez González, A., Díaz Redondo, R.P., **Teoría de colas y simulación de eventos discretos**,

M.J. Newman, **Networks**, Oxford Univ. Press,

Diane Teare, **Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide**, Cisco Press,

Richard Froom, Balaji Sivasubramanian, Erum Frahim, **Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH)**

**Foundation Learning Guide**, Cisco Press,

---

---

### **Recomendaciones**

---