

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	34899
<b>Nombre</b>	Planificación de Redes
<b>Ciclo</b>	Grado
<b>Créditos ECTS</b>	6.0
<b>Curso académico</b>	2019 - 2020

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
1403 - Grado de Ingeniería Telemática	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	4	Segundo cuatrimestre

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Caracter</b>
1403 - Grado de Ingeniería Telemática	18 - Planificación de Redes	Obligatoria

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
ORDUÑA HUERTAS, JUAN MANUEL	240 - Informática

**RESUMEN**

En esta asignatura se presentan los métodos de ayuda al diseño, la planificación y el dimensionado de las redes de comunicaciones, identificando las necesidades del usuario y generando las soluciones técnicamente viables para satisfacer dichas necesidades, así como el análisis asociado del correspondiente coste. Se introducen los parámetros de calidad del servicio ofertado, con el objetivo de tener unas figuras de mérito que permitan guiar el proceso de planificación, y también se introducen los procedimientos de medida de estos parámetros.

Asimismo, se presentan los sistemas de planificación y dimensionado de redes tanto para la redes existentes en la realidad como para las redes que están en fase de diseño. Para las primeras se presentan también los sistemas de gestión de red, cubriendo las diversas plataformas modernas de gestión.



## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

Sin haber requisitos previos de matrícula, se recomienda haber cursado las siguientes materias:

- Matemáticas
- Redes (Fundamentos de Redes de Computadores y Arquitectura de Redes de Computadores)

En concreto, de la materia de matemáticas se recomienda el conocimiento de conceptos fundamentales de estadística (módulo Matemáticas I), mientras que de la materia de redes se recomienda el conocimiento de la arquitectura ISO/OSI de protocolos de red, así como el conocimientos de la arquitectura TCP/IP.

## COMPETENCIAS

### 1403 - Grado de Ingeniería Telemática

- G4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
- G5 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.
- R14 - 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.
- G1 - Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/352/2009, la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
- E2 - Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.
- E6 - Capacidad de diseñar arquitecturas de redes y servicios telemáticos.



## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Tras la realización de esta asignatura, el alumno deberá alcanzar los resultados de aprendizaje que permitan alcanzar las competencias generales y específicas descritas en la sección 4 de este documento. Estos resultados de aprendizaje están relacionados con las competencias del grado (G1, G4, G5, R14, E2, E6).

En concreto, el estudiante debe adquirir las siguientes destrezas:

- Capacidad de análisis y pensamiento crítico, para investigar con independencia y autocrítica, y de buscar y utilizar información para documentar ideas (G4).
- Trabajar en equipo para realizar los diseños y configuraciones necesarias, repartiendo la carga de trabajo para afrontar problemas complejos (G1).
- Capacidad de acceder a literatura técnica y comprenderla, así como la capacidad de acceder a la información requerida para conocer los detalles de una configuración concreta (G1, E2).
- Diseñar una red de datos con integración de diferentes tecnologías y con diferentes tamaños (R14, E2, E6).
- Tener capacidad para especificar las normativas para poder redactar un pliego de condiciones para el despliegue de una red (G1, G5 E6).
- Capacidad para diseñar simuladores de red específicos. Capacidad para la elección correcta de un simulador de red ya existente, así como para el diseño correcto de las cargas de trabajo y medidas de prestaciones a tomar del simulador de red (R14, E2).
- Aplicar los criterios de ingeniería de tráfico para despliegue de redes con tecnologías (R14, E2, E6).
- Comprender las ventajas y limitaciones de las diferentes tecnologías utilizadas en las redes actuales (R14, E2, E6).

El estudiante debe adquirir las siguientes habilidades sociales:

- Identificar las aplicaciones tecnológicas más relevantes en el entorno social (G1, G4, G5).
- Organizar el trabajo y ponerlo en práctica en un grupo (G1).
- Habilidad de defender criterios con rigor y argumentos, y de exponerlos claramente en público en un entorno multilingüe (G1).

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS



## **1. Evaluación de Prestaciones. Simulación**

Introducción a la evaluación de prestaciones en redes de interconexión.

Medidas de prestaciones de la red: medidas básicas generales. Medidas básicas en simuladores de redes de interconexión. Medidas de prestaciones en redes existentes.

Simulación de redes: Niveles de detalle. Carga de trabajo. Simuladores de red.

Herramientas para evaluación de prestaciones en redes existentes: herramientas para la monitorización. Detección de cuellos de botella.

## **2. Monitorización de redes de interconexión**

Técnicas de gestión de redes y servicios.  
Uso de herramientas y análisis de paquetes.  
Instalación, configuración y uso de SNMP.  
Gestión en Internet, Gestión de red en OSI.  
Herramientas, protocolos y procedimientos.

## **3. Modelado de Redes**

Introducción. Conceptos básicos. Variables aleatorias: distribuciones y densidades de probabilidad. Teoría de colas: conceptos básicos. Medidas de prestaciones. Modelos básicos y avanzados. Teletráfico  
Redes de colas: leyes operacionales. Análisis de Cuellos de Botella . Análisis Operacional de Redes Abiertas. Análisis del Valor Medio.

## **4.**

### **Diseño de redes**

Diseño de redes. Especificación de requisitos. Planificación de servicios. Elección de la tecnología. Redes troncales y redes de acceso. Instalación y puesta en funcionamiento de redes. Calidad de servicio. Documentación.

Tarificación. Terminología económica. Modelos de decisión. Modelos de tarifización por ancho de banda. Información requerida para el cómputo de tarifas. Tarifización por pico de carga. Modelos de tarifización de Internet. Tarifa plana. Tarifización multinivel. Modelos de tarifización de redes privadas.

**VOLUMEN DE TRABAJO**

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	30,00	100
Prácticas en laboratorio	20,00	100
Prácticas en aula	10,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	20,00	0
Estudio y trabajo autónomo	20,00	0
Lecturas de material complementario	5,00	0
Preparación de actividades de evaluación	15,00	0
Preparación de clases de teoría	10,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	20,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>150,00</b>	

**METODOLOGÍA DOCENTE**

Las actividades formativas se desarrollarán de acuerdo con la siguiente distribución: El 40% de las horas de los créditos ECTS (1 crédito son 25 horas) se destinarán a las siguientes actividades presenciales:

Actividades teóricas (G5, R14, E2, E6).

En las clases teóricas se desarrollarán los temas proporcionando una visión global e integradora, analizando con mayor detalle los aspectos clave y de mayor complejidad, fomentando, en todo momento, la participación del estudiante.

Actividades prácticas (G1, G4, G5, R14, E2, E6).

Complementan las actividades teóricas con el objetivo de aplicar los conceptos básicos y ampliarlos con el conocimiento y la experiencia que vayan adquiriendo durante la realización de los trabajos propuestos. Comprenden los siguientes tipos de actividades presenciales:

- Clases de problemas y cuestiones en aula
- Sesiones de discusión y resolución de problemas y ejercicios previamente trabajados por los estudiantes.
- Prácticas de laboratorio
- Tutorías programadas (individualizadas o en grupo). El objetivo de éstas será el de orientar y resolver cuantas dudas aparezcan. Para ello el alumno deberá plantearlas, permitiéndole de esta forma revisar su proceso de trabajo.

Evaluación (G1, G4, G5, R14, E2, E6).



Realización de cuestionarios individuales de evaluación en el aula con la presencia del profesor.

El 60% de las horas de los ECTS (25 horas por ECTS) se dedicarán a las siguientes actividades no presenciales:

Trabajo en pequeños grupos.

Realización, por parte de pequeños grupos de estudiantes (2-4) de un trabajo de la asignatura. Esta tarea complementa el trabajo individual y fomenta la capacidad de integración en grupos de trabajo.

Trabajo personal del estudiante.

Realización fuera del aula de cuestiones y problemas, así como la preparación de clases y exámenes (estudio). Esta tarea se realizará de manera individual e intenta potenciar el trabajo autónomo.

Se utilizará la plataforma de e-learning (Aula Virtual) como soporte de comunicación con los estudiantes. A través de ella se tendrá acceso al material didáctico utilizado en clase, así como los problemas y ejercicios a resolver.

## EVALUACIÓN

Esta asignatura se evaluará (G1, G4, G5, R14, E2, E6) teniendo en cuenta los siguientes pesos:

Criterios	1ª Convocatoria	2ª Convocatoria
Examen escrito al final del cuatrimestre	40%	70% (*)
Memoria del proyecto	30%	30% (*)
Prácticas de laboratorio	30%	0%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Para aprobar la asignatura, el alumno deberá obtener una nota superior a 4 sobre 10 en el examen escrito al final del cuatrimestre, en ambas convocatorias. De no hacerlo, no hará media con el resto de las notas, y su calificación en el acta será la obtenida en dicho examen.

La detección de plagio en cualquiera de los documentos a presentar a lo largo del curso o la detección de copia en cualquiera de las pruebas o exámenes a realizar supondrá la calificación de suspenso en ambas convocatorias.

(\*) En caso de que el alumno haya presentado proyecto en primera convocatoria. De lo contrario, el examen escrito contará el 100% de la nota.

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo establecido en el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de Valencia para Grados y Másteres (

[http://www.uv.es/graus/normatives/2017\\_108\\_Reglament\\_avaluacio\\_qualificacio.pdf](http://www.uv.es/graus/normatives/2017_108_Reglament_avaluacio_qualificacio.pdf)).



## REFERENCIAS

### Básicas

- Raj Jain, The Art of Computer Systems Performance Analysis, Ed. Wiley & Sons, 1991.
- Darren L. Spohn, "Data Network Design", 3rd. Ed., 2002. ISBN: 0-07-219312-3
- Dally, W. And Towles, B., "Principles and Practices of Interconnection Networks". Morgan & Kaufmann Publishers, 2004. ISBN: 978-0-12-200751-4

### Complementarias

- Kenyon, T.: "High Performance Data Network Design", Ed. Digital Press, 2002. ISBN: 1-55558-207-9
- Stallings, William: Comunicaciones y Redes de Computadores, Prentice-Hall
- Kurose, James F.: Redes de Computadores: un enfoque descendente, Prentice Hall

## ADENDA COVID-19

**Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno**

### 1. Contenidos

Se reducen los contenidos inicialmente recogidos en la guía docente, seleccionando los conceptos indispensables para adquirir las competencias. Se han priorizado los contenidos del Tema 3 – Modelado de Redes, frente a los contenidos del Tema 4 – Diseño de redes, para garantizar la consecución de los objetivos de aprendizaje esenciales. No obstante, y dado que el material de toda la asignatura (apuntes en inglés y castellano, transparencias en inglés) estaba ya subido a Aula Virtual desde principio del cuatrimestre, se han dejado dichos materiales en Aula Virtual para información de los alumnos, si bien se les ha informado de que el Tema 4 no se tendrá en cuenta en ninguna actividad evaluable.

### 2. Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

Se mantiene la planificación temporal docente en días y en cantidad de horas por días. Por motivos obvios, de las actividades en la guía docente original se reducen las clases de teoría, prácticas de laboratorio y prácticas en aula. En su lugar, aumenta en la misma proporción el trabajo autónomo y la preparación de clases prácticas y de problemas. Con el objetivo de disminuir los requisitos técnicos de asistencia a clases online, no se mantienen las sesiones en los horarios programados, sino que se pasa a un trabajo asíncrono con el profesor y con el resto de estudiantes mediante la subida de material y la activación de tareas en Aula Virtual para cada una de las semanas lectivas.



### 3. Metodología docente

La guía docente original ya especificaba los ítems de: subida de materiales a Aula Virtual (AV), propuesta de actividades por AV, problemas o ejercicios resueltos en clases prácticas o laboratorios, trabajos con simuladores, y desarrollo de proyectos. Con la docencia no presencial se han añadido los transparencias locutadas para suplir la lección magistral, así como el correo electrónico y videoconferencia (skype) para contestar las dudas a demanda.

Las herramientas docentes utilizadas son Aula Virtual (AV) y el servidor mmedia.uv.es.

Se prevé usar BBC para la realización de pruebas online. Se sustituyen las sesiones de teoría y laboratorio por tareas asíncronas planificadas en AV para cada semana, que los alumnos realizan de forma autónoma, individualmente o en grupos, a partir de los materiales subidos a AV. Cada actividad se presenta mediante una tarea en AV, cuya fecha y hora de cierre concide con la actividad presencial correspondiente (laboratorio, clase teórica, sesión de proyecto).

Las tutorías se realizan mediante correo electrónico y videoconferencia (skype).

### 4. Evaluación

Mantenimiento de las notas resultantes de la evaluación continua obtenidas antes de la entrada en vigor del estado de alarma. Dado que la docencia online permite realizar todas las actividades de evaluación continua tal como estaban planteadas en la guía original, y dado que también hay estudiantes que por su situación profesional escogieron la vía del examen final único al comienzo del cuatrimestre, NO se altera la ponderación de los sistemas de evaluación de la guía docente original. Sin embargo, la prueba de evaluación final o examen final único se realizará de forma no presencial, mediante Aula Virtual y Black Board Collaborate, tal como se describe a continuación.

Prueba de evaluación final: Constará de un examen con un 4 cuestiones cortas y 2 problemas, y que se subirá a Aula virtual como Tarea a la hora prevista para el inicio del examen. Habrán 5 enunciados distintos del examen. Antes de mostrar la tarea a los alumnos se pasará lista de forma virtual a los alumnos conectados, y al anotar a cada uno de los alumnos se les irá indicando el enunciado que debe responder cada uno. La duración del examen será de 90 minutos desde que se muestre la tarea a los estudiantes, y las respuestas deberán subirse al aula virtual a la hora de finalización del examen. Será la hora que figure en la actividad Tarea del aula virtual como hora de entrega la que se tenga en cuenta para entender que se ha entregado en plazo. Los estudiantes deberán estar conectados mediante videoconferencia BBC con la cámara activada y el micrófono silenciado.

Si una persona no dispone de los medios para establecer esta conexión y acceder al aula virtual, deberá contactar con el profesorado por correo electrónico en el momento de publicación de este anexo a la guía docente.



## **5. Bibliografía**

La bibliografía recomendada se mantiene, pues es accesible en su mayoría y los alumnos disponen de apuntes de la asignatura en castellano e inglés que resumen los contenidos de dicha bibliografía.

