



Asignatura: Arquitectura de redes II  
Código: 18477  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 6

## GUÍA DOCENTE DE ARQUITECTURA DE REDES II

La presente guía docente corresponde a la asignatura Arquitectura de Redes II (AR2), aprobada para el curso lectivo 2017-2018 en Junta de Centro y publicada en su versión definitiva en la página web de la Escuela Politécnica Superior. La guía docente de AR2 aprobada y publicada antes del periodo de matrícula tiene el carácter de contrato con el estudiante.



Asignatura: Arquitectura de redes II  
Código: 18477  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 6

## ASIGNATURA

### ARQUITECTURA DE REDES II (AR2)

#### 1.1. Código

18477 del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

#### 1.2. Materia

Arquitectura de Redes

#### 1.3. Tipo

Formación Común a la Rama de Telecomunicación

#### 1.4. Nivel

Grado

#### 1.5. Curso

2º

#### 1.6. Semestre

2º

#### 1.7. Número de créditos

6 créditos ECTS

#### 1.8. Requisitos previos

*Arquitectura de Redes II* forma parte de la *Materia Arquitectura de Redes* (12 créditos ECTS) del plan de estudios. Esta Materia está desglosada en dos asignaturas semestrales que van presentando diferentes conocimientos: *Arquitectura de Redes I* y *Arquitectura de Redes II*. Esta asignatura se imparte en el segundo semestre del segundo curso, debiéndose haber cursado *Probabilidad y estadística* y *Arquitectura de Redes I* en el primer semestre, así como aquellas asignaturas que sean necesarias para cursar éstas, tales como *Programación I y II*.



Asignatura: Arquitectura de redes II  
Código: 18477  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 6

Se recomienda verificar la comprensión de los contenidos y habilidades básicas de la asignatura mediante la resolución de las Guías de Problemas, las cuales pueden complementarse con otros casos propuestos y/o resueltos en los textos de la bibliografía. El material electrónico de la asignatura está disponible en la plataforma Moodle (<https://moodle.uam.es/>). Es recomendable disponer de un dominio de inglés a nivel de lectura, pues toda la documentación de los estándares internacionales (IEEE, ETSI, etc.) y de los fabricantes (hojas de datos y notas de aplicación) así como la bibliografía recomendada se encuentran redactadas preferentemente en dicha lengua. Asimismo, se requiere iniciativa personal y tenacidad para el diseño y puesta en funcionamiento de las diversas prácticas propuestas en el laboratorio. Finalmente, es importante ejercitar la predisposición y empatía para el trabajo en grupo.

## 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales

Se plantean dos métodos de evaluación, uno de evaluación CONTINUA y otro de evaluación NO CONTINUA, **de forma independiente para los contenidos teóricos y para los contenidos prácticos**. Por defecto, se supone que todos los estudiantes, por el hecho de estar matriculados en la asignatura, optan por un método de evaluación CONTINUA.

La aplicación de la evaluación CONTINUA para los contenidos teóricos está ligada a la realización y superación de una calificación mínima de las actividades propuestas durante el desarrollo del curso.

La aplicación de la evaluación CONTINUA para los contenidos prácticos está ligada a la asistencia y a la realización de las actividades propuestas en las sesiones prácticas en el laboratorio.

La pauta a seguir en cada caso es la siguiente:

### **EVALUACION CONTINUA y NO CONTINUA PARA CONTENIDOS TEÓRICOS.**

En ambas modalidades la asistencia a clase de teoría no es obligatoria, pero sí fuertemente recomendable.

#### **MUY IMPORTANTE**

**Sin necesidad de avisar previamente, en las clases se pueden realizar pruebas que sirvan para la evaluación continua.** La ausencia a estas sesiones sin causa de fuerza mayor, debidamente justificada documentalmente, implica la no realización de la citada prueba y el abandono de la modalidad de evaluación continua.

Los detalles acerca de los criterios de evaluación para cada una de las dos modalidades se recogen en el epígrafe 4 de esta guía.



Asignatura: Arquitectura de redes II  
Código: 18477  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 6

### **EVALUACIÓN CONTINUA PARA CONTENIDOS PRÁCTICOS (LABORATORIO).**

En la modalidad de evaluación CONTINUA, el estudiante deberá asistir a todas las clases prácticas y alcanzar en forma y fecha los objetivos planteados según se indique en el enunciado de cada una de las prácticas propuestas.

Siempre por motivos debidamente justificados, el estudiante puede faltar a un máximo de 2 sesiones de prácticas (4 horas), debiendo en cualquier caso, alcanzar los objetivos planteados en las prácticas. En el caso de alcanzar un número mayor de faltas o no realizar en la forma y fecha solicitada los procesos de evaluación de las prácticas, será excluido de esta modalidad de evaluación.

### **EVALUACIÓN NO CONTINUA PARA CONTENIDOS PRÁCTICOS (LABORATORIO).**

En esta modalidad la asistencia a clase de prácticas no es obligatoria, pero sí fuertemente recomendable.

Los detalles acerca de la normativa de evaluación que diferencian cada una de las dos modalidades de evaluación práctica, se recogen en el epígrafe 4 de esta guía.

## **1.10. Datos del equipo docente**

Nota: se debe añadir @uam.es a todas las direcciones de correo electrónico.

### **Profesores de teoría:**

**Dr. Jorge Enrique López de Vergara Méndez (Coordinador)**  
Departamento de Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones  
Escuela Politécnica Superior  
Despacho: C-224 Edificio C - 2ª Planta  
Teléfono: +34 91 497 2246  
Correo electrónico: jorge.lopez\_vergara  
Página web: <http://www.eps.uam.es/~jlopezv/>  
Horario de atención al alumnado: Petición de cita previa por correo electrónico.

## **1.11. Objetivos del curso**

*Arquitectura de redes II* es una asignatura de introducción a las arquitecturas de redes de comunicación que completa *Arquitectura de redes I*. Se pretende que el alumno adquiera conocimientos sobre los fundamentos generales de dichas arquitecturas y sobre las tecnologías más utilizadas en las mismas. La asignatura está orientada a desarrollar la capacidad del alumno para comprender y aplicar a problemas reales las ideas fundamentales que rigen el diseño de las arquitecturas modernas de redes de comunicación.

Las **competencias específicas** que se pretenden adquirir con esta asignatura son:



Asignatura: Arquitectura de redes II  
Código: 18477  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 6

**C07:** Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación.

**C012:** Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.

**C013:** 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.

**C014:** 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.

Los objetivos que se pretenden alcanzar con esta asignatura son:

OBJETIVOS GENERALES	
G1	Conocer el funcionamiento de las redes actuales, tanto fijas como inalámbricas.
G2	Conocer y aplicar los modelos de colas más simples para el dimensionado de redes.
G3	Conocer los mecanismos de protocolos de comunicación existentes, y ser capaz de calcular su rendimiento.
G4	Conocer y aplicar los mecanismos de seguridad que se pueden implantar en las redes.
G5	Conocer y aplicar los mecanismos de gestión de red que se emplean en Internet.



Asignatura: Arquitectura de redes II  
Código: 18477  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 6

OBJETIVOS ESPECIFICOS POR TEMA	
<b>TEMA 1.- TEORÍA DE COLAS</b>	
1.1.	Identificar los parámetros de un sistema de colas
1.2.	Enunciar y aplicar el teorema de Little
1.3.	Utilizar la notación de Kendall para identificar los distintos modelos de colas
1.4.	Aplicar los procesos de Poisson para obtener las expresiones de distintos modelos de colas.
1.5.	Identificar y resolver problemas con colas de un único servidor
1.6.	Identificar y resolver problemas con colas de múltiples servidores
1.7.	Utilizar la fórmula de Erlang-C para dimensionar sistemas
1.8.	Identificar y resolver problemas con colas con pérdidas
1.9.	Utilizar la fórmula de Erlang-B para dimensionar sistemas
1.10.	Calcular parámetros de una cola con tiempo de servicio general
1.11.	Enunciar y aplicar el teorema de Burke
1.12.	Enunciar y aplicar el teorema de Jackson
1.13.	Identificar y resolver problemas con redes abiertas de colas
<b>TEMA 2.- NIVEL DE ENLACE</b>	
2.1.	Enunciar los servicios que proporciona el nivel de enlace
2.2.	Identificar cómo está implementado el nivel de enlace en distintos sistemas
2.3.	Enunciar y aplicar las técnicas de detección y corrección de errores
2.4.	Enunciar los protocolos de acceso múltiple
2.5.	Calcular el rendimiento de protocolos
2.6.	Identificar y distinguir las direcciones MAC
2.7.	Analizar el funcionamiento del protocolo ARP y utilizarlo
2.8.	Identificar los campos de una trama Ethernet
2.9.	Calcular el rendimiento de CSMA/CD en Ethernet
2.10.	Enunciar las tecnologías y características asociadas a Ethernet
2.11.	Enunciar las características de los conmutadores Ethernet
2.12.	Analizar el funcionamiento de reenvío de tramas
2.13.	Distinguir la funcionalidad ofrecida por conmutadores y por routers
2.14.	Analizar el funcionamiento de las redes de área local virtual
2.15.	Analizar el funcionamiento del protocolo PPP
2.16.	Identificar los campos del protocolo PPP
2.17.	Enunciar las características y tecnologías de virtualización de enlaces
<b>TEMA 3.- REDES INALÁMBRICAS Y MÓVILES</b>	
3.1.	Enunciar las características de redes y enlaces inalámbricos
3.2.	Identificar los componentes de la arquitectura de WiFi
3.3.	Analizar el funcionamiento del protocolo MAC de WiFi
3.4.	Identificar los campos de una trama WiFi
3.5.	Analizar el mecanismo por el que los nodos pueden moverse en la subred
3.6.	Enunciar características avanzadas en WiFi
3.7.	Identificar otros estándares de redes inalámbricas
3.8.	Identificar los componentes de una red móvil celular
3.9.	Enunciar los estándares existentes en redes móviles
3.10.	Enunciar los conceptos fundamentales de gestión de la movilidad



Asignatura: Arquitectura de redes II  
Código: 18477  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 6

3.11.	Distinguir entre las distintas alternativas de movilidad realizables
3.12.	Analizar el funcionamiento de Mobile IP
3.13.	Analizar cómo se encaminan las llamadas en una red móvil celular
3.14.	Analizar cómo se realiza el paso de celda en GSM
<b>TEMA 4.- SEGURIDAD</b>	
4.1.	Distinguir entre clave simétrica y clave pública
4.2.	Saber utilizar distintos algoritmos de cifrado
4.3.	Saber utilizar distintos algoritmos de integridad de mensajes
4.4.	Saber utilizar certificados X.509
4.5.	Aplicar los mecanismos de seguridad que se pueden emplear en el e-mail
4.6.	Aplicar los mecanismos de seguridad que se pueden emplear en TCP
4.7.	Aplicar los mecanismos de seguridad que se pueden emplear en IP
4.8.	Aplicar los mecanismos de seguridad que se pueden emplear en redes inalámbricas
4.9.	Distinguir los mecanismos de seguridad que se emplean en los distintos niveles de la torre de protocolos
4.10.	Aplicar los mecanismos de seguridad operacionales (cortafuegos e IDS)
<b>TEMA 5.- GESTIÓN DE RED</b>	
5.1.	Enunciar el concepto de gestión de red
5.2.	Identificar los elementos necesarios para desplegar un sistema de gestión de red
5.3.	Identificar los elementos del marco de gestión de red en Internet
5.4.	Buscar el significado de variables en una MIB
5.5.	Ejecutar comandos para recorrer una MIB a través de SNMP
5.6.	Interpretar los resultados obtenidos
5.7.	Aplicar los mecanismos de representación de datos según ASN.1

## 1.12. Contenidos del programa

### Programa Sintético

UNIDAD 1. Teoría de Colas  
UNIDAD 2. Nivel de Enlace  
UNIDAD 3. Redes Inalámbricas y Móviles  
UNIDAD 4. Seguridad  
UNIDAD 5. Gestión de red

### Programa Detallado

#### 1.- TEORÍA DE COLAS

- 1.1. Introducción a la teoría de colas
  - a. Introducción
  - b. Definiciones de un sistema de colas
  - c. Teorema de Little
  - d. Modelos de sistemas de colas. Notación de Kendall
  - e. Procesos de nacimiento-muerte

- f. Procesos de Poisson
- 1.2. Cola con un único servidor:  $M/M/1$ 
  - a. Proceso de nacimiento-muerte para  $M/M/1$
  - b. Cálculo de probabilidades de estados para  $M/M/1$
  - c. Cálculo de parámetros para  $M/M/1$ : valores medios de unidades y tiempos de estancia
  - d. Distribución del tiempo de estancia para  $M/M/1$
- 1.3. Cola con múltiples servidores:  $M/M/c$ 
  - a. Proceso de nacimiento-muerte para  $M/M/c$
  - b. Cálculo de probabilidades de estados para  $M/M/c$
  - c. Fórmula de Erlang-C
  - d. Cálculo de parámetros para  $M/M/c$ : valores medios de unidades y tiempos de estancia
- 1.4. Colas con pérdidas:  $M/M/c/c$  y  $M/M/1/k$ 
  - a.  $M/M/c/c$ 
    - i. Proceso de nacimiento-muerte para  $M/M/c/c$
    - ii. Cálculo de probabilidades de estados para  $M/M/c/c$
    - iii. Fórmula de Erlang-B
    - iv. Cálculo de parámetros para  $M/M/c/c$ : valores medios de unidades y tiempos de estancia
  - b.  $M/M/1/k$ 
    - i. Proceso de nacimiento-muerte para  $M/M/1/k$
    - ii. Cálculo de probabilidades de estados para  $M/M/1/k$
    - iii. Cálculo de parámetros para  $M/M/1/k$ : valores medios de unidades y tiempos de estancia
- 1.5. Colas con tiempo de servicio general:  $M/G/1$ 
  - a. Cálculo de parámetros para  $M/G/1$ : valores medios de tiempos de estancia y unidades en el sistema
  - b. Aproximación a distribuciones exponenciales
- 1.6. Redes de Colas
  - a. Representación de una red de colas
  - b. Teorema de Burke
  - c. Teorema de Jackson

## 2.- NIVEL DE ENLACE

- 2.1. Introducción
  - a. Servicios del nivel de enlace
  - b. Implementación
- 2.2. Técnicas de detección y corrección de errores
  - a. Comprobación de paridad
  - b. Checksum
  - c. CRC
- 2.3. Protocolos de acceso múltiple
  - a. Protocolos de particionado del canal
  - b. Protocolos de acceso aleatorio: Aloha, CSMA
  - c. Protocolos de acceso por turno
- 2.4. Direccionamiento en el nivel de enlace
  - a. Direcciones MAC





- b. Protocolo ARP
  - 2.5. Ethernet: Estándar IEEE 802.3
    - a. Formato de trama
    - b. Protocolo de acceso múltiple CSMA/CD
    - c. Tecnologías de Ethernet
  - 2.6. Conmutación en el nivel de enlace
    - a. Propiedades
    - b. Reenvío y filtrado de tramas
    - c. Autoaprendizaje
    - d. Conmutadores frente a Routers
    - e. Redes de área local virtual
  - 2.7. PPP
    - a. Formato de trama
    - b. Escape de caracteres.
  - 2.8. Virtualización de enlaces
- 3.- REDES INALÁMBRICAS Y MÓVILES**
- 3.1. Introducción
  - 3.2. Características de redes y enlaces inalámbricos
    - a. CDMA
  - 3.3. WiFi: Estándar IEEE 802.11
    - a. Arquitectura
    - b. Protocolo MAC
    - c. Formato de tramas
    - d. Movilidad en la subred
    - e. Características avanzadas
    - f. Otros estándares: Bluetooth y WiMAX
  - 3.4. Redes móviles celulares
    - a. Arquitectura
    - b. Estándares
  - 3.5. Fundamentos de gestión de la movilidad
    - a. Conceptos
    - b. Alternativas de funcionamiento
  - 3.6. IP Móvil (*Mobile IP*)
  - 3.7. Gestión de movilidad en redes celulares
    - a. Encaminamiento de llamadas
    - b. Pasos de celda en GSM
- 4.- SEGURIDAD**
- 4.1. Introducción
  - 4.2. Principios de criptografía
    - a. Clave simétrica
    - b. Clave pública
  - 4.3. Integridad de mensajes
    - a. Funciones Hash
    - b. Códigos de autenticación de mensajes
    - c. Firmas digitales
    - d. Certificados



Asignatura: Arquitectura de redes II  
Código: 18477  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 6

- 4.4. Seguridad en correo electrónico
- 4.5. Seguridad en conexiones TCP: SSL/TLS
- 4.6. Seguridad en el nivel de red: IPSec
- 4.7. Seguridad en redes inalámbricas
- 4.8. Seguridad operacional
  - a. Cortafuegos
  - b. Sistemas de Detección de Intrusiones

#### 5.- GESTIÓN DE RED

- 5.1. Introducción
- 5.2. Infraestructura de gestión de red
- 5.3. Marco de gestión de red de Internet
  - a. Estructura de la información de gestión: SMI
  - b. Bases de información de gestión: MIB
  - c. Protocolo SNMP
- 5.4. Representación de datos: ASN.1

### 1.13. Referencias de consulta

**Bibliografía ([disponible a través del catálogo de biblioteca](#)):**

Nota: Esta asignatura sigue fundamentalmente los libros:

“Computer Networking”, James F. Kurose, Keith W. Ross, Ed. Addison-Wesley, 5ª edición (*temas 2-5*)

“Computer Networking”, James F. Kurose, Keith W. Ross, Ed. Addison-Wesley, 6ª edición (*temas 2-5*)

“Fundamentals of Queueing Theory”, Donald Gross, Carl M. Harris, Ed. Wiley, 4ª edición (*tema 1*)

Como complemento, se pueden consultar también los siguientes libros:

“Redes de computadoras”, Andrew. S Tanenbaum, Ed. Prentice Hall. 4ª edición. (*temas 2-5*)

“Teoría de colas y simulación de eventos discretos”, José Juan Pazos Arias, Pearson Educación. (*tema 1*)

“Comunicaciones y redes de computadores”, William Stallings, Ed. Prentice Hall, 7ª edición (*temas 2-5*)



Asignatura: Arquitectura de redes II  
Código: 18477  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 6

“Communication Networks. Fundamental concepts and key architectures”,  
Alberto Leon-Garcia, Indra Widjaja, Ed. McGraw-Hill. 2ª edición (*temas 1-5*)

Nota: En la biblioteca de la EPS puede encontrar la mayoría de los libros publicados sobre arquitectura de redes relevantes para la asignatura.

**Material electrónico de trabajo:** los documentos electrónicos de trabajo (Prácticas, métodos de trabajo para el laboratorio, recomendaciones de estudio y hojas de datos de componentes se publican en la sección de AR2 en la plataforma Moodle (<https://moodle.uam.es/>) y en la página de la asignatura.

## 2. Métodos docentes

La metodología utilizada en el desarrollo de la actividad docente incluye los siguientes tipos de actividades:

### \* Clases de teoría:

#### Actividad del profesor

Clases expositivas simultaneadas con la realización de ejercicios. Se utilizarán presentaciones en formato electrónico combinadas con el uso de la pizarra y de simulaciones.

#### Actividad del estudiante:

*Actividad presencial:* Toma de apuntes, participar activamente en clase respondiendo a las cuestiones planteadas. Resolución de los ejercicios propuestos durante el desarrollo de las clases.

*Actividad no presencial:* Preparación de apuntes, estudio de la materia (antes y después de cada clase) y realización de las actividades planteadas en la página de Moodle de la asignatura.

### \* Clases de problemas en aula:

#### Actividad del profesor

Primera parte expositiva, una segunda parte de supervisión y asesoramiento en la resolución de los problemas por parte del alumno y una parte final de análisis del resultado y generalización a otros tipos de problemas. Se utiliza básicamente la pizarra, junto con proyecciones en formato electrónico para las figuras y simulaciones.

#### Actividad del estudiante:

*Actividad presencial:* Participación activa en la resolución de los problemas y en el análisis de los resultados.

*Actividad no presencial:* Realización de otros problemas, planteados a través de la plataforma Moodle y no resueltos en clase mediante estudio y resolución en grupo siguiendo la técnica del puzzle. Utilización de las herramientas disponibles para analizar y comprobar los resultados. Estudio y planteamiento de modificaciones que permitan la optimización de las soluciones planteadas.



Asignatura: Arquitectura de redes II  
Código: 18477  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 6

#### \* Tutorías en aula:

##### **Actividad del profesor:**

Tutorización a toda la clase o en grupos de alumnos reducidos (8-10) con el objetivo de resolver dudas comunes plantadas por los alumnos a nivel individual o en grupo, surgidas a partir de cuestiones/ejercicios/problemas señalados en clase para tal fin y orientarlos en la realización de los mismos.

##### **Actividad del estudiante:**

*Actividad presencial:* Planteamiento de dudas individuales o en grupo y enfoque de posibles soluciones a las tareas planteadas.

*Actividad no presencial:* Estudio de las tareas marcadas y debate de las soluciones planteadas en el seno del grupo.

#### \*Prácticas de laboratorio:

##### **Actividad del profesor:**

Asignar una práctica a cada grupo de trabajo y explicar la práctica asignada a cada grupo de trabajo al comienzo de la sesión de prácticas. Supervisar el trabajo de los grupos de trabajo en el laboratorio. Suministrar el guión de prácticas a realizar en el laboratorio.

Se utilizan el método expositivo tanto en tutorías como en el laboratorio con cada grupo de trabajo. Los medios utilizados son el software del laboratorio y ordenadores del propio laboratorio para la ejecución de los programas o simulaciones realizadas.

##### **Actividad del estudiante:**

*Actividad presencial:* Planteamiento inicial, previo al desarrollo de la práctica, sobre información contenida en el enunciado. Debate en el seno del grupo sobre el planteamiento de la solución óptima. Al finalizar la práctica se redacta un breve informe con el trabajo desarrollado y, además, se evalúa por parte del profesor, quien hará las preguntas oportunas a cada miembro del grupo para calificar de forma individual la práctica.

*Actividad no presencial:* Profundizar en el enunciado de la práctica y plantear el diagrama de flujo óptimo para la resolución de la misma. Redacción del informe de la práctica incluyendo la solución final planteada.



Asignatura: Arquitectura de redes II  
Código: 18477  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 6

### 3. Tiempo de trabajo del estudiante

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas, incluyendo pruebas parciales (3h x14 semanas)	42 h (28%)	78 h (52%)
	Clases prácticas de laboratorio (2h x13 semanas)	26 h (17%)	
	Tutorías globales	4 h (3%)	
	Realización de examen (convocatoria ordinaria)	3 h (2%)	
	Realización de examen (convocatoria extraordinaria)	3 h (2%)	
No presencial	Estudio semanal regulado (3 horas x 14 semanas)	42 h (28%)	72 h (48%)
	Preparación del examen (ordinario)	12 h (8%)	
	Preparación del examen (extraordinario)	18 h (12%)	
<b>Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS</b>		<b>150 h</b>	

### 4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final

- Ambas partes, teoría y prácticas se puntúan sobre 10 puntos.
- La nota final de la asignatura se obtiene de las notas de teoría (Not\_Teo) y prácticas (Not\_Lab) por medio de la ecuación:

$$\text{Calificación: } 0,3 \cdot \text{Not\_Lab} + 0,7 \cdot \text{Not\_Teo}$$

- Para aprobar la asignatura es obligatorio obtener una nota mayor o igual a 5 puntos, tanto en la parte de teoría como en la práctica de laboratorio. En caso contrario, la nota final en actas será

$$\text{Calificación: } \text{Mín}(4,9; 0,3 \cdot \text{Not\_Lab} + 0,7 \cdot \text{Not\_Teo})$$

1. Para los estudiantes que opten por el método de **evaluación CONTINUA**, sus calificaciones se obtendrán de la siguiente forma:

a. En evaluación continua, el número mínimo de pruebas a las que el estudiante se ha de presentar para recibir una calificación numérica, tanto en teoría como en prácticas, es dos tercios del número máximo de pruebas. Por debajo de este mínimo, el estudiante recibirá la calificación "No evaluado". Siempre que se haya presentado a este número mínimo de pruebas en teoría o prácticas, recibirá una calificación numérica.

b. La nota correspondiente a la parte de Teoría (**Not\_Teo**) es la que resulta de:

1. Siempre que se presente a todas las actividades de evaluación y se supere la calificación de **5 puntos** en cada una de las cuatro pruebas parciales y el



Asignatura: Arquitectura de redes II  
Código: 18477  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 6

resto de actividades, la nota obtenida será la media ponderada entre las citadas pruebas y todas las otras actividades evaluables (presentación de ejercicios) realizadas durante el curso (Resto).

$$\text{Not\_Teo: } 0,2 \cdot \text{ExaP1} + 0,2 \cdot \text{ExaP2} + 0,2 \cdot \text{ExaP3} + 0,2 \cdot \text{ExaP4} + 0,2 \cdot \text{Resto}$$

2. En el caso que no se supere alguna de las cuatro pruebas parciales o de las actividades de evaluación, la nota obtenida será la media ponderada entre las citadas pruebas escritas, todas las otras actividades evaluables realizadas durante el curso y la nota del examen final ordinario de mayo.

$$\text{Not\_Teo: } 0,4 \cdot (0,2 \cdot \text{ExaP1} + 0,2 \cdot \text{ExaP2} + 0,2 \cdot \text{ExaP3} + 0,2 \cdot \text{ExaP4} + 0,2 \cdot \text{Resto}) + 0,6 \cdot \text{ExFinal}$$

Si la nota del examen final resultase superior al cálculo anterior, se tomará la nota más alta como nota final de teoría.

3. Si el estudiante no realiza alguna de las actividades de evaluación, se considerará que abandona la modalidad de evaluación continua, pasando desde ese momento a la modalidad de evaluación no continua, descrita más abajo en el apartado 2.

Las pruebas parciales se realizarán durante el periodo lectivo y en horario de clase y consistirán en la evaluación de los objetivos que deben ser alcanzados por los estudiantes durante las unidades que componen cada parcial, así como las unidades incluidas en los parciales previos.

Además de la prueba escrita, la calificación de cada parcial se obtendrá por la evaluación de otras actividades que se centrarán preferentemente en los objetivos que deben ser alcanzados por los estudiantes en los periodos parciales del curso.

El examen final consistirá en una prueba escrita, cuyo contenido abarca todos los objetivos que deben ser alcanzados por los estudiantes durante el curso.

Las pruebas escritas podrán incluir tanto cuestiones teóricas como resolución de problemas.

**La calificación con una nota inferior a 3,5 puntos en cualquiera de las cuatro pruebas escritas parciales, supone la exclusión del método de evaluación CONTINUA.**

**Un estudiante puede optar a mejorar la calificación obtenida por evaluación continua presentándose al examen final ordinario de mayo. En tal caso se le aplicará la ponderación señalada en el apartado 1.b.2, pudiendo la nota final resultar inferior a la obtenida durante el curso.**

c. La nota correspondiente a la parte de Laboratorio (**Not\_Lab**) es la que resulta de realizar las prácticas programadas en el curso.

- ✓ Para aprobar la parte práctica el estudiante deberá asistir a todas las sesiones prácticas. Siempre por motivos debidamente justificados, un estudiante puede faltar a un máximo de 2 sesiones de prácticas (4 horas), debiendo en cualquier caso, alcanzar los objetivos planteados en las prácticas y realizar en la forma y fecha solicitada los procesos de evaluación de las prácticas. La falta de asistencia a un número mayor de sesiones **supone la exclusión del método de evaluación CONTINUA.**



Asignatura: Arquitectura de redes II  
Código: 18477  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 6

La calificación de la parte práctica por evaluación continua se basará en los criterios de evaluación que se publiquen al efecto en la página de Moodle de la asignatura.

2. Para los estudiantes que opten por la modalidad de **evaluación NO CONTINUA**, sus calificaciones se obtendrán de la siguiente forma:

a. La nota correspondiente a la parte de Teoría es la que resulta de:

- ✓ La calificación de la prueba final (100%).

La prueba final consistirá en una prueba escrita, cuyo contenido abarcará todos los objetivos que deben alcanzar los estudiantes en el curso completo. Esta prueba podrá incluir tanto cuestiones teóricas como resolución de problemas.

b. La nota correspondiente a la parte de Laboratorio es la que resulta de la calificación obtenida en un **único examen práctico**, que permita evaluar todos los conceptos desarrollados en las prácticas de laboratorio propuestas en la asignatura.

En ambas modalidades de evaluación CONTINUA y NO CONTINUA:

- ✓ Si el estudiante no ha superado las prácticas, la nota final de teoría obtenida en la convocatoria ordinaria de mayo se conserva (convalida) sólo para la convocatoria extraordinaria en el mismo curso académico y siempre que la calificación obtenida sea igual o superior a 5,0 puntos.
  - ✓ Si el estudiante no ha superado la teoría, la nota final de prácticas se conserva (convalida) para la convocatoria extraordinaria en el mismo curso académico, y siempre que la calificación obtenida sea igual o superior a 7,0 puntos para las dos convocatorias del curso siguiente.
- **ATENCIÓN:** Cualquier copia descubierta que se haya realizado a lo largo del curso, tanto en cualquiera de las actividades de teoría desarrolladas, como en cualquiera de los apartados de las prácticas, serán penalizadas con rigurosidad. La penalización por copia implica la aplicación de la normativa interna de la EPS.



Asignatura: Arquitectura de redes II  
 Código: 18477  
 Centro: Escuela Politécnica Superior  
 Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación  
 Nivel: Grado  
 Tipo: Formación básica  
 N° de créditos: 6

## 5. Cronograma

Semana	Actividades Presenciales	Actividades No Presenciales
1ª	✓ <b>Presentación de la asignatura.</b> ✓ <b>U1. Teoría de Colas.</b> Tema: 1.1, 1.2	✓ Estudio del material propuesto sobre U1. ✓ Resolución de problemas de U1.
2ª	✓ <b>U1. Teoría de Colas.</b> Temas: 1.3, 1.4, 1.5 ✓ <b>P1. Teoría de colas (I)</b>	✓ Estudio del material propuesto sobre U1. ✓ Resolución de problemas de U1.
3ª	✓ <b>U1. Teoría de Colas.</b> Temas: 1.6 Exposición de problemas ✓ <b>P1. Teoría de colas (II)</b>	✓ Estudio del material propuesto sobre U1. ✓ Resolución de problemas de U1.
4ª	✓ <b>U2. Nivel de enlace</b> Temas: 2.1, 2.2, 2.3 ✓ <b>P1. Teoría de colas (III)</b>	✓ Entrega P1. ✓ Estudio del material propuesto sobre U2. ✓ Resolución de problemas de U2.
5ª	✓ <b>U2. Nivel de enlace</b> Temas: 2.4, 2.5, 2,6 ✓ <b>P2. Nivel de enlace (I)</b>	✓ Estudio del material propuesto sobre U2. ✓ Resolución de problemas de U2.
6ª	✓ <b>U2. Nivel de enlace</b> Temas: 2.7, 2.8 ✓ <b>P2. Nivel de enlace (II)</b>	✓ Estudio del material propuesto sobre U2. ✓ Resolución de problemas de U2.
7ª	✓ <b>U2. Nivel de enlace</b> Exposición de problemas ✓ <b>P2. Nivel de enlace (III)</b>	✓ Estudio del material propuesto sobre U2. ✓ Resolución de problemas de U2.
8ª	✓ <b>U3. Redes inalámbricas y móviles</b> Temas:3.1, 3.2, 3.3 ✓ <b>P2. Nivel de enlace (IV)</b>	✓ Entrega P2. ✓ Estudio del material propuesto sobre U3. ✓ Resolución de problemas de U3.
9ª	✓ <b>U3. Redes inalámbricas y móviles</b> Temas: 3.4, 3.5, 3.6, 3.7 ✓ <b>P3. Redes inalámbricas (I)</b>	✓ Estudio del material propuesto sobre U3. ✓ Resolución de problemas de U3.
10ª	✓ <b>U3. Redes inalámbricas y móviles</b> Exposición de problemas ✓ <b>P3. Redes inalámbricas (II)</b>	✓ Estudio del material propuesto sobre U3. ✓ Resolución de problemas de U3.
11ª	✓ <b>U4. Seguridad</b> Temas:4.1, 4.2, 4.3, 4.4 ✓ <b>P3. Redes inalámbricas (III)</b>	✓ Entrega P3. ✓ Estudio del material propuesto sobre U4. ✓ Resolución de problemas de U4.
12ª	✓ <b>U4. Seguridad</b> Temas:4.5, 4.6, 4,7, 4.8 ✓ <b>P4. Seguridad (I)</b>	✓ Estudio del material propuesto sobre U4. ✓ Resolución de problemas de U4.
13ª	✓ <b>U4. Seguridad</b> Exposición de problemas. ✓ <b>P4. Seguridad (II)</b>	✓ Estudio del material propuesto sobre U4. ✓ Resolución de problemas de U4.
14ª	✓ <b>U5. Gestión de red</b> Temas: 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 ✓ <b>P4. Seguridad (III)</b>	✓ Entrega P4. ✓ Estudio del material propuesto sobre U5. ✓ Resolución de problemas de U5.
XX/05/2017	✓ Tutoría Conjunta. ➤ Examen Final Ordinario	✓ Preparación del Examen final.
XX/06/2017	✓ Tutoría Conjunta. ➤ Examen Final Extraordinario	✓ Preparación del Examen final.