



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Informaticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**105000393 - Redes De Computadores**

### PLAN DE ESTUDIOS

10ID - Doble Grado En Ingenieria Informatica Y En Ade

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	13

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	105000393 - Redes de Computadores
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Sexto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	10ID - Doble Grado en Ingeniería Informática y en ADE
<b>Centro responsable de la titulación</b>	10 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Informaticos
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Guillermo Antonio Viguera Gonzalez	4310	guillermo.viguera@upm.es	M - 10:00 - 13:00 J - 10:00 - 13:00
Fco. Javier Yaguez Garcia	4308	javier.yaguez@upm.es	L - 12:00 - 14:00 X - 14:00 - 16:00 V - 10:00 - 12:00

Francisco Javier Soriano Camino	4309	javier.soriano@upm.es	L - 15:00 - 17:00 X - 15:00 - 17:00 J - 15:00 - 17:00
Victor Ramperez Martin (Coordinador/a)	4310	v.ramperez@upm.es	M - 15:00 - 17:00 X - 10:00 - 12:00 J - 10:00 - 12:00
Raul Gutierrez Gil	4310	r.gutierrez@upm.es	L - 15:00 - 18:00 J - 09:00 - 12:00

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 3.1. Competencias

10II-CE22 - Capacidad de aplicar sus conocimientos e intuición para diseñar el hardware/software que cumple unos requisitos especificados.

10II-CE26/27 - Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software, incluyendo el sistema operativo, y concebir, llevar a cabo, instalar y mantener arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.

10II-CE35 - Integrar, instalar, probar y mantener un sistema informático.

10II-CE42 - Combinar la teoría y la práctica para realizar tareas informáticas.

10II-CG01/21 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

10II-CG03/04 - Saber trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.

10II-CG05 - Capacidad de gestión de la información.

10II-CG06 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA311 - RA358 - Identificar riesgos y posibles ataques

RA314 - RA319 - Arquitectura de Seguridad y de Red frente a incidencias y ataques.

RA313 - RA318 - Seguridad de los Datos de carácter Personal.

RA312 - RA359 - Conocer, comprender y saber utilizar servicios criptográficos para la obtención de seguridad.

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es comprender el funcionamiento de las tecnologías básicas de comunicaciones que constituyen el núcleo de Internet, y de las redes de empresas y organizaciones.

En el primer tema se estudian los conceptos básicos de la transmisión de datos. Las comunicaciones se basan en el transporte de señales que permiten codificar la información a transmitir por los medios de transmisión. Se analizan las diferentes técnicas de codificación y modulación de datos empleadas en la actualidad así como los sistemas de distribución de ancho de banda y multiplexación de señales.

El segundo tema explica, en primer lugar, el diseño estructurado de los sistemas de comunicaciones. Se explica de forma global y conceptual, los servicios, funciones y protocolos más relevantes de los correspondientes niveles de la arquitectura TCP/IP.

A continuación se estudia en detalle la funcionalidad del protocolo IP y el protocolo ICMP asociado. El protocolo IP es el soporte fundamental del desarrollo de Internet. Hoy todos los servicios de comunicaciones se proporcionan sobre tecnología IP, por lo que es imprescindible la comprensión de la funcionalidad completa que proporciona dicho protocolo. Se continúa con un análisis completo del direccionamiento IP, diseño y creación de subredes y uso de las correspondientes máscaras con el fin de comprender los planes de direccionamiento de las máquinas

de cualquier empresa u organización.

El tercer tema se centra en el estudio de la tecnología de Redes de Área local. En la actualidad, todo el tráfico de redes tiene como origen y/o destino un terminal conectado en red mediante tecnología Ethernet y/o WiFi. De ambas tecnologías se estudian su funcionalidad y prestaciones; así como los dispositivos de interconexión (switches y Puntos de Acceso) que se utilizan en la implementación de las redes de empresas y organizaciones.

El cuarto tema se centra en los protocolos de niveles superiores de la arquitectura TCP/IP. En primer lugar, se analizan en detalle los mecanismos de fiabilidad del protocolo TCP. Seguidamente, se estudia el ámbito de aplicación del protocolo UDP para envíos rápidos no fiables. A continuación, se explican los protocolos más relevantes del nivel de aplicación haciendo especial énfasis en el protocolo HTTP.

El quinto tema describe las distintas técnicas de conmutación que se utilizan en la implementación de las redes de Área Extensa. Posteriormente, se analiza la estructura y el funcionamiento de Internet, y se explican las diferentes tecnologías de acceso.

## 4.2. Temario de la asignatura

### 1. Tema 1: Introducción a las comunicaciones

- 1.1. Conceptos básicos de transmisión de datos
- 1.2. Medios de Transmisión. Capacidad de un canal
- 1.3. Técnicas de transmisión
- 1.4. Técnicas de comunicación de datos

### 2. Arquitectura TCP/IP

- 2.1. Redes y arquitecturas
- 2.2. Arquitectura TCP/IP
- 2.3. Nivel de enlace
- 2.4. Nivel de red

### 3. Tecnologías de redes de área local

- 3.1. Redes de Área local Ethernet
- 3.2. Redes de Área Local Virtuales: VLANs
- 3.3. Redes de Área Local Inalámbricas

### 4. Nivel de transporte y aplicaciones

4.1. Nivel de transporte

4.2. Nivel de Aplicación

5. Redes WAN e Internet

5.1. Redes WAN

5.2. Tecnologías de Acceso a Internet

5.3. Estructura y Organización de Internet

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación de la asignatura y explicación de contenidos del Tema 1.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Explicación de contenidos del Tema 1.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Explicación de contenidos del Tema 2.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Explicación de contenidos del Tema 2.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Explicación de contenidos del Tema 2.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Explicación de contenidos del Tema 2.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7				
8	<b>Explicación de contenidos del Tema 2.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Explicación de contenidos del Tema 2</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
9	<b>Explicación de contenidos del Tema 3</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10				
11	<b>Tutorías de los Temas 3</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Examen de ejercicios de los Temas 1 y 2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:45
12	<b>Explicación de contenidos del Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Explicación de contenidos del Tema 3</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Realización del examen de la práctica 1</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30

13	<b>Explicación de contenidos del Tema 4</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>Explicación de contenidos del Tema 4</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	<b>Explicación de contenidos del Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Explicación de contenidos del Tema 5</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
16	<b>Explicación de contenidos del Tema 5</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Explicación de contenidos del Tema 5</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
17				<b>Realización del examen de la práctica 2</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30  <b>Realización del examen de ejercicios de los temas 3, 4, 5</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:45  <b>Examen Final y Final de Evaluación Continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00  <b>Realización del examen de la práctica 1</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 00:30  <b>Realización del examen de la práctica 2</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 00:30

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
11	Examen de ejercicios de los Temas 1 y 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:45	37.5%	4 / 10	10II-CE35 10II-CE42 10II-CE22 10II-CE26/27
12	Realización del examen de la práctica 1	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	12.5%	5 / 10	10II-CE35 10II-CG03/04 10II-CG05 10II-CG01/21 10II-CG06 10II-CE42 10II-CE22 10II-CE26/27
17	Realización del examen de la práctica 2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	12.5%	5 / 10	10II-CE42 10II-CE22 10II-CG06 10II-CG05 10II-CG01/21 10II-CG03/04 10II-CE26/27
17	Realización del examen de ejercicios de los temas 3, 4, 5	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:45	37.5%	4 / 10	10II-CE22 10II-CE26/27 10II-CE42

#### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final y Final de Evaluación Continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	75%	4 / 10	10II-CE22 10II-CE26/27 10II-CE35 10II-CE42
17	Realización del examen de la práctica 1	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	12.5%	5 / 10	10II-CE22 10II-CE26/27 10II-CE35 10II-CG03/04 10II-CG05 10II-CG01/21 10II-CG06

							10II-CE42
17	Realización del examen de la práctica 2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	12.5%	5 / 10	10II-CE22 10II-CE26/27 10II-CG03/04 10II-CG05 10II-CG01/21 10II-CG06 10II-CE42

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Realización del examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	75%	4 / 10	10II-CE22 10II-CE26/27 10II-CE35 10II-CE42
Realización del examen de las prácticas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	25%	5 / 10	10II-CE22 10II-CE26/27 10II-CE35 10II-CG03/04 10II-CG05 10II-CG01/21 10II-CG06 10II-CE42

## 6.2. Criterios de evaluación

Se describen a continuación los criterios de evaluación considerados en la asignatura mediante Evaluación Distribuida o Progresiva, así como como la Prueba Global y la Evaluación Extraordinaria.

### Sistema de evaluación de la asignatura (Evaluación distribuida o progresiva)

La asignatura de Redes de Computadores se divide en una parte teórica y una parte práctica, siendo necesario superar ambas partes por separado para aprobar la asignatura. Una vez superadas, el peso de cada actividad de evaluación será del 25% la parte práctica, y del 75% la parte teórica.

- **Parte teórica:** La parte teórica de la asignatura se evalúa mediante un primer examen parcial (temas 1 y 2) a mitad del semestre, en horario de actividades de evaluación, más un segundo examen parcial con el resto de contenidos pendientes de evaluar (temas 3, 4 y 5) que se realizará el día asignado por Jefatura de Estudios dentro de la convocatoria final ordinaria.
  - **Examen parcial 1:** El examen parcial consistirá en un examen de ejercicios de respuesta larga (desarrollo) que abarcará el contenido de los temas 1 y 2. El estudiante deberá obtener obligatoriamente una nota mínima (compensable) de 4 sobre 10 en ese examen parcial de ejercicios para poder optar a la realización del examen parcial 2 del resto de contenidos pendientes de evaluar (temas 3, 4 y 5). Los estudiantes que no alcancen esa nota mínima tendrán que realizar el examen de prueba global que aborda toda la materia de la asignatura.
  - **Examen parcial 2:** Por su parte, el examen parcial 2 consistirá en un examen de ejercicios, abarcando en este caso el contenido de los temas 3, 4 y 5 para aquellos estudiantes que hayan alcanzado la nota mínima de 4 sobre 10 en el examen parcial 1.
- **Parte práctica:** La parte práctica de la asignatura está compuesta por dos prácticas de laboratorio virtual con simulador, que han de aprobarse de forma independiente. Se realizarán en grupos de dos personas, siendo necesario estar matriculado en la asignatura durante el periodo de realización de las mismas. Para superar cada una de las prácticas es necesario, además de realizarla utilizando los simuladores y realizar una entrega, superar una prueba individual, en los momentos establecidos a tal efecto en el cronograma de la asignatura. El aprobado de cualquiera de las prácticas se guardará hasta la convocatoria extraordinaria de julio, incluso cuando el alumno se matricule en ambos semestres. La parte práctica de la asignatura se considerará un bloque liberado cuando se hayan aprobado (nota  $\geq 5$ ) independientemente las dos prácticas, guardándose la nota de prácticas de la asignatura mientras no cambie el programa de prácticas de la asignatura. Este es el único bloque liberado de la asignatura, y por tanto no se guarda ninguna otra nota entre cursos.

Para poder compensar con las prácticas, el estudiante deberá obtener obligatoriamente una nota mínima de 4 sobre 10 en ambos exámenes parciales, o bien en el examen global de todos los contenidos de la asignatura.

Si el estudiante ha obtenido una nota compensable ( $\geq 4$ ) en los dos exámenes parciales, entonces la nota de teoría se calcula de la siguiente manera:  $\text{Nota\_Examen\_Parcial\_1} * 50\% + \text{Nota\_Examen\_Parcial\_2} * 50\%$

La nota obtenida cumpliendo esta restricción (parciales  $\geq 4$ ), se guardará hasta la convocatoria extraordinaria de julio, inclusive.

### **Sistema de Evaluación mediante Prueba Global**

La prueba global permitirá recuperar aquellas partes que no se hayan superado mediante evaluación progresiva. De esta forma, los alumnos deberán realizar el examen global que incluirá todos los contenidos de la asignatura, el cual tiene en este caso concreto un peso del 75% del total de la nota de la asignatura, y consta de un examen de ejercicios abarcando la totalidad de los contenidos y resultados de aprendizaje de la asignatura, además de los dos exámenes de prácticas, que tienen cada uno un peso del 12,5% de la nota final. Dichos exámenes de prácticas se deberán realizar en las fechas establecidas para el sistema de evaluación general, o bien junto con el examen de ejercicios, el día establecido por Jefatura de Estudios en el calendario de la convocatoria final ordinaria. Para que se haga media y se pueda superar la asignatura, el estudiante deberá obtener una nota compensable ( $\geq 4$ ) en el examen de ejercicios, y superar ( $\geq 5$ ) cada una de las prácticas por separado.

Las notas obtenidas cumpliendo estas restricciones (ejercicios  $\geq 4$  y práctica  $\geq 5$ ), se guardarán hasta la convocatoria extraordinaria de julio, inclusive.

### **Nota final**

La nota final de la asignatura, una vez que se ha obtenido al menos un compensable (nota  $\geq 4$ ) en la parte teórica, y se han superado (nota  $\geq 5$ ) las dos prácticas, se calcula según la siguiente fórmula

Nota Final: teoría  $* 75\% +$  práctica 1  $* 12,5\% +$  Práctica 2  $* 12,5\%$ .

### **Bloques liberados**

Como se ha indicado, la parte práctica de la asignatura se considera un bloque liberado, y por tanto, se guardará para sucesivos cursos la nota de prácticas de los estudiantes que las hayan aprobado, siempre que no cambie el programa de prácticas de la asignatura. No obstante, cualquier estudiante podrá volver a realizar las prácticas siempre que esté matriculado en el curso, conservándose la calificación más alta.

## Observaciones adicionales

Las fechas de publicación de notas y revisión se notificarán en el enunciado del correspondiente examen.

Durante la realización del examen de ejercicios, el alumno podrá consultar una documentación de apoyo. Esta documentación contendrá exclusivamente contenidos teóricos (no se admiten ejercicios resueltos) y deberá haber sido elaborada por él mismo. La extensión de dicha documentación será de 1 folios o Din-A4 a una cara para un examen parcial, y 1 folio o Din-A4 por las 2 caras en el examen de toda la materia del curso. No se admitirán folios fotocopiados, mecanografiados ni impresos. En cada hoja deberá figurar el nombre del alumno. No se admite la consulta de ningún tipo de documentación durante la realización del examen de teoría.

## Actuación ante copias y otros comportamientos fraudulentos

Los exámenes se realizarán a nivel personal y las prácticas y proyectos en grupos de dos personas. Se aplicará la normativa vigente sobre Fraude Académico.

## Evaluación en periodo extraordinario

La convocatoria extraordinaria de julio consistirá en la repetición del examen global con la materia completa de la asignatura para quien no lo tenga guardado por compensable, con un peso del 75% del total de la nota de la asignatura, y de los exámenes de las prácticas que se tengan suspensas. Se hará media cuando se obtenga un compensable ( $\geq 4$ ) en el examen y se superen ( $\geq 5$ ) las dos prácticas, según la siguiente fórmula: Nota Final: teoría \*75% + práctica 1 \*12,5% + Práctica 2 \*12,5%,

La parte práctica de la asignatura se considerará aprobada cuando se hayan aprobado (nota  $\geq 5$ ) independientemente las dos prácticas, guardándose dicho aprobado mientras no cambie el programa de prácticas de la asignatura. No se guarda ninguna otra nota entre cursos.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Data and Computer Communications. William Stallings. 10ª edición. Ed. Prentice-Hall. 2013	Bibliografía	
Computer Networking: A Top-Down Approach, 7th edition. James F. Kurose & Keith W. Ross. Addison Wesley, 2016.	Bibliografía	
Computer Networks: A Top-Down Approach. Behrouz A. Forouzan y Firouz Mosharraf. 1ª edición. Ed. McGraw Hill. 2012	Bibliografía	
Computer Networks, 5th edition, Andrew S. Tanenbaum & David J. Wetherall. Pearson Education, Inc. 2011.	Bibliografía	
Redes de computadoras: Un enfoque descendente. James F. Kurose y Keith W. Ross. 5ª edición. Ed. Pearson Educación. 2010	Bibliografía	
Aula Virtual de la asignatura ( <a href="http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual">http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual</a> )	Recursos web	
Laboratorio de Redes de Computadores (L-6003). Planta baja, Bloque 6.	Equipamiento	
Simulador PacketTracer	Otros	Simulador PacketTracer de CISCO, de uso durante la realización de las prácticas.

WireShark	Otros	Analizador de red WireShark.
-----------	-------	------------------------------