



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informáticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

105000158 - Redes Y Comunicaciones

PLAN DE ESTUDIOS

10ML - Grado En Matematicas E Informática

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	105000158 - Redes y Comunicaciones
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10ML - Grado en Matematicas e Informática
Centro responsable de la titulación	10 - E.T.S. De Ingenieros Informáticos
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Adrian Mora Carrero	D.4307	a.m carrero@upm.es	M - 15:00 - 17:00 X - 10:00 - 12:00
Sonia Valentina De Frutos Cid (Coordinador/a)	D.4308	sonia.frutos@upm.es	M - 12:00 - 15:00 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. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Matematica Discreta I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Matemáticas e Informática no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

C1 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería. TIPO: Competencias.

C10 - Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación. TIPO: Competencias.

C13 - Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta. TIPO: Competencias.

C14 - Capacidad de diseñar y realizar experimentos apropiados, interpretar los datos y extraer conclusiones. TIPO: Competencias.

C2 - Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de

C5 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. TIPO: Competencias.

S19 - Capacidad de aplicar sus conocimientos e intuición para diseñar el hardware/software que cumple unos requisitos especificados. TIPO: Habilidades o destrezas.

S21 - Concebir y diseñar la arquitectura de un sistema software. TIPO: Habilidades o destrezas.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA202 - Los resultados del aprendizaje correspondientes a esta asignatura han quedado definidos en el apartado de competencias de este documento, señalando los que corresponden a conocimientos, habilidades y competencias propiamente dichas

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura capacita al estudiante para realizar tareas de diseño, planificación y explotación de redes de comunicaciones, con un enfoque práctico centrado en el uso de simuladores. Los estudiantes aprenderán a crear, manejar y resolver problemas en redes del hogar y de pequeñas empresas, así como a configurar la seguridad básica de la red.

En el primer tema, se presentan las arquitecturas estructuradas de comunicaciones y se introduce como ejemplo la arquitectura TCP/IP (su estructura, principales funciones y componentes), que se abordará en los siguientes temas.

La asignatura sigue un enfoque top-down, por lo que se irán viendo primero los protocolos de las capas superiores, más cercanos al usuario, y se terminará con los protocolos inferiores cercanos al cableado de red. En el segundo y tercer tema se estudian los protocolos de aplicación y transporte respectivamente.

En el cuarto tema, se introducen los principios y la estructura del direccionamiento IP y de la creación de subredes IP. Al finalizar el tema, el estudiante será capaz de llevar a cabo planes de direccionamiento IPv4.

En el quinto tema se describen la arquitectura, los componentes y las operaciones de los routers de una red pequeña, aprendiendo el alumno a configurar la funcionalidad básica de un router. Se estudia el protocolo IP y su principal función (encaminamiento) tanto estático como dinámico. Al finalizar este tema, el estudiante será capaz de configurar y resolver problemas en routers, así como de afrontar diferentes situaciones con encaminamiento

estático y/o dinámico con OSPFv2 de área única.

En el sexto tema se describen la arquitectura, los componentes y las operaciones de los switches en una red pequeña, aprendiendo el alumno a configurar la funcionalidad básica de un switch. Se introduce el protocolo Ethernet, las direcciones MAC y las principales funciones de un switch (conmutación de tramas y aprendizaje de direcciones). Al finalizar este tema, el estudiante será capaz de configurar y resolver problemas en switches, así como de segmentar una red en VLANs y configurar el encaminamiento entre ellas.

En el último tema se estudiarán servicios relacionados como DHCP y NAT. Al finalizar este tema, el estudiante será capaz de configurar y resolver problemas en switches, así como de afrontar diferentes situaciones con VLANs y encaminamiento entre VLANs, asignando dinámicamente direcciones con DHCP y realizando traducciones NAT.

A lo largo de la asignatura se estudiarán los fundamentos matemáticos del direccionamiento IPv4, del direccionamiento físico MAC de Ethernet, de los algoritmos de búsqueda de camino mínimo en grafos (Dijkstra y Bellman-Ford) subyacentes a algunos de los protocolos de routing estudiados y del algoritmo SPF para eliminar bucles a nivel 2 en topologías con redundancia. Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de describir estos fundamentos, esquemas y algoritmos desde la perspectiva de su utilización práctica en las redes de ordenadores.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a las redes
 - 1.1. Conceptos de redes de computadores
 - 1.2. Arquitectura TCP/IP
 - 1.3. Protocolos de red y comunicaciones
2. Protocolos de capa de aplicación
 - 2.1. Modelo cliente/servidor y modelo P2P
 - 2.2. Protocolos de acceso a la Web: HTTP, HTTPS
 - 2.3. Protocolos de correo electrónico: SMTP, POP3, IMAP
 - 2.4. Protocolo de servicio de nombres: DNS
 - 2.5. Protocolos de transferencia de ficheros: FTP y SFTP
 - 2.6. Protocolos de terminal remoto: Telnet, SSH
3. Protocolos de capa de transporte
 - 3.1. Puertos y sockets

- 3.2. Protocolo TCP
- 3.3. Protocolo UDP
- 4. Direccionamiento y subredes
 - 4.1. Tipos de transmisiones
 - 4.2. Direcciones IP
 - 4.3. Subredes IP
 - 4.4. Máscaras de longitud variable (VLSM)
- 5. Protocolos de capa de red
 - 5.1. Dispositivos de capa 3: Routers
 - 5.2. Protocolo IP
 - 5.3. Encaminamiento y tabla IP
 - 5.5. Encaminamiento estático y dinámico
 - 5.6. Protocolos de encaminamiento dinámico: OSPFv2
- 6. Redes de área local (LAN)
 - 6.1. Funciones de capa física: señalización y codificación
 - 6.2. Medios de transmisión
 - 6.3. Dispositivos de capa 2: Switches
 - 6.4. Protocolo Ethernet
 - 6.5. Direcciones MAC
 - 6.6. Protocolo ARP y cache ARP
 - 6.7. Conmutación de tramas y tabla CAM
 - 6.8. Segmentación por VLANs
 - 6.9. Encaminamiento entre VLANs
 - 6.10. Redundancia en capa 2: SPF
- 7. Servicios IP
 - 7.1. Asignación dinámica de direcciones IP: DHCP
 - 7.2. Traducción de direcciones y puertos: NAT y NAT-PT

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 - Introducción Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 - Arquitectura TCP/IP Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 2 - Arquitectura TCP/IP Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 2 - Protocolos de aplicación Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 - Protocolos de aplicación Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	Tema 3 - Protocolos de transporte Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3 - Protocolos de transporte Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	Tema 4 - Direcciones IP Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 4 - Direcciones IP Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 4 - Subredes IP Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 4 - Subredes IP Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Tema 4 - Laboratorio de subredes IP Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	Tema 5 - Routers, IP e ICMP Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 5 - IP Routing Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Ejercicio práctico Temas 1, 2, 3 y 4 Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		Ejercicio práctico Temas 1, 2, 3 y 4 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00

8	<p>Tema 5 - Routing estático Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Tema 5 - Routing dinámico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p>Tema 5 - OSPFv2 de área única Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Tema 5 - Laboratorio de routing Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
10	<p>Tema 6 - Capa física, Ethernet Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6 - Dir MAC, ARP Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Ejercicio práctico Tema 5 Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Ejercicio práctico Tema 5 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>	
11	<p>Tema 6 - Switches, Conmutación Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6 - VLANs Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p>Tema 6 - VLANs Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Tema 6 - Routing entre VLANs Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6 - Routing entre VLANs Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
13	<p>Tema 6 - Redundancia en capa 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6 - STP Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Tema 6 - Laboratorio de switching Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14	<p>Tema 7 - DHCP Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 7 - DHCP Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Tema 7 - NAT Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 7 - NAT Duración: 01:00</p>	<p>Ejercicio práctico Tema 6 Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Ejercicio práctico Tema 6 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>	

	PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
15		Laboratorio final Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
16		Examen final Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		Examen final (ev progresiva) EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00 Examen final (ev global) EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Global Presencial Duración: 02:00
17				

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.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Ejercicio práctico Temas 1, 2, 3 y 4	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	15%	0 / 10	C1 C10 C13 C14 C2 C5 S19 S21
10	Ejercicio práctico Tema 5	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	15%	0 / 10	C1 C13 C14 C2 C5 S19 S21
14	Ejercicio práctico Tema 6	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	15%	0 / 10	C1 C10 C13 C14 C2 C5 S19 S21
16	Examen final (ev progresiva)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	55%	0 / 10	C1 C13 C14 C2 C5 S19 S21

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-----	-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

16	Examen final (ev global)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	100%	5 / 10	C1 C10 C13 C14 C2 C5 S19 S21
----	--------------------------	--	------------	-------	------	--------	---

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	100%	5 / 10	C1 C10 C13 C14 C2 C5 S19 S21

7.2. Criterios de evaluación

Sistema de evaluación progresiva

La asignatura está organizada en 7 temas. Durante el desarrollo de cada tema se realizarán en el aula informática diferentes supuestos prácticos con el simulador Packet Tracer de Cisco para obtener los conocimientos que luego permitirán evaluar las competencias adquiridas por los alumnos (aprendizaje basado en competencias).

La asignatura seguirá un proceso de evaluación progresiva, de modo que al finalizar los temas 4, 5 y 6 se realizará un ejercicio teórico-práctico con o sin simulador, sin nota mínima. Además, durante la semana oficial de exámenes programada por Jefatura de Estudios (semana 16), se realizará un examen final de la asignatura.

La nota final de la asignatura será la más favorable entre:

- media ponderada de ejercicio temas 1, 2, 3 y 4 (15%), ejercicio tema 5 (15%), ejercicio tema 6 (15%) y examen final (55%)
- examen final (100%)

Para superar la asignatura, dicha nota deberá ser igual o superior a 5 sobre 10.

Evaluación mediante prueba global

Durante la semana oficial de exámenes programada por Jefatura de Estudios (semana 16), los estudiantes realizarán el examen final de la asignatura.

Evaluación en periodo extraordinario

La convocatoria extraordinaria de julio consistirá en la realización del examen final de la asignatura.

Actuación ante fraude académico

Ante la comprobación de fraude académico durante el desarrollo de pruebas de evaluación, se aplicará lo recogido en el artículo 13 de la Normativa de Evaluación UPM aprobada en Consejo de Gobierno de 26 de mayo de 2022.

Indicadores de logro

Para la evaluación de la asignatura se consideran los siguientes indicadores de logro:

I1 - Conocer y describir los dispositivos y servicios que se utilizan para dar soporte a una comunicación en una red de datos y en Internet (Relacionado con RA159).

I2 - Conocer y describir el rol de las diferentes capas de protocolos en las redes de datos (Relacionado con RA159).

I3 - Conocer y describir la importancia de los esquemas de direccionamiento y nombrado a diferentes niveles en las redes de datos con IPv4 e IPv6 (Relacionado con RA159).

I4 - Diseñar, calcular y aplicar máscaras de subred y direcciones para satisfacer los requisitos de redes IPv4 e IPv6 (Relacionado con RA159).

I5 - Explicar los conceptos fundamentales acerca de Ethernet y construir una red sencilla (Relacionado con RA159).

I6 - Aprender a utilizar la Interfaz en Línea de Comandos (CLI) de CISCO para configurar de forma básica routers y switches (Relacionado con RA160).

I7 - Utilizar herramientas de red típicas para verificar el correcto funcionamiento de la red y analizar el tráfico (Relacionado con RA160).

I8 - Conocer y describir los conceptos básicos de conmutación LAN (switching) y el funcionamiento de los switches (Relacionado con RA159).

I9 - Conocer y describir el propósito, la naturaleza y el funcionamiento de un router, de las tablas de rutas y del proceso de búsqueda de rutas (Relacionado con RA159).

I10 - Conocer y describir las VLANs, cómo separan redes de forma lógica, y cómo se lleva a cabo el encaminamiento entre ellas (Relacionado con RA159).

I11 - Conocer y describir los protocolos de encaminamiento dinámico, tanto de vector distancia como de estado del enlace (Relacionado con RA159).

I12 - Configurar y resolver problemas de encaminamiento dinámico y encaminamiento por defecto en una red con RIP y RIPng (Relacionado con RA160).

I13 - Configurar y resolver problemas en una red con OSPF (Relacionado con RA160).

I14 - Conocer, configurar y resolver problemas con Listas de Control de Acceso (ACLs) en redes IPv4 e IPv6 (Relacionado con RA159/RA160).

I15 - Conocer, configurar y resolver problemas con el protocolo DHCP en redes IPv4 e IPv6 (Relacionado con RA159/RA160).

I16 - Conocer, configurar y resolver problemas con NAT (Network Address Translation) (Relacionado con RA159/RA160).

Nota: RA159 se asocia con las competencias CE-29/CE-31 y RA160 se asocia con las competencias CE-09/CE-10. En todos los casos el nivel de adquisición de las competencias específicas es 3 (Aplicación). El nivel de adquisición de las competencias generales es 2 (medio) en todos los casos.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
CCNA 200-301 Official Cert Guide, 2nd Ed.	Bibliografía	CCNA 200-301 Official Cert Guide, 2nd Ed. Wendell Odom, Cisco Press, 2024.
CCNA 200-301 Complete Video Course	Bibliografía	CCNA 200-301 Complete Video Course. Kevin Wallace, Pearson IT Certification, 2019.
Data and Computer Communications	Bibliografía	Data and Computer Communications, 10ª ed. William Stallings. Ed. Prentice-Hall, 2013.
Computer Networking: A Top-Down Approach	Bibliografía	Computer Networking: A Top-Down Approach, 7th ed. James F. Kurose & Keith W. Ross. Addison Wesley, 2016.
Moodle de la asignatura	Recursos web	Comunicación, evaluación y calificación de la asignatura (https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/)

Cisco Packet Tracer	Equipamiento	Simulador de red PacketTracer de Cisco
Wireshark	Equipamiento	Analizador de red Wireshark
Aula informática	Equipamiento	Aula informática con software de simulación y de análisis de red
Laboratorio de red Cisco	Equipamiento	Laboratorio físico de red Cisco. Equipamiento oficial de laboratorio CCNA: Routers Cisco 2900, Switches Catalyst 2960, cableado, consola de administración

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Metodologías docentes innovadoras aplicadas en la asignatura

En la asignatura se implementan varias metodologías docentes innovadoras con el fin de motivar y reforzar el aprendizaje por parte de los estudiantes:

- *Learning by doing*: se utilizan herramientas y simuladores de red (Wireshark, Cisco Packet Tracer) para que los estudiantes refuercen los conceptos teóricos vistos en clase, aprendiendo desde la experimentación: configuración de protocolos de red y resolución de problemas de red.
- *Aprendizaje basado en problemas*: durante la asignatura se les proponen pequeñas problemas sobre conceptos individuales que tienen que ir resolviendo ellos solos. Antes de cada examen, se les propone problemas más complejos que incluyen todos los conceptos evaluados durante el examen y que les sirve como entrenamiento para el mismo.

Aclaraciones a la guía

- **Aclaración al cronograma**: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el estudiante. Esta distribución de esfuerzos debe entenderse para el "estudiante medio", por lo que si bien puede servir de orientación, no debe tomarse en ningún caso en sentido estricto a la hora de planificar su trabajo. Cada estudiante deberá hacer su propia planificación para alcanzar los resultados de aprendizaje

descritos en esta Guía y ajustar dicha planificación en un proceso iterativo en función de los resultados intermedios que vaya obteniendo.