

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA: **Encaminamiento y Conmutación**

GRADO: **Ingeniería Telemática en Telecomunicación**
Doble Grado Ingeniería Telemática en Telecomunicación/Ingeniería
Informática en Tecnologías de la Información

CÓDIGO: **501447**

CURSO ACADÉMICO: **2026/2027**

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA¹

Curso académico: 2026/2027

Identificación y características de la asignatura			
Código ²	501447	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Encaminamiento y Conmutación		
Denominación (inglés)	Routing and Switching		
Titulaciones ³	Grado en Ingeniería Telemática en Telecomunicación (GITT) Doble Grado en I. Telemática En Telecomunicación/I. Informática en Tecnologías de la Información (DOBLE GR.)		
Centro ⁴	Centro Universitario de Mérida		
Semestre	6º	Carácter	Obligatoria
Módulo	Tecnología Específica Telemática		
Materia	Telemática		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Miguel Á. Martín Tardío	41	matardio@unex.es	http://campusvirtual.unex.es
Área de conocimiento	Ingeniería Telemática		
Departamento	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos		
Profesor coordinador ⁵ (si hay más de uno)			
Competencias ⁶			
Competencias básicas			
✓	CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.		
✓	CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.		
✓	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.		
Competencias generales			
✓	CG3 - Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.		

¹ En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, pceos, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

² Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

³ Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.

⁴ Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos

⁵ En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura

⁶ Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

✓	CG4 - 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.
✓	CG7 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
Competencias específicas	
✓	CE11 - Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social.
✓	CE19 - 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.
✓	CE22 - 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.
✓	CE25 - Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos.
Competencias transversales	
✓	CT3. Gestión del tiempo
✓	CT7. Planificación
Contenidos⁶	
Descripción general del contenido ⁷ : Conceptos de conmutación, segmentación y encaminamiento. Protocolo de enlace troncal y conmutación avanzada: STP, RSTP y MSTP. Encaminamiento dinámico, protocolos de routing avanzados e implementación de escenarios prácticos.	
Temario de la asignatura	
Módulo I	
Denominación del tema 1: Metodologías para el diseño de redes	
Contenidos del tema 1: Introducción a las arquitecturas y metodologías de diseño de redes. Metodología descendente basada en el ciclo de vida de red (PPDIOO). Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Investigación de los dispositivos de red existentes y representación de un diagrama de topología.	
Denominación del tema 2: Modelos de diseño de red	
Contenidos del tema 2: Modelos de diseños jerárquicos de redes. Arquitectura de red empresarial. Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Administración y configuraciones de seguridad de dispositivos de red de Cisco con herramientas de simulación y/o en un entorno real.	
Denominación del tema 3: Conmutación LAN	
Contenidos del tema 3: Repaso de la conmutación LAN capa 2/3 y Redes de Área Local Virtuales (VLAN). Recomendaciones de diseño y seguridad de VLANs para un modelo jerárquico de red. Repaso del funcionamiento del Protocolo de Árbol de Expansión (STP) y RSTP. Entornos VLANs redundantes con PVST+ y MSTP. Enlaces agregados (Etherchannel). Protocolos de redundancia de primer salto (FHRP).	

⁷ Debe ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Configuración de escenarios con VLANs y redundancia de capa 2/3 con herramientas de simulación y/o dispositivos de red reales.

Denominación del tema 4: Direccionamiento y enrutamiento IP

Contenidos del tema 5: Repaso del direccionamiento y división en subredes IP. Diseño de un direccionamiento de red jerárquico. Repaso del concepto general de enrutamiento y enrutamiento estático. Rutas estáticas flotantes. Concepto de sistema autónomo. Tipos de protocolos de enrutamiento dinámico.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: No incluye.

Módulo II

Denominación del tema 5: Protocolos de enrutamiento dinámico interior I

Contenidos del tema 5: Descripción y funcionamiento de los protocolo de gateway interior vector-distancia RIP y EIGRP.

Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Configuración de escenarios de enrutamiento dinámico con EIGRP con herramientas de simulación y/o dispositivos de red reales.

Denominación del tema 6: Protocolos de enrutamiento dinámico interior II

Contenidos del tema 6: Descripción y funcionamiento del protocolo de gateway interior estado de enlace OSPFv2/OSPFv3. OSPF multiárea. Redistribución de rutas.

Descripción de las actividades prácticas del tema 6: Configuración de escenarios de enrutamiento dinámico con OSPFv2 con herramientas de simulación y/o dispositivos de red reales.

Denominación del tema 7: Perímetro de Internet y conexión WAN. BGP

Contenidos del tema 7: Diseño del perímetro empresarial. Estructura de Internet. Autoridades de asignación de direcciones y número de sistemas autónomos. Repaso de la traducción de direcciones (NAT). CGNAT. Descripción del protocolo de enrutamiento dinámico de gateway exterior BGP.

Descripción de las actividades prácticas del tema 7: Configuración de escenarios de enrutamiento dinámico BGP con herramientas de simulación y/o dispositivos de red reales.

Actividades formativas⁸

Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		CH	L	O	S		
1	6	2			2			4
2	15	4			2		1	8
3	16	4			4			8
4	16	4			0			8
5	13	4			4		1	8
6	29	8			4			14
7	21	7			4		1	10
Evaluación⁹	34	2			2			30
TOTAL	150	35			22		3	90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

⁸ Esta tabla debe coincidir exactamente con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.

⁹ Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

Metodologías docentes⁶

1. **Clases de teoría (GG):** actividad síncrona basada en clases expositivas-interrogativas en las cuales los estudiantes deberán razonar con los conocimientos aprendidos y aplicarlos a la respuesta de preguntas, la resolución de problemas y el estudio de casos, con el empleo de las nuevas tecnologías. Se requerirá a los estudiantes que estudien los contenidos con antelación a las clases. Este estudio previo se comprobará por medio de cuestionarios online donde los estudiantes responderán preguntas planteadas para detectar necesidades y dudas en el aprendizaje. De este modo, el profesor podrá adaptar las sesiones de clase a las necesidades manifestadas. Se bonificará con puntos de la asignatura la realización del estudio previo.
2. **Prácticas en sala de ordenador (ORD):** actividad síncrona que consistirá en una serie de ejercicios realizados de forma individual que ejemplifique de forma práctica los conceptos fundamentales de la asignatura. Se realizan en el aula y se autoevalúan.
3. **Tutorías programadas (TP):** Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
4. **Tutorías individualizadas:** actividad síncrona basada en entrevista para el planteamiento de dudas por el estudiante directamente al profesor.

Resultados de aprendizaje

- [RA1] Conocer a fondo todos los dispositivos de interconexión de redes.
- [RA2] Manejar avanzadamente tablas de encaminamiento y conmutación.
- [RA3] Administración de protocolos de encaminamiento y conmutación.
- [RA4] Configuración de escenarios de conmutación y routing mediante la implantación de técnicas y protocolos avanzados.
- [RA5] Definir y jerarquizar objetivos y planificar la actividad individual a medio y largo plazo (desde varias semanas a un semestre).

Relación entre las competencias de la asignatura y los resultados de aprendizaje:

	CE11	CE19	CE22	CE25	CT3	CT7
[RA1]		X	X			
[RA2]		X				
[RA3]		X	X			
[RA4]	X			X		
[RA5]					X	X

Sistemas de evaluación⁶

Descripción	Ponderación mínima %	Ponderación máxima %
1. Examen.	50	70
2. Exposición oral de trabajos realizados.	0	30
3. Realización de trabajos dirigidos (informes, casos prácticos, ejercicios y problemas).	10	50
4. Asistencia y/o participación en el aula, en el aula virtual, en las tutorías, etc.	10	35

Criterios Generales:

1. La evaluación de la asignatura se plantea siguiendo una de las dos modalidades de evaluación: **Modalidad de evaluación continua** o **Modalidad de evaluación global**. Según la normativa vigente, la elección entre la modalidad de evaluación continua o evaluación global corresponde al alumnado **durante el primer cuarto del período de impartición de la misma o hasta el último día del periodo de ampliación de matrícula si éste acaba después de ese período**. Y deberá comunicarse de forma expresa al profesorado a través de una consulta disponible en el espacio de la asignatura en el campus virtual de la Universidad de Extremadura (CVUEx).
2. Los resultados obtenidos por el alumnado se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 - 4,9: Suspenso (SS), 5,0 - 6,9: Aprobado (AP), 7,0 - 8,9: Notable (NT), 9,0 - 10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada al alumnado que haya obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5 % del alumnado matriculado en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

Criterios Específicos:

Modalidad de Evaluación Continua¹⁰:

Exámenes (50%):

1. Se realizarán dos pruebas de evaluación eliminatorias y obligatorias sobre los contenidos de la asignatura a lo largo del semestre. No presentarse sin causa justificada, conllevará perder la posibilidad de continuar en esta modalidad de evaluación. La duración máxima podrá ser hasta 120 minutos y cada prueba constará de dos partes:
 - 1.1. Teoría: mediante la realización de un cuestionario de tipo test y/o desarrollo de problemas que se aprobará con una nota igual o superior a 5 puntos.
 - 1.2. Prácticas: mediante la resolución de varios ejercicios prácticos relacionados con el contenido evaluado, que se aprobará con una nota igual o superior a 5 puntos.
2. La nota final de cada examen se calculará como la puntuación media obtenida en ambas partes si se aprobaron cada una de ellas según lo indicado anteriormente. Un examen no superado podrá recuperarse únicamente durante las convocatorias del curso vigente. En ningún caso se guardarán las notas de estos exámenes para convocatorias posteriores.

¹⁰ Más información en el espacio virtual de la asignatura en el campus virtual.

3. La nota final para este criterio se obtendrá como la media entre las notas finales obtenidas en ambos exámenes, siempre y cuando cumplan las condiciones indicadas en el punto anterior.

Realización de trabajos dirigidos (30%):

1. Realización de un cuaderno de prácticas (ingeniería) de los contenidos desarrollados durante las sesiones en sala de ordenadores. Deberán realizarse dos entregas obligatorias a lo largo del semestre. En caso de no realizar la primera entrega o realizarla con los contenidos incompletos, se penalizará al alumnado con un 25% de la nota final que obtenga en esta actividad. En caso de no realizar la segunda entrega, el alumnado tendrá suspensa esta actividad. La nota de esta parte se obtendrá de la calificación obtenida en esta última entrega con un máximo de 1 punto.
2. Realización de un proyecto de red. Está prevista la realización de un proyecto de diseño de red en grupo a lo largo del semestre. Su entrega es obligatoria y se supervisará durante las 3 sesiones de tutorías programadas con una duración de 60 minutos cada una. La nota de esta parte, con un máximo de 2 puntos, se obtendrá según el cumplimiento de los criterios particulares de evaluación que se incluirán en el documento con el enunciado del proyecto.
3. La nota final se obtendrá como la suma de las notas de ambas actividades, siempre y cuando se hayan aprobado los exámenes de evaluación continua según las condiciones recogidas en el apartado Exámenes. Esta actividades no pueden recuperarse y en ningún caso se guardará la nota para convocatorias posteriores.

Asistencia y participación (20%):

1. La asistencia a las sesiones de clase de gran grupo y sala de ordenadores se recompensará con hasta 1 punto. Se permitirán hasta 3 faltas sin justificar por módulo. No cumplir este criterio supondrá perder la posibilidad de continuar en esta modalidad de evaluación. La puntuación final de este criterio se obtendrá como la puntuación media obtenida por la asistencia durante ambos módulos.
2. La participación en las actividades de estudio previo y repaso semanales se recompensará con hasta 1 punto. La puntuación final de este criterio se obtendrá como la puntuación media obtenida por la participación en ambos módulos¹¹.
3. La nota final se obtendrá como la suma de las notas de ambas actividades, siempre y cuando se hayan aprobado los exámenes de evaluación continua según las condiciones recogidas en el apartado Exámenes. Esta actividades no pueden recuperarse y en ningún caso se guardará la nota para convocatorias posteriores.

Modalidad de Evaluación Global:

1. **Examen final de los contenidos de teoría:** realización de un cuestionario de tipo test y/o desarrollo de problemas relacionado con los contenidos de la asignatura. La duración máxima podrá ser de hasta 90 minutos y se aprobará con una nota igual o superior a 5 puntos. Esta nota representará el 60% de la calificación final de la asignatura.
2. **Examen final de las actividades prácticas:** realización de un conjunto de ejercicios relacionados con los contenidos prácticos de la asignatura. La duración máxima podrá ser de hasta 120 minutos y cada ejercicio debe aprobarse de forma independiente con una puntuación igual o superior a 5 puntos. La nota final se obtendrá como media de las puntuaciones obtenidas en cada ejercicio. Esta nota representará el 40% de la calificación final de la asignatura.

Bibliografía (básica y complementaria)
Bibliografía básica
<ul style="list-style-type: none"> • CCDA 200-310, Official Cert Guide, Anthony Bruno / Steve Jordan, 2017, Cisco Press • Introducción al enrutamiento y la conmutación en la empresa, Allan Reis / Jim Lorenz / Cheryl Schmidt, 2009, Cisco Press. • CCNA 200-301, Official Cert Guide, Wendell Odom, 2020, Cisco Press.
Bibliografía complementaria
<ul style="list-style-type: none"> • Networking para el hogar y pequeñas empresas, Allan Reid / Jim Lorenz, 2008, Cisco Press. • Aspectos básicos del networking, Mark A. Dye / Rick McDonald / Antoon W. Ruff, 2008, Cisco Press. • LAN inalámbrica y conmutada, Wayne Lewis, 2009, Cisco Press. • Conceptos y protocolos de enrutamiento, Allan Johnson / Rick Graziani, 2009, Cisco Press. • Diseño y soporte de redes de computadoras, Kenneth D. Stewart III / Aubrey Adams, 2009, Cisco Press.
Otros recursos y materiales docentes complementarios
<ul style="list-style-type: none"> • Materiales elaborados por el profesor disponibles a través de CVUEx. • Enlaces de interés disponibles a través de CVUEx.
Recomendaciones
<p>Haber cursado las asignaturas <u>Fundamentos de Redes</u> y <u>Redes y Servicios</u> o conocer con solvencia los contenidos estudiados en la misma, entre los que destacan: modelo de comunicación OSI y protocolos TCP/IP; direccionamiento IPv4 (VLSM y CIDR), direccionamiento IPv6, fundamentos del enrutamiento de red y enrutamiento estático; tecnologías Ethernet y conmutación LAN capa 2/3, redundancia STP/RSTP y segmentación con VLAN. Y estar familiarizado con el entorno de red del sistema operativo Windows y con la herramienta de simulación de red como Cisco Packet Tracer.</p>