



## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Conmutación y Transmisión
Código	DTC-GITT-411
Título	<a href="#">Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación por la Universidad Pontificia Comillas</a>
Impartido en	Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación [Cuarto Curso] Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecom. y Grado en Análisis de Negocios/Business Analytics [Cuarto Curso] Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecom. y Grado en Análisis de Negocios/Business Analytics [Quinto Curso] Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación [Cuarto Curso]
Nivel	Reglada Grado Europeo
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	4,5 ECTS
Carácter	Obligatoria (Grado)
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Responsable	Carlos Javier Monedero Martínez
Horario de tutorías	Consultar disponibilidad con el profesor

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Carlos Javier Monedero Martínez
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Correo electrónico	cjmonedero@icai.comillas.edu

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
<b>Aportación al perfil profesional de la titulación</b>
Mediante la asignatura de Conmutación y Transmisión se adquieren conocimientos sobre los conceptos y las técnicas que sustentan los sistemas de transmisión de datos. Los estudiantes aprenden a seleccionar las tecnologías de red adecuadas a las necesidades, las demandas de teletransporte, la calidad del servicio, la escalabilidad y el rendimiento para desarrollar requisitos y arquitecturas. Mediante ejemplos de escenarios reales se realizará el acercamiento a tecnologías emergentes y sus aplicaciones.
<b>Prerequisitos</b>
Tecnología de Redes y Arquitectura de Redes.

Competencias - Objetivos
--------------------------



## Competencias

### GENERALES

<b>CG01</b>	Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta Orden (CIN/352/2009), la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
<b>CG05</b>	Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.
<b>CG06</b>	Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

### ESPECÍFICAS

<b>CETM02</b>	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.
<b>CRT01</b>	Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.
<b>CRT13</b>	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.

## Resultados de Aprendizaje

<b>RA1</b>	Conocer las redes básicas de conmutación de circuitos.
<b>RA2</b>	Conocer la tecnología MPLS como evolución IP de la conmutación tradicional.
<b>RA3</b>	Conocer los fundamentos de los sistemas móviles celulares
<b>RA4</b>	Diferenciar y conocer las tecnologías más importantes de transmisión de voz y datos.
<b>RA5</b>	Ser capaz de distinguir las tecnologías digitales plesiócrona y síncrona así como sus principales ámbitos de aplicación.

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

### Contenidos – Bloques Temáticos

#### Tema 1: REDES DE CONMUTACIÓN DE CIRCUITOS

- Conceptos básicos.
  - Redes de conmutación: Conmutación de circuitos y conmutación de paquetes.

- Servicios de encaminamiento.
- Centrales de conmutación.
- Protocolos de acceso a redes de conmutación de circuitos.
- Diseño de un campus LAN.
- Arquitectura de un router

#### **Tema 2: MPLS E INGENIERÍA DE TRÁFICO**

- MPLS: conceptos básicos y servicios.
  - Arquitectura de una red MPLS.
  - MPLs VPNs
  - Ingeniería del Tráfico (RSVP-TE)
  - Tecnologías de Fast ReRoute (FRR)
- QoS
- Redes de DataCenter
- Redes de distribución de contenido (CDNs)

#### **Tema 3: INTRODUCCIÓN A LAS COMUNICACIONES MÓVILES**

- Evolución de los sistemas de comunicaciones móviles.
- Bandas de frecuencias y servicios.
- Principios y arquitectura del sistema celular.
- Tecnologías de voz y de datos.
- El sistema GSM: especificaciones, arquitectura, balance de enlace y dimensionamiento.
- El sistema UMTS.
- WCDMA: arquitectura y capacidad.
- El sistema 4G y 5G: Arquitectura y componentes Radio y Core. Bandas de frecuencia, OFDMA, asignación de recursos de radio.

#### **Tema 4: TECNOLOGÍAS DE MULTIPLEXACIÓN**

- Principios de jerarquía digital síncrona (SDH) y jerarquía digital pliesiócrona (PDH).
- Jerarquía europea (E1), norteamericana (T1) y japonesa (J1).
- Limitaciones de PDH. Tecnologías SDH y SONET. Tecnología DWDM.

## **METODOLOGÍA DOCENTE**

### **Aspectos metodológicos generales de la asignatura**

Con el fin de conseguir el desarrollo de competencias propuesto, la materia se desarrollará promoviendo la participación activa del alumno en las actividades de aprendizaje tanto en las sesiones presenciales como en las no presenciales.

### **Metodología Presencial: Actividades**

**Lección expositiva:** El profesor desarrolla el temario explicándolo mediante la proyección de transparencias y el uso de pizarra. Una vez desarrollados los conceptos teóricos, se exponen ejemplos de aplicación junto con la resolución de ejercicios.

CG05, CETM02, CRT13



**Debates grupales, pruebas y resolución de ejercicios:** En estas sesiones se resolverán las dudas surgidas de las lecturas y actividades llevadas a cabo por los alumnos de los temas o contenidos propuestos por el profesor. Se resolverán los ejercicios propuestos por el profesor.

CRT01, CG05, CETM02, CG01, CG06, CRT13

**Prácticas de laboratorio.** La asignatura comprende la realización de 6 sesiones de 2 horas en el laboratorio de comunicaciones. Las prácticas a desarrollar requieren la preparación previa de las mismas mediante la lectura del enunciado y de la documentación elaborada por el profesor. Adicionalmente, se deberán determinar los procedimientos a realizar en el laboratorio para la realización de la práctica.

CG05, CETM02, CG06

**Tutorías.** Se realizarán tutorías en grupo e individualmente para resolver las dudas de los alumnos sobre la materia impartida y para orientar al alumno en su proceso de aprendizaje.

### Metodología No presencial: Actividades

Estudio de los contenidos expuestos por el profesor.

CG05, CETM02, CRT01, CRT13

Realización de los ejercicios propuestos por el profesor.

CG06, CETM02, CRT01

Lectura o realización de trabajos sobre artículos y temas propuestos por el profesor.

CG06, CRT01, CRT13

Elaboración del documento de prácticas del laboratorio de comunicaciones, que incluyen los procedimientos, informes, resultados y comentarios de cada una de las prácticas realizadas.

CG06, CETM02, CG01

Realización del trabajo final de la asignatura.

CG06, CG05, CETM02, CG01

### RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES			
Clase magistral y presentaciones generales	Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	Prácticas de laboratorio	
25.00	10.00	10.00	
HORAS NO PRESENCIALES			
Trabajos de carácter práctico individual o de grupo	Prácticas de diseño y desarrollo de un proyecto	Prácticas de laboratorio	Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno
10.00	25.00	30.00	25.00
<b>CRÉDITOS ECTS: 4,5 (135,00 horas)</b>			

### EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Exámenes:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprensión de conceptos.</li> <li>Aplicación de conceptos para la resolución</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen Final de Teoría (45%)</li> <li>Prueba Intersemestral (15%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>de problemas.</li> <li>Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas.</li> </ul>	60
<p>Evaluación del trabajo experimental:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Recopilación de informes de prácticas de laboratorio individual o en grupo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprensión de conceptos</li> <li>Integración y puesta en práctica de los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos en la asignatura</li> </ul>	20
<p>Evaluación continua del rendimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de pruebas intermedias de seguimiento y ejercicios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprensión de conceptos.</li> <li>Aplicación de conceptos para la resolución de problemas.</li> <li>Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas.</li> </ul>	20

## Calificaciones

Para aprobar la asignatura los alumnos tienen que tener al menos 5 puntos sobre 10 en el examen final de teoría y en la práctica final de la asignatura, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria. En la convocatoria extraordinaria puede guardarse, en su caso, la parte de teoría o práctica final que haya sido aprobada.

La calificación en la **convocatoria ordinaria** de la asignatura se obtendrá como:

- Examen Final: 45%
- Prueba Intersemestral 15%
- Trabajo Final de la Asignatura: 20%
- Pruebas intermedias de seguimiento: 20%

La calificación en la **convocatoria extraordinaria**:

- Se aplicarán los mismos criterios que en la convocatoria ordinaria, conservándose el 20% obtenido en las pruebas intermedias de seguimiento durante el curso.

## PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Actividades	Fecha de realización	Fecha de entrega
Lectura y estudio de los contenidos teóricos en los apuntes de la asignatura	Después de cada clase	
Realización de ejercicios propuestos en clase	Después de la clase en la que son propuestos	Siguiente clase en la que han sido propuestos
Preparación de las prácticas	De acuerdo con la fecha indicada por el profesor	
Informe de elaboración de prácticas	Después de cada práctica	Una semana posterior a la realización de la práctica



Estudio del examen parcial de la asignatura	Dos semanas antes del examen	
Estudio del examen final de la asignatura	Noviembre/Diciembre	

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### Bibliografía Básica

Apuntes de la asignatura: Transparencias en Moodle. 2019.

J.M. Huidobro Moya. Telecomunicaciones, tecnologías, redes y servicios. Editorial RA-MA. 2ª edición actualizada. 2015

R. Giladi, Network Processors: Architecture, Programming and Implementation. Morgan-Kaufmann.

D. Medhi, K. Ramasamy. Network Routing: Algorithms, Protocols and Architectures. Morgan-Kaufman.

### Bibliografía Complementaria

E. Dahlman, S. Parkvall, J. Sköld, 4G LTE / LTE-Advanced for Mobile Broadband. Academic Press, 2nd Edition, 2014.

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de **protección de datos de carácter personal**, le informamos y recordamos que puede consultar los aspectos relativos a privacidad y protección de datos que ha aceptado en su matrícula entrando en esta web y pulsando "descargar"

[https://servicios.upcomillas.es/sedelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792](https://servicios.upcomillas.es/sedeelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792)