



## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

| Datos de la asignatura |   |
|------------------------|---|
| Nombre completo        | Circuitos Eléctricos  |
| Código                 | DES-TEL-113   |
| Título                 | <a href="#">Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación por la Universidad Pontificia Comillas</a> |
| Nivel                  | Reglada Grado Europeo   |
| Cuatrimestre           | Semestral   |
| Créditos               | 6,0 ECTS  |
| Carácter               | Básico  |
| Departamento / Área    | Departamento de Ingeniería Eléctrica  |
| Responsable            | Juan Carlos Maroto Carro  |
| Horario de tutorías    | A acordar con profesores  |

| Datos del profesorado            |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Profesor</b>                  |  |
| Nombre                           | Juan Carlos Maroto Carro                                 |
| Departamento / Área              | Departamento de Electrónica, Automática y Comunicaciones |
| Correo electrónico               | jcmaroto@icai.comillas.edu                               |
| <b>Profesor</b>                  |  |
| Nombre                           | Esperanza Amann Fernández                                |
| Departamento / Área              | Departamento de Ingeniería Eléctrica                     |
| Correo electrónico               | eamann@icai.comillas.edu                                 |
| <b>Profesor</b>                  |  |
| Nombre                           | Julio de San Sebastián Soria                             |
| Departamento / Área              | Departamento de Ingeniería Eléctrica                     |
| Correo electrónico               | jdesansebastian@icai.comillas.edu                        |
| <b>Profesor</b>                  |  |
| Nombre                           | Paula Arribas Fernández                                  |
| Departamento / Área              | Departamento de Ingeniería Eléctrica                     |
| Correo electrónico               | parribas@icai.comillas.edu                               |
| <b>Profesores de laboratorio</b> |  |
| <b>Profesor</b>                  |  |
| Nombre                           | Santiago Lizón Martínez                                  |



|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Departamento / Área</b> | Departamento de Electrónica, Automática y Comunicaciones |
| <b>Despacho</b>            | Alberto Aguilera 25                                      |
| <b>Correo electrónico</b>  | slizn@icai.comillas.edu                                  |
| <b>Teléfono</b>            | 2413   |
| <b>Profesor</b>            |  |
| <b>Nombre</b>              | Teresa Freire Barceló                                    |
| <b>Departamento / Área</b> | Departamento de Ingeniería Eléctrica                     |
| <b>Despacho</b>            | Santa Cruz de Marcenado 26                               |
| <b>Correo electrónico</b>  | tfreire@icai.comillas.edu                                |
| <b>Teléfono</b>            | 2723   |

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### Contextualización de la asignatura

#### Aportación al perfil profesional de la titulación

Curso de introducción al análisis y diseño de circuitos eléctricos sencillos. Pondremos énfasis en técnicas útiles para el diseño de circuitos electrónicos. Los objetivos generales del curso son:

- Conocer los fundamentos físicos de la corriente eléctrica, la diferencia de potencial y la fuerza electromotriz.
- Comprender los mecanismos básicos de la conducción eléctrica y el origen de la resistencia eléctrica.
- Usar el principio de superposición para analizar circuitos sencillos.
- Comprender el circuito equivalente de Thévenin para modelar un dispositivo lineal usando su característica tensión-corriente.
- Familiarizarse con la representación espectral de las señales eléctricas.
- Conocer las técnicas de análisis de los circuitos resistivos y de los circuitos con elementos que almacenan energía.
- Familiarizarse con los instrumentos básicos y las técnicas de medida en un laboratorio usando circuitos sencillos.

### Competencias - Objetivos

#### Competencias

##### GENERALES

|             |   |
|-------------|---|
| <b>CG03</b> | 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. |
|             | Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de   |



|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>CG04</b>        | comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del ingeniero técnico de telecomunicación.  |
| <b>ESPECÍFICAS</b> |   |
| <b>CFBT04</b>      | Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería. |

| <b>Resultados de Aprendizaje</b> |   |
|----------------------------------|---|
| <b>RA1</b>                       | Conocer los fundamentos físicos de la corriente eléctrica, la diferencia de potencial y la fuerza electromotriz.              |
| <b>RA2</b>                       | Comprender los mecanismos básicos de la conducción eléctrica y el origen de la resistencia eléctrica                          |
| <b>RA3</b>                       | Usar el principio de superposición para analizar circuitos sencillos  |
| <b>RA4</b>                       | Comprender el circuito equivalente de Thévenin para modelar un dispositivo lineal usando su característica tensión-corriente. |
| <b>RA5</b>                       | Familiarizarse con la representación espectral de las señales eléctricas  |
| <b>RA6</b>                       | Conocer las técnicas de análisis de los circuitos resistivos y de los circuitos con elementos que almacenan energía.          |
| <b>RA7</b>                       | Familiarizarse con los instrumentos básicos y las técnicas de medida en un laboratorio usando circuitos sencillos.            |

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

| <b>Contenidos – Bloques Temáticos</b>                         |
|---|
| <b>Teoría</b>   |
| <b>UNIDAD 1. CONCEPTOS INTRODUCTORIOS</b>                     |
| <b>Carga eléctrica.</b> Tipos de carga. Fuerzas entre cargas. |
| <b>Diferencia de potencial.</b> Significado físico.           |



**Corriente y densidad de corriente.** La corriente como flujo de cargas eléctricas. Velocidad típica en un conductor. Densidad de corriente.

**Resistencia, resistividad y conductividad.** Resistencia de una barra de material.

**Ley de Ohm.** Relación entre la corriente y la diferencia de potencial en una resistencia.

Reglas de Kirchhoff.

**Circuito básico.** Cálculo de la corriente en un circuito.

**Fuentes ideales.** Fuentes de tensión y de corriente.

**Fuerza electromotriz.** Fuentes de fuerza electromotriz. Equivalencia entre un circuito eléctrico y uno mecánico.

**Transferencias de energía en un circuito.** Potencia que suministra una fuente de tensión. Potencia disipada en una resistencia.

## UNIDAD 2. CIRCUITOS RESISTIVOS

**Resistencia equivalente**

**Circuitos lineales.**

Superposición

**Circuitos de Thévenin y Norton.** Reducción de circuitos.

**Técnicas de análisis.** Introducción al análisis de circuitos por el método de nodos.

**Circuitos activos.** Fuentes dependientes. Análisis de circuitos con fuentes dependientes.

## UNIDAD 3. CIRCUITOS CON ELEMENTOS QUE ALMACENAN ENERGÍA

**Elementos que almacenan energía.** Inductancia y capacidad. Característica  $v-i$  de condensadores y bobinas. Energía y potencia.

**Análisis de circuitos de primer orden.** Respuesta a un escalón.

## UNIDAD 4. CIRCUITOS EN CORRIENTE ALTERNA

**Señales senoidales.** Características y representación espectral.

**Señales periódicas.** Valor medio y potencia de una señal periódica. Serie de Fourier.

**Condensadores y bobinas en alterna.** Impedancias. Leyes de Kirchhoff. Dipolos Thevenin y Norton en alterna

**Análisis de circuitos de primer orden.** Respuesta régimen senoidal. Introducción al filtrado



## Laboratorio

### **Práctica 1: Introducción al Laboratorio**

- 1.1 Normas de Seguridad en Laboratorios Eléctricos
- 1.2 Organización del trabajo en el Laboratorio
- 1.3 Conocimiento del Laboratorio
- 1.4 Medida de tensiones e intensidades

### **Práctica 2: Leyes de circuitos**

- 2.1 Circuito serie
- 2.2 Circuito paralelo

### **Práctica 3: Teoremas de Thévenin y de Norton**

- 3.1 Determinación experimental de los valores de un circuito
- 3.2 Equivalencia de Thévenin
- 3.3 Equivalencia de Norton

### **Práctica 4: Teoremas de Superposición**

- 4.1 Teorema de superposición I
- 4.2 Teorema de superposición II

### **Práctica 5: Proceso de carga y descarga de un condensador**

- 5.1 Conocimiento del osciloscopio
- 5.2 Proceso de carga y descarga de un condensador

## METODOLOGÍA DOCENTE

### Aspectos metodológicos generales de la asignatura



### Metodología Presencial: Actividades

1. **Presentación de conceptos básicos.** El profesor introduce en un tiempo máximo de 10 minutos un concepto o aplicación básica.
2. **Problemas de clase.** Los alumnos dedican varios minutos a intentar entender y a hacer el problema asignado que trata el concepto explicado por el profesor. Por último, el profesor discute su solución, sin resolverlo por completo. A esta actividad se le dedicará unos 15 minutos.
3. **Repaso de problemas anteriores.** Discusión de los problemas de clase del día anterior.
4. **Prácticas de laboratorio:** Se realizarán en grupos de tres alumnos aproximadamente y en ellas los alumnos aplicarán los conceptos y técnicas estudiadas, familiarizándose con el entorno material y humano del trabajo en el laboratorio.

### Metodología No presencial: Actividades

1. **Repasar los conceptos de clase.** Esto se hace terminando los problemas de clase, que obligará a repasar los conceptos presentados por el profesor.
2. **Tareas.** Cada semana se asignarán dos o tres problemas que se discutirán en clase la semana siguiente. Estos problemas presentan cuestiones relacionadas con los conceptos trabajados en clase. Asimismo, se colgará la solución de la tarea en la página web de la asignatura.
3. **Preparación de las prácticas de laboratorio,** realizando los cálculos previos exigidos en el guión de cada práctica, primero de forma individual y posteriormente contrastando los resultados con el resto del grupo de laboratorio.
4. **Elaboración de los informes de laboratorio** en los que se expone lo realizado en cada práctica, indicando las medidas obtenidas y los resultados alcanzados y analizando estos ejercitando el sentido crítico.

## RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

| HORAS PRESENCIALES  |   |   |
|---|---|---|
| Clase magistral y presentaciones generales                | Resolución en clase de problemas prácticos                      | Prácticas de laboratorio, preparación y trabajo posterior |
| 29.00   | 23.00   | 11.00   |
| HORAS NO PRESENCIALES                                     |   |   |
| Prácticas de laboratorio, preparación y trabajo posterior | Trabajo autónomo sobre contenidos teóricos por parte del alumno |   |
| 12.00   | 105.00  |   |
| <b>CRÉDITOS ECTS: 6,0 (180,00 horas)</b>                  |   |   |

## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

| Actividades de evaluación | Criterios de evaluación   | Peso |
|---------------------------|---|------|
|                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión de conceptos.</li> <li>• Aplicación de conceptos a la</li> </ul> |      |



|  |   |           |
|--|---|-----------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Tres exámenes parciales: Control 1 (C1) + Examen Intersemestral (EI) + Control 2 (C2)</li><li>• Examen Final</li></ul> | <p>resolución de problemas prácticos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas.</li><li>• Presentación y comunicación escrita.</li></ul>   | <p>75</p> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Trabajo de Laboratorio</li><li>• Examen de Laboratorio</li></ul>   | <p><b>Para aprobar esta asignatura, sera necesario tener aprobado el laboratorio de forma independiente.</b></p> <p><b>La nota de laboratorio se obtiene con la preparación de las prácticas (20 %), la dedicación en el laboratorio (10 %), el informe de las prácticas (30 %) y el examen de laboratorio (40 %).</b></p> <p><b>Estudio previo. Preparación de las prácticas.</b> Al principio de cada sesión de laboratorio, <b>cada alumno</b> debe tener preparada la planificación del trabajo a realizar. Aconsejamos anotar este trabajo en el CUADERNO DE LABORATORIO. Dado que parte del objetivo del laboratorio es experimentar con un circuito sencillo, no pretendemos que sea un plan detallado de trabajo pero debe incluir qué cosas pretendemos hacer, así como cálculos sencillos que justifiquen nuestros planes. Además, en el cuaderno de laboratorio anotaremos las medidas realizadas, los fallos detectados y las conclusiones que vayamos sacando de nuestro trabajo. Toda esta información nos resultará muy útil cuando tengamos que preparar el examen del laboratorio.</p> <p><b>Dedicación en el laboratorio.</b> El trabajo en el laboratorio debe ser dinámico. No venimos a realizar medidas sistemáticas ni tareas monótonas: venimos al laboratorio a <b>aprender</b> experimentando con los circuitos electrónicos. Y a pasarlo bien.</p> <p><b>Informe de prácticas.</b> Una vez concluida la práctica, <b>cada grupo</b> elaborará un informe de la misma. Este</p> | <p>25</p> |



informe se entregará el viernes siguiente a la realización de la práctica, en clase de teoría. La nota final de laboratorio tendrá en cuenta la calidad de este informe, pero no la cantidad de papel empleado en su elaboración. Presentación y comunicación escrita.

## Calificaciones

### Convocatoria Ordinaria

- Examen **parcial #1** en la semana 4: **10%** de la nota final.
- Examen **intersemestral** en la semana 8: **20%** de la nota final.
- Examen **parcial #2** en la semana 12: **10%** de la nota final.
- Examen **final**: **35%** de la nota final.
- **Laboratorio**: **25%** nota de la nota final.

### Convocatoria Extraordinaria

- Examen parcial #1: ahora **5%** de la nota final.
- Examen intersemestral: ahora **10%** de la nota final.
- Examen parcial #2: ahora **5%** de la nota final.
- Examen final: **55%** de la nota final.
- Laboratorio: **25%** nota de la nota final. Se realizará un nuevo examen de laboratorio si se hubiese suspendido el laboratorio en convocatoria ordinaria.

## PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

| Actividades                                 | Fecha de realización | Fecha de entrega |
|---|----------------------|------------------|
| Véase cuadro adjunto al final del documento |                      |                  |

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### Bibliografía Básica

- Bruce Carlson, Teoría de Circuitos, Thomson Editores, 2004.
- J.W. Nilsson, S.A. Riedel. Circuitos eléctricos.(7ª Edición). Prentice Hall, 2005.

### Bibliografía Complementaria

- J.A. Edminister, Mahmood Nahvi. Circuitos eléctricos. McGraw-Hill, 1997.
- M. Close. The analysis of linear circuits. Harcourt Brace Jovanovich Inc., New York (1966)





# COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

**GUÍA DOCENTE  
2019 - 2020**

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)

## CIRCUITOS ELÉCTRICOS

**Denominación:** Circuitos eléctricos [DIE-GITT-120]  
**ECTS:** 6  
**Carácter:** Obligatoria  
**Duración:** 15 semanas  
**Ubicación temporal:** Semestre 2º, Curso 1º  
**Lengua vehicular:** Castellano, Inglés

### ADAPTACIONES DURANTE EL PERIODO DE SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD DOCENTE PRESENCIAL POR COVID-19

- Metodología docente:**
- Ejecución de sesiones teórico-prácticas para uso presencial telemático
- Canales de comunicación:**
- Blackboard Collaborate tanto para las sesiones de teoría online como para las sesiones de laboratorio online, además de tutorías online
  - Moodle Rooms para cuestiones offline, Foros, documentos, videos de apoyo, resolución de dudas, entrega de tareas
- Actividades formativas teóricas:** Sin modificaciones a la guía docente.  
Competencias y resultados de aprendizaje conformes a la memoria de verificación.
- Actividades formativas prácticas:** Sesiones de laboratorio online. Generación del circuito por simulación y ejecución de la simulación, cada grupo con su profesor. Los alumnos envían el informe sobre esas medidas.  
Competencias y resultados de aprendizaje conformes a la memoria de verificación.
- Sistema de evaluación:** El examen de laboratorio se sustituye por cuestiones en el examen final.  
Los pesos del laboratorio se modifican tan solo en el examen del laboratorio que pasa de un 40% a un 20%. El porcentaje restante se reparte entre la preparación de las prácticas (pasa de 20% a 30%) e informe (pasa de 30% a 40%).  
Sin modificaciones a la guía docente, conforme a la memoria de verificación, tanto en la parte de teoría como en la ponderación entre teoría y laboratorio.