



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sistemas  
de Telecomunicación

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**595300014 - Electronica li**

### PLAN DE ESTUDIOS

59ET - Doble Grado En Ing.Electronica De Comunicaciones Y En Ing.Telematica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	595300014 - Electronica II
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Tercer semestre Cuarto semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	59ET - Doble Grado en Ing.electronica de Comunicaciones y en Ing.telematica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	59 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieria Y Sistemas De Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Pedro Jose Lobo Perea	A4202	pedro.lope@upm.es	Sin horario. Se comunicará al comienzo de curso
Cesar Sanz Alvaro	A4212	cesar.sanz@upm.es	Sin horario. Se comunicará al comienzo de curso.

Jose Antonio Herrera Camacho (Coordinador/a)	A4208	joseantonio.herrera@upm.es	Sin horario. Se comunicará al comienzo de curso
Pedro Cobos Arribas	A4210	pedro.cobos@upm.es	Sin horario. Se comunicará al comienzo del curso
Guillermo Azuara De Pablo	A4206	g.azuara@upm.es	Sin horario. Se comunicará al comienzo de curso.

\* 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

- Analisis De Circuitos I
- Electronica I

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Buen manejo del osciloscopio y de la fuente de alimentación

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE B2 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CE B4 - 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.

CE TEL10 - Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.

CE TEL11 - Conocimiento y aplicación de los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos de hardware.

CG 02 - Capacidad de búsqueda y selección de información, de razonamiento crítico y de elaboración y defensa de argumentos dentro del área.

CG 04 - Capacidad de abstracción, de análisis y de síntesis y de resolución de problemas.

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA574 - Aplicar herramientas CAD para la realización tecnológica de circuitos electrónicos

RA569 - Comprender las bases tecnológicas para la realización de circuitos digitales

RA568 - Aplicar herramientas CAD para la captura y simulación de circuitos digitales simples

RA571 - Aplicar las herramientas matemáticas utilizadas para el análisis y diseño de circuitos digitales

RA573 - Diseñar y verificar circuitos combinacionales y secuenciales

RA570 - Comprender el modelado HDL de circuitos combinacionales y secuenciales síncronos simples

RA572 - Comprender la funcionalidad e interfaz de los subsistemas combinacionales, secuenciales y memorias

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura tiene los contenidos de un curso básico de Electrónica Digital, con una duración de 6 ECTS, y se imparte en las titulaciones de "[Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones](#)", "[Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación](#)", "[Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen](#)", "[Grado en Ingeniería Telemática](#)" y "[Doble grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones e Ingeniería Telemática](#)" de la E.T.S.I.S.T. de la U.P.M.

### 5.2. Temario de la asignatura

#### 1. Bloque Temático 1

- 1.1. Introducción a la asignatura
- 1.2. Codificación
- 1.3. Aritmética binaria
- 1.4. Álgebra de Boole
- 1.5. Puertas lógicas
- 1.6. Sistemas combinacionales

#### 2. Bloque Temático 2

- 2.1. Tecnología de los circuitos digitales
- 2.2. Entornos de CAD y Diseño de simulaciones

#### 3. Bloque Temático 3

- 3.1. Células secuenciales: flip-flops
- 3.2. Registros
- 3.3. Contadores
- 3.4. Automatas

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Bloque Temático I. Sesión 1:</b> <b>Codificación de la Información</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Sesión 2: Codificación de Números</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Sesión 3: Aritmética Binaria</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Sesión 4: Ejercicios sobre Codificación y Aritmética Binaria</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			
3	<b>Sesión 5: Principios Básicos de los Sistemas Combinacionales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Sesión 6: Síntesis de Circuitos Combinacionales</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	<b>Sesión 7: Álgebra de Boole y Simplificación</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas  <b>Sesión 8: Puertas lógicas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Sesión 9: Ejercicios de Circuitos Combinacionales</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Sesión 10: Cronogramas</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			

6	<p><b>Sesión 11: Síntesis de sistemas combinacionales</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Sesión 12: Circuitos combinacionales complejos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
7	<p><b>Bloque Temático 2. Sesión 1: Tecnología I y II</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Sesión 2: Tecnología III</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Evaluación del Bloque Temático I</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
8	<p><b>Bloque Temático 3. Sesión 1: Introducción a los circuitos secuenciales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Sesión 1 Lab. Entorno de CAD. Realización y medida de parámetros tecnológicos</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
9	<p><b>Sesión 2: Cronogramas funcionales de circuitos con flip-flops</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Sesión 2 Lab. Entorno de CAD. Realización y medida de parámetros tecnológicos</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
10	<p><b>Sesión 3: Registros I</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Sesión 4: Registros II</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p><b>Examen de Laboratorio (Bloque Temático II)</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
11	<p><b>Sesión 5: Diseño de Autómatas</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Sesión 6: Contadores I</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
12	<p><b>Sesión 7: Contadores II</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Sesión 8: Ejercicios sobre flip-flops</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			



13	<p><b>Sesión 9: Metodología completa de diseño de sistemas secuenciales</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Sesión 10: Repaso sobre contadores y diseño de autómatas</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p><b>Ejercicios Telemáticos en Moodle (repartidos por todo el curso)</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 03:30</p>
14				
15				
16				
17				<p><b>Evaluación de los Bloques Temáticos II y III</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00</p>

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.

## 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	Evaluación del Bloque Temático I	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	/ 10	CE B2 CE B4 CE TEL10 CE TEL11 CG 02 CG 04
10	Examen de Laboratorio (Bloque Temático II)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	10%	/ 10	CE B2 CE B4 CG 02
13	Ejercicios Telemáticos en Moodle (repartidos por todo el curso)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	03:30	5%	/ 10	CE B2 CE TEL10 CG 02 CG 04
17	Evaluación de los Bloques Temáticos II y III	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	55%	/ 10	CE B2 CE B4 CE TEL10 CE TEL11 CG 02 CG 04

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

No se ha definido la evaluación sólo por prueba final.

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Evaluación del Bloque Temático I	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	/ 10	CE B4 CE TEL10 CE TEL11 CG 02 CG 04

Evaluación de los Bloques Temáticos II y III	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	55%	/ 10	CE B2 CE B4 CE TEL10 CE TEL11 CG 02 CG 04
--	-------------------------------------	------------	-------	-----	------	--

## 7.2. Criterios de evaluación

### Convocatoria ordinaria: Proceso de evaluación y pruebas

La evaluación se realiza mediante evaluación progresiva, que consta de tres pruebas distribuidas a lo largo del semestre, que evalúan los tres bloques temáticos de la asignatura y las actividades realizadas en el laboratorio:

- Examen del BT-I: evalúa los indicadores de aprendizaje asignados al Bloque Temático I (de ahora en adelante B1). Esta prueba se realizará una vez terminadas las sesiones de teoría correspondientes a este bloque. No es obligatorio y es recuperable en la convocatoria extraordinaria.
- Examen de los Bloques Temáticos II y III: evalúa los indicadores de aprendizaje asignados a los Bloques Temáticos II y III (de ahora en adelante B23). Esta prueba se realizará al terminar el periodo de docencia, en la convocatoria ordinaria, en la fecha asignada por la SOA. Es obligatorio y es recuperable en la convocatoria extraordinaria.
- Examen de laboratorio: evalúa los indicadores de aprendizaje asignados tratados en el laboratorio (de ahora en adelante LAB). Este examen se realizará dentro del horario asignado a las sesiones de laboratorio. Esta actividad se considera no obligatorio y no recuperable, es decir, no se repetirá en la convocatoria extraordinaria y la nota obtenida en la convocatoria ordinaria se aplicará también en la extraordinaria. La evaluación del laboratorio no es recuperable debido a que las limitaciones de tiempo y de recursos hacen inviable repetir el proceso en la convocatoria extraordinaria en un tiempo razonable y evitando, además, solapamientos con la evaluación de otras asignaturas.

Los tres exámenes se realizarán de forma presencial. La evaluación se completa con una serie de ejercicios telemáticos no presenciales:

- Ejercicios telemáticos: ejercicios a realizar de forma no presencial y telemática (en adelante EJ\_TEL). Estos ejercicios tienen el objetivo de fomentar que los alumnos lleven al día la asignatura. Se realizarán

durante el periodo lectivo y se consideran no obligatorios y no recuperables debido a limitaciones de tiempo.

## Evaluación e indicadores de aprendizaje

Los indicadores de aprendizaje de la asignatura se dividen en dos tipos: de adquisición obligatoria y los restantes. Los primeros cubren aquellos objetivos de aprendizaje que se consideran imprescindibles para aprobar la asignatura, los segundos cubren objetivos que complementan a los primeros.

Los exámenes B1 y B23 tienen dos partes, una primera que evalúa los objetivos de adquisición obligatoria y otra que evalúa el resto de objetivos (este tipo de objetivos serán comentados durante el desarrollo de las clases de teoría y se indicará donde consultarlos dentro de la plataforma de Moodle). Las calificaciones de cada una de estas partes se denominan B1AO y B1R para el examen B1, y B23AO y B23R para el examen B23.

## Cálculo de la nota

### - B1

La nota total del examen B1 se calcula como:  $B1 = 0.35 \cdot B1AO + [0.65 \cdot B1R \cdot \min((B1AO/8)^2, 1)]$ , es decir, la nota del B1 es un 35% de la nota de su parte de adquisición obligatoria más un 65% de la parte restante, estando esta parte modulada por el coeficiente  $\min((B1AO/8)^2, 1)$ , que vale 1 si la nota de la parte de adquisición obligatoria es mayor o igual a 8 y desciende, según la ley expuesta, hasta cero para notas desde 8 hasta cero. Note que una calificación muy baja en la parte de adquisición obligatoria no puede compensarse con una calificación elevada en la parte restante. B1AO y B1R cada una puede valer desde 0.0 hasta 10.0 puntos.

### - LAB

La nota del examen laboratorio se evalúa sobre 10 puntos. Si no se realiza el examen del laboratorio, LAB vale 0 puntos y la nota máxima de la asignatura será de 9 puntos.

### - B23

La nota total del examen B23 se calcula de la misma forma que el B1, pero usando las notas de las partes denominadas B23AO y B23R.

### - EJ\_TEL

El alumno deberá realizar una serie de ejercicios de forma no presencial y telemática, EJ\_TEL, distribuidos por los

tres bloques temáticos de la asignatura. Su calificación es la nota media de las obtenidas en cada uno de los ejercicios. Debido a la especial naturaleza de algunos ejercicios telemáticos, no se publicarán sus soluciones. Si no se realizan los ejercicios telemáticos, EJ\_TEL vale 0 puntos y la nota máxima de la asignatura será de 9.5 puntos.

#### **- Nota final**

La nota final de la asignatura se obtiene como:  $NOTA\_FINAL = 0.30 \cdot B1 + 0.10 \cdot LAB + 0.55 \cdot B23 + 0.05 \cdot EJ\_TEL$ . La nota final máxima de la asignatura si no se realizan las pruebas no recuperables es de 8.5 puntos.

#### **Criterio para aprobar la asignatura**

La asignatura estará aprobada para notas finales iguales o superiores a 5.0 puntos.

#### **Liberación de pruebas**

Las calificaciones de los exámenes B1 y B23 de la convocatoria ordinaria se guardan solo para la convocatoria extraordinaria del mismo curso.

La calificación del examen LAB se guardará de forma indefinida (salvo que se produzca un cambio de planes de estudios, de normativa de evaluación, etc.) siempre que la nota obtenida sea superior o igual a 5.0 puntos.

#### **Convocatoria extraordinaria**

El examen extraordinario tendrá dos exámenes separados, B1 y B23, con el mismo formato que en la convocatoria ordinaria. En esta convocatoria se usarán las notas LAB y EJ\_TEL obtenidas en la convocatoria ordinaria. La calificación se calcula de la misma forma que la indicada en la convocatoria ordinaria.

#### **Plan de sostenibilidad de la asignatura**

Con el objetivo de reducir el consumo de energía y papel necesario para realizar los enunciados de los exámenes, los estudiantes que deseen realizar los exámenes de teoría de la asignatura están obligados a apuntarse en la encuesta que podrán encontrar en la Plataforma Moodle. Esta encuesta estará disponible con la suficiente antelación en la citada plataforma.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle	Recursos web	Aquí podrá encontrar todo el material para realizar el correcto seguimiento y aprendizaje de la asignatura.
Tarjeta de prototipado SEC-EII	Equipamiento	Tarjeta de prototipado basada en MAX3000. Se utiliza en las sesiones de laboratorio.

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

#### **SOBRE LA PLANIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La planificación de la asignatura podrá cambiar y adaptarse a las diferentes situaciones que ocurran a lo largo de este cuatrimestre.

La disposición de las actividades en el cronograma es orientativa y podrían sufrir algún desplazamiento en función de las necesidades de ajuste de la asignatura.

#### **INFORMACIÓN SOBRE ACTUACIONES EN CASO DE COPIA O PLAGIO**

Se aplicará lo que establece el artículo 13 de la **NORMATIVA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LAS TITULACIONES OFICIALES DE GRADO Y MÁSTER UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID** del 26 de mayo de 2022.

#### **USO DE DISPOSITIVOS DE COMUNICACIONES**

En los exámenes no pueden utilizarse calculadoras, smart watches, libros, apuntes ni dispositivos de

telecomunicación.