



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

**595000015 - Electronica li**

### PLAN DE ESTUDIOS

59EC - Grado En Ingeniería Electronica De Comunicaciones

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - 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.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	595000015 - 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>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	59EC - Grado en Ingeniería Electronica de Comunicaciones
<b>Centro responsable de la titulación</b>	59 - Escuela Tecnica Superior De Ingeniería Y Sistemas De Telecomunicación
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Jose Antonio Herrera Camacho (Coordinador/a)	A4208	joseantonio.herrera@upm.es	Sin horario. Las pone el profesor correspondiente

\* 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

- Electronica I
- Analisis De Circuitos I

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

- Buen manejo del osciloscopio y de la fuente de alimentación del laboratorio

## 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

RA76 - Aplicar herramientas CAD para la captura y simulación de circuitos digitales simples

RA77 - Aplicar herramientas CAD para la realización tecnológica de circuitos electrónicos

RA75 - Comprender las bases tecnológicas para la realización de circuitos digitales

RA74 - Comprender el modelado HDL de circuitos combinatoriales y secuenciales síncronos simples

RA950 - Aplicar las herramientas matemáticas utilizadas para el análisis y diseño de circuitos digitales

RA73 - Comprender la funcionalidad e interfaz de los subsistemas combinatoriales, secuenciales y memorias

RA72 - Diseñar y verificar circuitos combinatoriales y secuenciales

## 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](#)" y "[Grado en 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
    - 2.2.1. Práctica 1: Entorno de CAD. Captura y simulación
    - 2.2.2. Práctica 2: Entorno de CAD. Realización y retardos
3. Bloque Temático 3
  - 3.1. Células secuenciales: flip-flops
  - 3.2. Autómatas
  - 3.3. Registros
  - 3.4. Contadores

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial 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			<b>Ejercicios en Moodle del BT-I</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 02:00

6	<p><b>Sesión 11: Síntesis de sistemas combinacionales</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Sesión 12 síncrona en Teams. 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> <p><b>Evaluación del Bloque Temático I</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final 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>		<p><b>Ejercicios en Moodle del BT-II</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30</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> <p><b>Examen de Laboratorio (Bloque Temático II)</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final 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>			<p><b>Ejercicios en Moodle del BT-III</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 01:00</p>



12	<b>Sesión 7: Contadores II</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas  <b>Sesión 8: Metodología completa de diseño de sistemas secuenciales</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
13	<b>Sesión 9: Ejercicios sobre flip-flops</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas  <b>Sesión 10: Repaso sobre contadores y diseño de autómatas</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
14				
15				
16				
17				<b>Evaluación de los Bloques Temáticos II y III</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00  <b>Evaluación de los Bloques Temáticos II y III</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Ejercicios en Moodle del BT-I	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	02:00	2%	/ 10	CE TEL10 CG 02 CG 04
7	Evaluación del Bloque Temático I	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	33%	4 / 10	CE B2 CE B4 CE TEL10 CE TEL11 CG 02 CG 04
8	Ejercicios en Moodle del BT-II	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	1%	/ 10	CE B4 CG 04
10	Examen de Laboratorio (Bloque Temático II)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	2%	6.5 / 10	CE B4 CG 02 CE B2
11	Ejercicios en Moodle del BT-III	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	2%	/ 10	CE TEL10 CG 02 CG 04
17	Evaluación de los Bloques Temáticos II y III	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	60%	4 / 10	CE B2 CE B4 CE TEL10 CG 02 CG 04 CE TEL11

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

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	35%	4 / 10	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	2%	6.5 / 10	CE B2 CE B4 CG 02
17	Evaluación de los Bloques Temáticos II y III	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	63%	4 / 10	CE TEL11 CG 04 CE B4 CE TEL10

### 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	35%	4 / 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	63%	4 / 10	CE B2 CE B4 CE TEL10 CE TEL11 CG 02 CG 04
Examen de Laboratorio (Bloque Temático II)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	2%	6.5 / 10	CE B2 CE B4 CE TEL10

## 7.2. Criterios de evaluación

Esta asignatura está dividida en tres bloques temáticos: I, II y III. Existe (aproximadamente a mitad del periodo lectivo) un examen parcial que evalúa el bloque I (examen B1) y otro examen, una vez finalizadas las clases, que evalúa conjuntamente los bloques II y III (examen B23). Estos dos exámenes se realizarán de forma presencial o de forma online dependiendo de las circunstancias, a nivel sanitario, que concurren en ese momento.

Si las condiciones sanitarias lo permiten, se realizarán dos prácticas de laboratorio que se evaluarán con un examen práctico. En caso contrario, las prácticas de laboratorio serán sustituidas por un tutorial de la herramienta CAD y la realización de una serie de actividades no presenciales telemáticas. Estas actividades serán de realización obligatoria para poder aprobar la asignatura. Si no se realizan estas actividades, la nota máxima que se podrá conseguir en la asignatura será de 4 puntos.

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. Las calificaciones de cada una de estas partes se denominan B1AO y B1R (cada una puede valer desde 0.0 hasta 10.0 puntos) respectivamente para el examen B1 y B23AO y B23R para el examen B23.

La nota global 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.

La nota global del examen B23 se calcula de la misma forma.

Además, 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, y que valdrán hasta un 5% de la nota de la asignatura.

Finalmente, la nota global de la asignatura se obtiene como:  $0.30 \cdot B1 + 0.65 \cdot B23 + 0.05 \cdot EJ\_TEL$ . Si alguna de las notas B1 o B23 fuese inferior a 4.0 puntos y la media calculada de esta forma fuese superior a 4.0 puntos, la nota final obtenida sería de 4.0 puntos.

En cuanto a los alumnos que repitan la asignatura este cuatrimestre y tuviesen liberado el laboratorio, se les valorarán la parte de laboratorio con una nota de 8.0 puntos.

El examen extraordinario tendrá el mismo formato, con dos exámenes separados B1, B23, aunque en este caso si alguna de las notas, B1 o B23, fuese inferior a 4.0 puntos y la media calculada como  $0.30 \cdot B1 + 0.65 \cdot B23 + 0.05 \cdot EJ\_TEL$  fuese superior a 4.0 puntos, la nota final obtenida sería de 4.0 puntos.

Las calificaciones de los exámenes ordinarios B1 y B23 se guardan hasta la convocatoria de julio del presente curso (note que, según el esquema de calificación descrito, no tiene sentido guardar notas inferiores a 4.0 puntos).

No existe ningún mecanismo de "recuperación" de los parciales.

Si el estudiante opta por el procedimiento de evaluación basado en «sólo prueba final», deberá cumplimentar la «Solicitud de evaluación de Electrónica II mediante sólo prueba final», disponible en la secretaría del Departamento de Telemática y Electrónica y entregarla antes de que finalice la segunda semana lectiva del semestre. En este caso, la calificación se obtendrá mediante la realización de las mismas pruebas (B1, B23) que en el otro caso, en las fechas que la jefatura de estudio habilite para ellas. Las calificaciones que estos alumnos obtengan no se guardarán para siguientes convocatorias y, además, si alguna de las calificaciones B1, B23 fuese inferior a 4.0 puntos y la media final fuese superior a 4.0 puntos, la nota final obtenida sería de 4.0 puntos.

## 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.

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

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

Ante la comprobación fehaciente de copia en una prueba de evaluación, ésta se calificará con la puntuación de cero al estudiante o estudiantes implicados. Si la comprobación se produce durante el desarrollo de la prueba, ésta se podrá interrumpir inmediatamente para el estudiante o estudiantes implicados. El Tribunal de la asignatura o el Director del Departamento podrán elevar al Rector los hechos para que puedan tomarse, en su caso, las medidas disciplinarias correspondientes. (A.12)

Los derechos y deberes de los estudiantes universitarios están desarrollados en el Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010 de 30 de diciembre) y en el artículo 13 del referido estatuto en el punto d) especifica que es deber del estudiante universitario abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad.

#### USO DE DISPOSITIVOS DE COMUNICACIONES

En los exámenes no pueden utilizarse calculadoras, ordenadores, tabletas, smart watches, libros, apuntes ni dispositivos de telecomunicación.

En clase no pueden tampoco utilizarse calculadoras, **ni grabar vídeos, ni realizar fotos**. Ordenadores, tabletas y teléfonos móviles solo pueden utilizarse para consultar el material propio de la asignatura.