



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

**595310044 - Ingeniería De Producto**

### PLAN DE ESTUDIOS

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

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer 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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	595310044 - Ingeniería de Producto
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Séptimo 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>	2022-23

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Neftali Nuñez Mendoza (Coordinador/a)	A4205	neftali.nunez@upm.es	Sin horario. Ver en la Web <a href="http://intra.etsist.upm.es/">http://intra.etsist.upm.es/</a>
Eduardo Nogueira Diaz	4201	eduardo.nogueira.diaz@upm.es	Sin horario. Ver en la Web. <a href="http://intra.etsist.upm.es/">http://intra.etsist.upm.es/</a>

Francisco Javier Jimenez Martinez	4201	franciscojavier.jimenez@up m.es	Sin horario. Ver en la Web. <a href="http://intra.etsist.upm.es/">http://intra.etsist.upm.es/</a>
--------------------------------------	------	------------------------------------	--

\* 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
- Electronica li
- Tecnologia De Produccion De Sistemas Electronicos

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

El plan de estudios Doble Grado en Ing.electronica de Comunicaciones y en Ing.telematica no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE EC03 - Capacidad de realizar la especificación, implementación, documentación y puesta a punto de equipos y sistemas, electrónicos, de instrumentación y de control, considerando tanto los aspectos técnicos como las normativas reguladoras correspondientes.

CE EC04 - Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

CE EC09 - Capacidad de analizar y solucionar los problemas de interferencias y compatibilidad electromagnética.

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

CG 10 - Capacidad para manejar especificaciones, reglamentos y normativas y la aplicación de las mismas en el desarrollo de la profesión.

CG 13 - Habilidades de aprendizaje con un alto grado de autonomía.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA98 - Realizar un estudio de predicción de fiabilidad de un equipo electrónico.

RA100 - Conocer la interacción del diseño del producto y las cadenas del proceso de fabricación.

RA101 - Conocer las estrategias de nuevos productos de alto valor añadido de base tecnológica.

RA103 - Realizar el diseño de un plan de pruebas de un equipo para una aplicación en un sector concreto.

RA97 - Conocer los ensayos para la cualificación de equipos y sistemas.

RA99 - Conocer y planificar el ciclo de vida y predicción de la confiabilidad de componentes y sistemas.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura Ingeniería de Producto estudia el proceso de diseño y desarrollo de un equipo electrónico para permitir su comercialización. La ingeniería de producto comprende actividades multidisciplinares relacionadas con reducir el costo de producción, el control de la funcionalidad, la calidad y garantía definida para su comercialización, el cumplimiento de normas internacionales para ese tipo de producto, y la confiabilidad (fiabilidad, disponibilidad y el coste de mantenimiento). El objetivo es que el producto sea competitivo comercialmente y que su ciclo de vida sea satisfactorio para el usuario, de modo que como consecuencia compre la misma marca.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1: Introducción
  - 1.1. Presentación de la asignatura
  - 1.2. Introducción, de las ideas al producto de alto valor añadido.
  - 1.3. Terminología
2. Tema 2: Diseño de productos y sistemas.
  - 2.1. Introducción
  - 2.2. Marco teórico
  - 2.3. Estrategias para la introducción de nuevos productos.
  - 2.4. Estudio de procesos de desarrollo de nuevos productos
    - 2.4.1. Estudio de procesos de desarrollo de nuevos productos
    - 2.4.2. Interacción en el diseño de producto y el diseño del proceso.
  - 2.5. Análisis de valor (Tangible e intangible).
3. Tema 3: PLM (Product Life Cycle Management) e ISO 14000. Análisis del ciclo de vida: mejora ambiental
  - 3.1. PLM Product Lifecycle Management: definición y software
  - 3.2. Análisis del ciclo de vida (ACV). Environmental Management-Life Cycle Assesment
4. Confiabilidad de productos y sistemas.
  - 4.1. Introducción a la Confiabilidad
  - 4.2. Bases teóricas de confiabilidad
  - 4.3. Fiabilidad de componentes y sistemas
  - 4.4. Ensayos en Calidad y Fiabilidad
5. Bases teóricas de ensayos, y planes de prueba para calificación de sistemas.
  - 5.1. Ensayos eléctricos, ópticos y EMC
  - 5.2. Ensayos ambientales, mecánicos
  - 5.3. Planes de prueba para la calificación y validación de sistemas

6. Práctica 1: Software PLM con Statgraphics. Product Life Management.
7. Práctica 2: Ensayos mecánicos sobre componentes montados en PCB> Shear Test, Pull Test (Normas MIL\_STD) aplicados a cuantificar la calidad de soldadura y sus defectos.
8. Práctica 3: Caracterización para ensayos eléctricos y ópticos de dispositivos optoelectrónicos
9. Práctica 4: Ensayos de fiabilidad ambientales ALT (Accelerated Life Test) mediante camaras climáticas normas UNE-EN

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1. Lección Magistral. Síncrona.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1. Software PLM con Statgraphics.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	<b>Tema 2. Lección Magistral. Síncrona.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1 y 2. Desarrollo de ensayos mecánicos. Más procesado de datos son Statgraphics.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	<b>Tema 2. Lección Síncrona.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 2. Desarrollo de ensayos mecánicos. Más procesado de datos son Statgraphics.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entrega de memoria Práctica 1</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
4	<b>Tema 3. Lección Magistral. Síncrona.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 2. Desarrollo de ensayos mecánicos. Más procesado de datos son Statgraphics.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Tema 3. Lección Magistral. Síncrona</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 2. Desarrollo de ensayos mecánicos. Más procesado de datos son Statgraphics.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Tema 3. Clase de Problemas. Síncrona</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Práctica 3. Caracterización electro-óptica de dispositivos electrónicos.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entrega de memoria Práctica 2</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
7	<b>Tema 4. Lección Magistral. Síncrona</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 3. Caracterización electro-óptica de dispositivos electrónicos.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	<b>Tema 4. Lección Magistral. Síncrona.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 4. Ensayo ALT. Para los alumnos del subgrupo A de forma PRESENCIAL. Para los alumnos del subgrupo B en forma de Teleenseñanza Asíncrona.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

9	<p><b>Examen 1º parcial. Temas 1,2 y 3 en la hora PRESENCIAL de clase..</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p><b>Practica 4. Ensayo ALT. Para los alumnos del subgrupo B de forma PRESENCIAL. Para los alumnos del subgrupo A en forma de Teleenseñanza Asíncrona.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Examen teoría Temas 1, 2, y 3</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
10	<p><b>Tema 4. Lección Magistral. Síncrona.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Practica 4. Ensayo ALT.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Entrega de memoria Práctica 3</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
11	<p><b>Tema 4. Clase de Problemas. Síncrona.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Practica 4. Ensayo ALT.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
12	<p><b>Tema 4. Clase de Problemas. Síncrona.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Practica 4. Ensayo ALT.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13	<p><b>Tema 5. Clase de teoría. Síncrona.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Practica 4. Ensayo ALT.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14				<p><b>Entrega de memoria Práctica 4</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
15				
16				
17	<p><b>Examen teoría 2º parcial. Temas 4,5 y 6. Para todos los alumnos.</b> Duración: 01:45 OT: Otras actividades formativas</p> <p><b>Examen teoría 1º parcial. Temas 1,2,3. Para alumnos no presentados previamente al 1º parcial o presentados y con nota inferior a 5 puntos sobre 10.</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p><b>Examen Final de laboratorio. Con parte escrita, parte oral y parte práctica. Sólo para alumnos que han cursado obligatoriamente el laboratorio pero no lo han aprobado.</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p><b>Examen teoría 2º parcial. Temas 4,5 y 6. Para todos los alumnos.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 01:45</p> <p><b>Examen teoría 1º parcial. Temas 1,2,3. Para alumnos no presentados previamente al 1º parcial o presentados y con nota inferior a 5 sobre 10.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:00</p> <p><b>Examen final de laboratorio. Con parte escrita, parte oral y parte práctica. Sólo para alumnos que han cursado obligatoriamente el laboratorio pero no lo han aprobado en la evaluación progresiva.</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</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
3	Entrega de memoria Práctica 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	15%	0 / 10	CE EC03 CG 10 CE EC04 CG 13 CE EC09 CG 02
6	Entrega de memoria Práctica 2	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	25%	0 / 10	CE EC03 CG 10 CE EC04 CG 13 CE EC09 CG 02
9	Examen teoría Temas 1, 2, y 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	35%	0 / 10	CE EC03 CG 10 CE EC04 CG 13 CE EC09 CG 02
10	Entrega de memoria Práctica 3	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	20%	0 / 10	CE EC03 CG 10 CE EC04 CG 13 CE EC09 CG 02
14	Entrega de memoria Práctica 4	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	40%	0 / 10	CE EC03 CG 10 CE EC04 CG 13 CE EC09 CG 02
17	Examen teoría 2º parcial. Temas 4,5 y 6. Para todos los alumnos.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:45	65%	0 / 10	CE EC03 CG 10 CE EC04 CG 13 CE EC09 CG 02

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen teoría 2º parcial. Temas 4,5 y 6. Para todos los alumnos.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:45	65%	0 / 10	CE EC03 CG 10 CE EC04 CG 13 CE EC09 CG 02
17	Examen teoría 1º parcial. Temas 1,2,3. Para alumnos no presentados previamente al 1º parcial o presentados y con nota inferior a 5 sobre 10.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	35%	0 / 10	
17	Examen final de laboratorio. Con parte escrita, parte oral y parte práctica. Sólo para alumnos que han cursado obligatoriamente el laboratorio pero no lo han aprobado en la evaluación progresiva.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	100%	4 / 10	CE EC03 CG 10 CE EC04 CG 13 CE EC09 CG 02

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

El alumno tendrá una evaluación progresiva en esta asignatura, aunque también puede optar por una evaluación sólo por prueba final.

La asistencia con regularidad al laboratorio (70% de las horas de laboratorio) es obligatoria para aprobar el laboratorio y por tanto la asignatura.

Criterios que se seguirán en Evaluación Progresiva o Continua:

Evaluación de teoría:

-Se realizan dos exámenes escritos, la nota obtenida será la media ponderada de ambos exámenes, 1º y 2º parcial. La nota de cualquiera de ellos superior o igual a 5 queda liberada exclusivamente durante ese curso en todas las convocatorias.

-El primer parcial se realiza durante la clase de teoría en la semana indicada en la planificación, si se suspende este parcial podrá repetirlo el día del examen final indicado por Jefatura de Estudios.

- El segundo parcial se realiza el día del examen final indicado por Jefatura de Estudios.

Evaluación de laboratorio:

-Es obligatorio asistir con regularidad a las prácticas para aprobar el laboratorio y por tanto la asignatura. Si la nota de las 4 prácticas con el peso indicado en la guía, es igual o mayor a 5 se aprueba el laboratorio. Si la nota es menor que 5, y siempre que se haya asistido a las prácticas con regularidad se podrá realizar un examen de laboratorio (escrito, práctico y oral) el día del examen final para evaluar la nota del alumno.

-Una nota de laboratorio superior a 5 hace que esté liberado para las siguientes convocatorias y cursos.

La nota de la asignatura es la media de las notas de teoría y laboratorio. EL MINIMO PARA HACER MEDIA DE TEORIA Y LABORATORIO ES TENER UN 4 EN CADA UNA DE LAS PARTES.

Si no se hace media por tener una de las notas inferior a 4, se pondrá en las actas el menor de estos valores; la media de ambas partes o un 4.

Criterios que se seguirán en Evaluación sólo por Prueba Final.

Evaluación de teoría.

- El examen consta de 2 partes al igual que en la evaluación progresiva con el mismo peso y condiciones. Para hacer media con laboratorio hay que obtener al menos un 4.

Evaluación de laboratorio.

-Es obligatorio asistir con regularidad a las prácticas para aprobar el laboratorio y por tanto la asignatura. Si la nota de las 4 prácticas con el peso indicado en la guía, es igual o mayor a 5 se aprueba el laboratorio. Si la nota es menor que 5, y siempre que se haya asistido a las prácticas con regularidad se podrá realizar un examen de laboratorio (escrito, práctico y oral) el día del examen final para evaluar la nota del alumno.

-Una nota de laboratorio superior a 5 hace que esté liberado para las siguientes convocatorias y cursos.

La nota de la asignatura es la media de las notas de teoría y laboratorio. EL MINIMO PARA HACER MEDIA DE

TEORIA Y LABORATORIO ES TENER UN 4 EN CADA UNA DE LAS PARTES.

Si no se hace media por tener una de las notas inferior a 4, se pondrá en las actas el menor de estos valores; la media de ambas partes o un 4.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Transparencias y material de la asignatura	Otros	
Plataforma Moodle	Recursos web	Además de las transparencias y los apuntes, se incluirá material adicional en inglés o español para completar la información del temario y las prácticas de laboratorio.
"Desarrollo de nuevos productos y estrategias del ciclo de vida de los productos " (Capítulo 9 *)	Bibliografía	* Es es Capítulo 9 del libro Capítulo 9 del libro Marketing. Autores y editorial: Philip Kotler, Gary Armstrong Ed. Pearson Educación., 14th Edicion
"Product design & process Selection" (Capítulo 3 *)	Bibliografía	* Es el capítulo 3 del libro Operations Management, Autores y Editor: R.Dan Reid & Nada R. Sanders. Ed. Wiley . 4th Edición.
Normas ISO 14000, y otras normas ISO,IEC, UNE y MIL	Bibliografía	
Statgraphics	Bibliografía	Manuales y ayuda Statgraphics en formato video

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura trata varios objetivos ODS. (Objetivos de Desarrollo Sostenible).

Durante el temario se impulsa el objetivo ODS-9 Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

La mayoría de los estándares internacionales que estudiamos en la asignatura contribuyen a los objetivos ODS. En concreto la serie de normas internacionales ISO 14000, estudiado en el tema 3, promueve la sostenibilidad ambiental, ayudando a las organizaciones a gestionar sus impactos al ambiente. La ISO 14001, en particular, especifica los requisitos de un sistema de gestión ambiental. ODS-2, ODS-6, ODS-12, ODS-15.

**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** No se pueden utilizar dispositivos de comunicaciones durante la realización de las pruebas ni en clase.

Se debe traer una calculadora no programable para la realización de los exámenes de teoría, no se permite utilizar el móvil.