



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**53001263 - Mantenimiento Productivo**

### PLAN DE ESTUDIOS

05AZ - Master Universitario en Ingeniería Industrial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - 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.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53001263 - Mantenimiento Productivo
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Tercer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05AZ - Master Universitario en Ingeniería Industrial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jesus Maria Perez Garcia (Coordinador/a)	Fabricación	jesusmaria.perez@upm.es	Sin horario. Gestionar por correo electrónico, incluir 53001263 en el asunto del correo.

\* 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

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Industrial no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Conceptos básicos de Ingeniería Industrial. Diseño. Fabricación. Elaboración de planos técnicos. Sistemas CAD/PLM.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE17 - Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.

CG08 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CG10 - Saber comunicar las conclusiones ¿y los conocimientos y razones últimas que las sustentan ¿a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA148 - RA02 Definir actuaciones de mejora y evolución sistemática

RA147 - RA01 Definir los puntos esenciales del programa de mantenimiento de un sistema productivo

RA150 - RA04 Defender las soluciones propuestas en presentaciones y debates orales

RA149 - RA03 Realizar un proyecto, con concreción de detalles en entregas semanales

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura se adopta un enfoque práctico para abordar la aplicación de técnicas actuales a la gestión del mantenimiento en producción, considerando su funcionalidad y las diferentes etapas de la ejecución de un sistema productivo, que se concreta en un trabajo realizado individualmente y en equipo en evaluación continua, denominada EVC en este documento; e individual en evaluación final EVF1-enero y EVF2-julio, sobre un objeto definido y asignado de forma individualizada a cada estudiante.

La asignatura se estructura en 2 partes, la primera orientada hacia las actividades individuales propias de creación, innovación y diseño, y la segunda orientada a las actividades de equipo propias de la materialización del sistema productivo y del producto.

EVC desarrollada en septiembre-diciembre, individual y en equipo. EVC es el sistema aplicado por defecto. Consta de 2 pruebas parciales TC1/PC1 y TC2/PC2 con el mismo peso (50%).

EVF1 desarrollada en enero, sólo individual y previa solicitud por el estudiante, realizada en tiempo y forma como se establece en la plataforma educativa. Consta de 2 pruebas parciales TF1/PF1 y TF2/PF2 con el mismo peso (50%).

EVF2 desarrollada en julio, sólo individual y previa solicitud por el estudiante, realizada en tiempo y forma como se establece en la plataforma educativa. Consta de 2 pruebas parciales TJ1/PJ1 y TJ2/PJ2 con el mismo peso (50%).

Txx y Pxx son dos partes de la misma prueba. Txx son las entregas del trabajo asignado y Pxx es una prueba de validación final de las entregas realizadas en Txx por cada estudiante.

Convocatoria ordinaria en enero = EVC / EVF1.

Convocatoria extraordinaria en julio = EVF2.

EVC, EVF1 y EVF2 iguales en estructura (2 pruebas) y alcance de las pruebas. Cada una de las convocatorias y pruebas tiene un enunciado diferente a los de anteriores convocatorias y pruebas, y específico para cada estudiante. EVC se desarrolla de forma individual y en equipo, EVF1 y EVF2 se desarrollan de forma individual.

Se recomienda el desempeño de la asignatura mediante evaluación continua EVC.

### **Información actualizada en la plataforma educativa**

El diseño de la asignatura, basado en la realización y entrega de trabajos (aprender haciendo), que permitan valorar la ejecución de competencias y resultados del aprendizaje del estudiante, facilita su desarrollo en modalidad presencial, semipresencial, y no presencial.

La modalidad a aplicar en cada momento dependerá de las situaciones y de los procedimientos establecidos para la titulación en la que se encuadra la asignatura.

Los detalles de aplicación en cada momento y situación se irán publicando en la plataforma educativa.

De entrada, en las fechas de redacción de este documento (julio 2020), se asume el desarrollo de la asignatura en modalidad no presencial, con pruebas no presenciales.

**Seguir la descripción con detalles, ampliaciones, procedimientos y especificaciones según vayan siendo publicados en la plataforma educativa.**

## 5.2. Temario de la asignatura

1. 00. Información sobre la asignatura, especificaciones y procedimientos.
2. 01. Conceptos básicos de mantenimiento en producción
3. 02. Tipos de mantenimiento
4. 03. Técnicas para la eliminación de defectos
5. 04. Prevención de fallos
6. 05. Mejora de procesos

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1			<b>S01 Tema 0</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
2			<b>S02 Tema 1</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
3			<b>S03 Tema 2</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
4			<b>S04 Tema 3</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
5			<b>S05 Tema 4</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
6			<b>S06 Tema 5</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
7			<b>S07 PEC1</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	<b>S07 PEC1</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
8			<b>S08 Aplicación 0</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
9			<b>S09 Aplicación 1</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
10			<b>S10 Aplicación 2</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
11			<b>S11 Aplicación 3</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
12			<b>S12 Aplicación 4</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
13			<b>S13 Aplicación 5</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	



14			<b>S14 PEC2</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	<b>S14 PEC1</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
15				<b>EVF1 enero</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 02:00
16				
17				

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
7	S07 PEC1	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:00	50%	5 / 10	CG08 CG10 CG11 CE17
14	S14 PEC1	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:00	50%	5 / 10	CG08 CG10 CG11 CE17

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	EVF1 enero	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG08 CG10 CG11 CE17

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Evaluación solo prueba final EVF2-julio	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	100%	5 / 10	CG08 CG10 CG11 CE17

## 7.2. Criterios de evaluación

Sistema de evaluación recomendado y aplicado por defecto: evaluación continua EVC.

Se requiere y se valora el estudio, conocimiento y correcto cumplimiento de los procedimientos y especificaciones incluidos en este documento, en los documentos publicados en la plataforma educativa, en los documentos enlazados, y en las aportaciones, exposiciones y seguimientos realizados. En especial, las soluciones aportadas a las observaciones realizadas durante el seguimiento. Se requiere un correcto desarrollo de las sucesivas entregas en Txx para poder superar las pruebas Pxx, con documentos individualizados de aportación y elaboración propia por el estudiante. Entregar siempre el fichero .pptx. Nombrar ficheros como primerapellidon.ext empleando el primer apellido tal y como aparece en Moodle, e incorporando un ordinal n en el caso de que se aporten varios ficheros con la misma extensión.

La valoración del correcto cumplimiento del proceso de entrega prevalece sobre la de contenidos. Se requiere siempre comenzar por la correcta puesta en ejecución del conocimiento aplicado de los procedimientos y especificaciones proporcionados en la plataforma educativa, y en concordancia con los que cada profesor pueda concretar en cada una de las partes de la asignatura.

Elementos considerados para las valoraciones: resultados, argumentaciones orales aportadas en las entrevistas de seguimiento, concreción y resolución de requerimientos planteados, recursos empleados, proactividad, responsabilidad y nivel de compromiso demostrado en actuaciones y aportaciones del estudiante; presentaciones, exposiciones, justificaciones y argumentaciones orales y escritas en todas y cada una de las pruebas, legibilidad, síntesis, contenidos documentales; detalle, profundidad y amplitud en los desarrollos realizados; justificación de sus propuestas, orientación y detalles prácticos y constructivos en las soluciones propuestas (antes que teoría); adecuada utilización de medios tanto en contenidos digitales como en papel, pizarra o cualquier otro (p.e. en croquización); complejidad y ámbito de los contenidos aportados; ajuste de las aportaciones a los requerimientos solicitados y a la temática de cada prueba; encaje dentro de los contenidos y niveles propios de la titulación en la que se enmarca la asignatura, actitud demostrada (por ejemplo, no hablar en clase, interés demostrado, asistencias, participación), ajuste a especificaciones (por ejemplo: nombres de ficheros - ver detalles en la plataforma educativa), adecuada gestión de recursos informáticos (elaboración, trabajo colaborativo desarrollado preferentemente con tecnologías TIC, copias de respaldo = backups, legibilidad); buena incorporación de aspectos propios del desarrollo autónomo y proactivo del trabajo, a iniciativa del estudiante y mediante autoaprendizaje, incorporando elementos tecnológicos actualizados propios del sector industrial.

No se valoran esfuerzos, se valoran resultados demostrados en el seguimiento de la asignatura. Las horas de dedicación recomendadas en la asignatura por parte de un alumno son 78.

Se valora el cumplimiento de normas básicas y actitudes: no hablar en clase, competencias demostradas, progreso y mejora a lo largo de las diferentes pruebas, y más en la etapa final del periodo lectivo, buena gestión

del tiempo y de los recursos, cumplimiento de requerimientos, especificaciones, procedimientos y plazos, responsabilidad y compromiso en la ejecución de tareas, asistencia, participación, colaboración, etc.

Se realiza valoración global en cada prueba, en el conjunto de pruebas, en tareas individuales y en equipo, y en la progresión y mejora demostrada, de manera similar a como se haría en una empresa de ingeniería.

En todas las pruebas se realiza el seguimiento de todas las competencias y resultados de aprendizaje.

Por la amplitud de respuestas posibles, no procede la publicación de soluciones de las pruebas: ver presentaciones y comentarios realizados en el seguimiento en clase.

El cronograma de aplicación es el publicado en la plataforma educativa (p.e. en Moodle > Actividades > Tareas, en Moodle las pruebas se enmarcan en 'Tareas').

La concreción de las pruebas se realizará a lo largo del desarrollo de la asignatura y en los enunciados publicados en la plataforma educativa. Las menciones a otras actividades formativas y a otras técnicas evaluativas vienen condicionadas por la plataforma de publicación, y se explicarán al comienzo del desarrollo de la asignatura.

Son obligatorias las aportaciones regulares a las tareas Txx y su correspondiente seguimiento en EVC.

La evaluación mediante solo prueba final (EVF1 y EVF2) tiene el mismo alcance y estructura que la realizada en evaluación continua (EVC) pero es de carácter individual. El estudiante deberá solicitar por Moodle dentro de plazo publicado en la plataforma educativa los objetos de trabajo y enunciados correspondientes a las aportaciones parciales diferenciadas similares a las que hayan sido requeridas en EVC, y deberá aportar sus resoluciones de forma diferenciada por cada prueba, tal y como se hubiera realizado en EVC.

**Seguir los detalles, ampliaciones, procedimientos y especificaciones publicados en la plataforma educativa.**

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Plataforma educativa	Recursos web	Moodle-UPM
Sistema CAD	Equipamiento	El que utilice habitualmente el estudiante (se solicitará la entrega de planos en formato .pdf). Por ejemplo: LibreCad.
Sistema documental	Equipamiento	El que utilice habitualmente el estudiante. Se requieren entregas de documentos en ficheros con formato MS .pptx, .xlsx, .docx. Por ejemplo: MS Office, LibreOffice, Google Docs, etc.
Texto1	Bibliografía	Fumio Gotoh TPM para departamentos de ingeniería ISBN 84-87022-23-5 Editorial Productivity Press - TGP-Hoshin, 1996
Texto2	Bibliografía	Serope Kalpakjian, Steven Schmid Manufacturing Engineering and Technology (7th Edition) ISBN-13: 978-0133128741 Pearson, 2013
Texto3	Bibliografía	Félez, J.; Martínez, M. L. Ingeniería Gráfica y Diseño ISBN 978-84-9756-499-1 Ed. Síntesis, 2007, Madrid

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Los estudiantes no matriculados por causas ajenas a ellos deben cursar la asignatura desde el primer día del periodo lectivo de la asignatura en igualdad de condiciones al resto, supuesto consigan hacer su matrícula efectiva dentro del periodo lectivo de la asignatura, deberán enviar un correo desde su dirección de correo de UPM a la dirección de correo de la asignatura para poner en conocimiento del profesorado sus circunstancias y obtener acceso provisional a contenidos.

La información actualizada y ampliada publicada a través de la plataforma educativa, deberá considerarse como parte integrante de esta guía y se requiere su estudio y correcta aplicación por el estudiante en el desarrollo de la asignatura, y así se valorará en todas y cada una de las pruebas y en la calificación final de la asignatura. En particular, se resalta que se requiere y valora el estudio y correcta aplicación del conocimiento aplicado aportado en los documentos publicados en la plataforma educativa y en los enunciados y en las observaciones del seguimiento de las pruebas.

**Seguir los detalles, ampliaciones, procedimientos y especificaciones publicados en la plataforma educativa.**

#### Aplicaciones informáticas

Los estudiantes deben disponer de un equipo informático (ordenador) con conexión a internet para el adecuado seguimiento de la asignatura.

Se emplean en origen el navegador Google Chrome y el sistema operativo MS Windows 10.

Plataforma educativa: [Moodle UPM](#)

Espacio para la publicación de informaciones, cronograma de aplicación, valoraciones, observaciones del seguimiento, calificaciones, contenidos, recursos, documentos, enlaces, avisos, y para la entrega por los estudiantes de sus ficheros/documentos.

Las referencias en los documentos a la plataforma educativa se entenderán extendidas a todos los documentos publicados a través de dicha plataforma (embebidos y enlazados).

Las pruebas de evaluación y el cronograma efectivo de pruebas se encuadran en las 'Tareas' de Moodle.

Sistema documental

El que utilice habitualmente el estudiante.

Se requieren entregas de documentos en ficheros .pptx, .xlsx, .docx. con formato de MS Office.

Por ejemplo: [Microsoft Office 365 UPM](#) / Google Documents / LibreOffice, etc.

Correo electrónico: [webmail alumnos UPM](#), o su gestión mediante aplicación de escritorio (p.e. outlook).

Por defecto, se tramitan correos entre la cuenta del profesor en @upm.es y las de los estudiantes en @alumnos.upm.es.

Incorporar siempre en el campo asunto de los correos enviados, el código de la asignatura = 53001263.

Guardar la dirección de correo en 'contactos' para evitar el filtro de spam de la aplicación de correo.

Comunicación y videoconferencia: [Microsoft Teams](#)

[Zoom-It](#) (para resaltar, hacer zoom y escribir en pantalla)

MS Office Lens (escaner para [Andoid](#) y [Apple](#))

Aplicaciones CAD

Emplear la que utilice habitualmente el estudiante

Se requiere la entrega de planos en formato .pdf vectorial (zoomable) = el pdf generado por la aplicación CAD.

Recomendables - para Windows y Mac:

- [LibreCad](#) (sencillo y limitado a planos - freeware) . LibreCad v2.1.3 20160923 27.9 Mb documentación en [wiki](#).

- [Autodesk Fusion 360](#) (potente y complejo - con licencia UPM) - [system requirements](#) - [support & learning](#).

[Proyecto de Organización Docente \(POD\) de la ETSII](#): calendario académico, horarios, aulas de clase y EVC, profesores, calendario de pruebas, etc.

[Indusnet](#): intranet de la ETSII

Este documento se ha terminado de redactar, subido y cerrado en la plataforma Gauss en julio de 2020.

Utilizar la información actualizada publicada en la plataforma educativa.

**Seguir los detalles, ampliaciones, procedimientos y especificaciones publicados en la plataforma educativa.**