



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 Ingenieria Industrial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - 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.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

## 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 Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Jesus Maria Perez Garcia (Coordinador/a)	Fabricación	jesusmaria.perez@upm.es	Sin horario. Solicitar por medio del correo de la asignatura (f53001263@gmail. com)

\* 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

RA156 - RA03 Realizar un proyecto, con concreción de detalles en entregas programadas

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

## 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 / progresiva / distribuida / etc. denominadas todas ellas como 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.

EVC desarrollada en septiembre-octubre, individual y en equipo. EVC es el sistema aplicado por defecto.

EVF1 desarrollada en enero, sólo individual y previa solicitud por el estudiante, realizada en tiempo y forma como se establece en la plataforma educativa. EVF1 requiere renuncia expresa y en plazo a la EVC.

EVF2 desarrollada en julio, sólo individual y previa solicitud por el estudiante, realizada en tiempo y forma como se establece en la plataforma educativa.

Convocatoria ordinaria = EVC (ó EVF1 si se renuncia a la EVC en tiempo y forma).

Convocatoria extraordinaria = EVF2.

Fin del plazo de renuncia a la EVC formulada por correo electrónico a la dirección de la asignatura y con acuse de recibo = 20190915.

EVC, EVF1 y EVF2 iguales en estructura = pruebas p01-p04 (pxx).

Los detalles de desarrollo y aplicación de contenidos y objetivos de la asignatura los define y matiza cada profesor para su contenido temático.

La definición y ejecución de las pruebas se flexibilizará en los casos en que fuera necesario para incorporar actividades prácticas, según se vaya definiendo a lo largo del periodo lectivo de la asignatura en EVC.

El orden de los temas podrá variar respecto al indicado en este documento (p.e. por iteración sobre actuaciones).

Se recomienda el desempeño de la asignatura mediante EVC.

Seguir la descripción con detalles, ampliaciones, procedimientos y especificaciones 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
7. 06. Mantenimiento asistido por ordenador

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>actividad reglada</b> Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas			
2	<b>actividad reglada</b> Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas			<b>Actividades de seguimiento y evaluación EVC-p01</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:15
3	<b>actividad reglada</b> Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas			
4	<b>actividad reglada</b> Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas			<b>Actividades de seguimiento y evaluación EVC-p02</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:15
5	<b>actividad reglada</b> Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas			
6	<b>actividad reglada</b> Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas			<b>Actividades de seguimiento y evaluación EVC-p03</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:15
7				<b>Actividades de seguimiento y evaluación EVC-p04</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:15
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				<b>Evaluación sólo prueba final EVF1-enero</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final Duración: 01:00

16				
17				

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

## 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
2	Actividades de seguimiento y evaluación EVC-p01	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:15	10%	5 / 10	CG08 CG10 CG11 CE17
4	Actividades de seguimiento y evaluación EVC-p02	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:15	20%	5 / 10	CG08 CG10 CG11 CE17
6	Actividades de seguimiento y evaluación EVC-p03	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:15	30%	5 / 10	CG08 CG10 CG11 CE17
7	Actividades de seguimiento y evaluación EVC-p04	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:15	40%	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	Evaluación sólo prueba final EVF1-enero	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	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: 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.

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 individuales, nombres de ficheros de equipo: 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.

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 pxx 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 pruebas marcadas como 'presenciales' serán de asistencia obligatoria y prioritaria. En las marcadas como 'no presenciales', se valorará la asistencia regular a las mismas.

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 correo 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 pxx, tal y como se haya realizado en EVC.

Evaluación mediante sólo prueba final EVF1-enero: realizada sólo a los estudiantes que así lo soliciten por correo y que hubieran renunciado a la EVC mediante correo enviado a la dirección de la asignatura y recibido dentro del plazo asignado, del que exista el correspondiente acuse de recibo.

Evaluación mediante sólo prueba final EVF2-julio: realizada sólo a los estudiantes que no hayan aprobado la asignatura en EVC, ó EVF1 en su caso y soliciten la realización de dicha prueba dentro del plazo y procedimiento publicado en la plataforma educativa.

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: Autodesk Fusion 360 o LibreCad.
Sistema documental	Equipamiento	El que utilice habitualmente el estudiante. Se requieren entregas de documentos en ficheros con formato .pdf o .xlsx. 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 a la dirección de correo de la asignatura para poner en conocimiento del profesorado sus circunstancias y obtener acceso provisional a contenidos.

La información 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 de las pruebas.

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

Correo de la asignatura [f53001263@gmail.com](mailto:f53001263@gmail.com)

- Los correos que se envían a los estudiantes desde la asignatura, se envían a sus direcciones de correo en el dominio upm.es
- Los correos que envíen los estudiantes, se enviarán a la dirección de correo indicada en la columna 'Horario de Tutorías' de cada profesor (punto 2.1 de este documento), y desde su cuenta en alumnos.upm.es.
- Guardar la dirección de correo en 'contactos' para evitar el filtro de spam de la aplicación de correo
- No se procesan correos enviados en modo confidencial.

Plataforma educativa: Moodle UPM <https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/login/login.php>

Espacio para la publicación de informaciones, valoraciones y calificaciones, contenidos, recursos, documentos, enlaces, avisos, y para la entrega por los estudiantes de sus 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 de pruebas se encuadran en las 'Tareas' de Moodle.

Sistema CAD

El que utilice habitualmente el estudiante

Se requiere la entrega de planos en formato .pdf vectorial (zoomable)

Recomendables - para Windows y Mac:

Autodesk Fusion 360 (potente y complejo - con licencia UPM)

<https://www.autodesk.com/products/fusion-360/overview>

<https://knowledge.autodesk.com/support/fusion-360/learn-explore/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/System-requirements-for-Autodesk-Fusion-360.html>

LibreCad (sencillo y limitado a planos - freeware)

<https://librecad.org/>

Sistema documental

El que utilice habitualmente el estudiante.

Se requieren entregas de documentos en ficheros con formato .pdf y .xlsx.

Por ejemplo: MS Office, LibreOffice, Google Docs, etc.

Proyecto de Organización Docente (POD) de la ETSII: calendario académico, horarios, aulas del clase y EVC, profesores, calendario de exámenes, etc.

<http://www.etsii.upm.es/estudios/pod/index.es.htm>

Indusnet: aulas de examen para EVF1 y EVF2. En EVC las pruebas se realizan en el aula y horario de clase.

[https://indusnet.etsii.upm.es/gestion\\_escuela/login\\_indusnet.asp](https://indusnet.etsii.upm.es/gestion_escuela/login_indusnet.asp)

Este documento se ha terminado de redactar, subido y cerrado en la plataforma Gauss en fecha 20190624.

Utilizar la información actualizada publicada en la plataforma educativa.

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