

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Tecnologías de fabricación

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Segundo semestre

## Datos Descriptivos

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Tecnologías de fabricación
<b>Titulación</b>	56IM - Grado en Ingeniería Mecánica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial
<b>Semestre/s de impartición</b>	Cuarto semestre
<b>Módulos</b>	Comunes a la rama
<b>Materias</b>	Tecnologías de fabricación
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Código UPM</b>	565000342
<b>Nombre en inglés</b>	Fabrication technology

## Datos Generales

<b>Créditos</b>	4.5	<b>Curso</b>	2
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Mecánica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Mecánica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

### Asignaturas Previas Recomendadas

Cálculo infinitesimal

Física I

Física II

Ciencia de materiales

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

Conocimientos básicos de estadística



CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

## UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial

### PROCESO DE COORDINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

ANX-PR/CL/001-01: GUÍA DE APRENDIZAJE



Código PR/CL/001

## Competencias

---

CE15 - Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación industrial.

CG10 - Creatividad.

CG2 - Poseer la capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

CG5 - Comunicar conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral como escrita, a públicos especializados y no especializados de modo claro y sin ambigüedades.

CG7 - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

CG9 - Organización y planificación de proyectos y equipos humanos. Trabajo en equipo y capacidad de liderazgo.

## Resultados de Aprendizaje

---

RA95 - Conocimientos básicos de los sistemas de producción industrial.

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Gomez Garcia, Emilio ( <b>Coordinador/a</b> )	B-050-4	emilio.gomez@upm.es	
Maresca, Piera	B-050-LAb	piera.maresca@upm.es	
Calvo Iranzo, Roque	B-050-2	roque.calvo@upm.es	
Garcia Ledesma, Ricardo	B-050-3	ricardo.garcia.ledesma@upm.es	
Lorenzo Michelena, Juan Jose	B-050-2	juanjose.lorenzo@upm.es	

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

En esta asignatura se presentan los métodos de fabricación más usuales (moldeo, deformación plástica, mecanizado...) la automatización de algunos procesos de fabricación y las técnicas de control dimensional habitualmente empleadas en producción. Se pretende que el estudiante sea capaz de modelar cuantitativamente los procesos y de estimar los valores de las variables que intervienen en cada caso, bajo diferentes condiciones.

## Temario

---

1. Tema 1: Clasificación de los procesos de fabricación
  - 1.1. Criterios de clasificación de los procesos de fabricación
  - 1.2. Conformado por moldeo
  - 1.3. Conformado por deformación plástica
  - 1.4. Conformado por eliminación de material
  - 1.5. Conformado por unión
  - 1.6. Tratamientos superficiales y recubrimientos
2. Tema 2: Metrología, ajustes y tolerancias
  - 2.1. Normalización. Tolerancias y ajustes
  - 2.2. Medidas longitudinales
  - 2.3. Medidas angulares
  - 2.4. Medidas de forma
  - 2.5. Medidas de acabado superficial
  - 2.6. Calibración de instrumentos de medida. Cálculo de incertidumbres
3. Tema 3: Conformado por arranque de material
  - 3.1. Aspectos tecnológicos del mecanizado
  - 3.2. Teorías de corte de los metales
  - 3.3. Estudio geométrico de las herramientas de corte
  - 3.4. Mecánica del corte
4. Tema 4: Automatización de los procesos de fabricación y programación CN
  - 4.1. Introducción a la automatización de los procesos de fabricación
  - 4.2. Dispositivos para almacenamiento, transporte y control
  - 4.3. Programación de máquinas-herramienta con control numérico
  - 4.4. Funciones preparatorias y auxiliares
  - 4.5. Ciclos fijos de mecanizado

5. Tema 5: Conformado por Moldeo

- 5.1. Tecnología de la fusión
- 5.2. Hornos de fusión
- 5.3. Procedimientos de moldeo
- 5.4. Diseño de piezas, conductos y mazarotas

6. Tema 6: Conformado por Deformación Plástica

- 6.1. Fundamentos del conformado por deformación plástica
- 6.2. Forja
- 6.3. Estampación
- 6.4. Laminación
- 6.5. Estirado y trefilado
- 6.6. Extrusión

## Cronograma

**Horas totales:** 63 horas

**Horas presenciales:** 54 horas y 30 minutos (46.6%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:** 100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:** 100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<b>Tema 1, clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			
Semana 2	<b>Tema 2, clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			
Semana 3	<b>Tema 2, clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Prácticas de laboratorio: metrología</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación 'on-line' Tema 1.</b> Duración: 01:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 4	<b>Tema 2, clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Prácticas de laboratorio: metrología</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 5	<b>Tema 3, clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Prácticas de laboratorio: metrología</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación 'on-line' Tema 2.</b> Duración: 01:30 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 6	<b>Tema 3, clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Prácticas de laboratorio: metrología</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 7	<b>Tema 3, clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Prácticas de laboratorio: mecanizado y control numérico (parte 1)</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 8	<b>Tema 4, clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Prácticas de laboratorio: mecanizado y control numérico (parte 1)</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación 'on-line' Tema 3.</b> Duración: 01:30 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 9	<b>Tema 4, clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Prácticas de laboratorio: mecanizado y control numérico (parte 1)</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		



Semana 10	<b>Tema 5, clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Prácticas de laboratorio: mecanizado y control numérico (parte 1)</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación 'on-line' Tema 4.</b> Duración: 01:30 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 11	<b>Tema 5, clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Prácticas de laboratorio: control numérico (parte 2)</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 12	<b>Tema 6, clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Prácticas de laboratorio: control numérico (parte 2)</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación 'on-line' Tema 5.</b> Duración: 01:30 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 13	<b>Tema 6, clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Prácticas de laboratorio: control numérico (parte 2)</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 14	<b>Tema 6, clases de teoría y problemas</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Prácticas de laboratorio: control numérico (parte 2)</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación 'on-line' Tema 6.</b> Duración: 01:30 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 15				
Semana 16				
Semana 17				<b>Evaluación continua de las prácticas de laboratorio</b> Duración: 00:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial <b>Evaluación final presencial</b> Duración: 03:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial <b>Examen final: sólo prueba final para alumnos que no superen la evaluación continua</b> Duración: 03:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Evaluación 'on-line' Tema 1.	01:00	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	3.5%	4 / 10	CG2, CG3, CG7, CG10, CE15
5	Evaluación 'on-line' Tema 2.	01:30	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	7%	4 / 10	CG3, CG7, CE15
8	Evaluación 'on-line' Tema 3.	01:30	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	7%	4 / 10	CG3, CG7, CE15
10	Evaluación 'on-line' Tema 4.	01:30	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	5.25%	4 / 10	CG2, CG3, CG7, CE15
12	Evaluación 'on-line' Tema 5.	01:30	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	5.25%	4 / 10	CG2, CG3, CG7, CE15
14	Evaluación 'on-line' Tema 6.	01:30	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	7%	4 / 10	CG2, CG3, CG7, CE15
17	Evaluación continua de las prácticas de laboratorio	00:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	15%	4 / 10	CG5, CG7, CG9, CG10, CE15
17	Evaluación final presencial	03:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	50%	4 / 10	CG3, CE15
17	Examen final: sólo prueba final para alumnos que no superen la evaluación continua	03:30	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CG2, CG3, CG5, CG7, CG9, CG10, CE15

## Criterios de Evaluación

### **Criterios para la EVALUACIÓN CONTINUA:**

1.- Resolución de cuestiones y problemas a través de una plataforma on-line. Peso: **35%** de la nota final.

Se realizará un control de los conocimientos, competencias y capacidades adquiridas por los alumnos a través de un modelo de evaluación continua ?on-line?. Al efecto se publicarán a lo largo del cuatrimestre, periódicamente, actividades que los alumnos deberán realizar y entregar a través de la Web durante los plazos establecidos por el equipo docente de la asignatura.

2.- Realización de las prácticas de laboratorio. Peso: **15 %** de la nota final.

Los alumnos deberán asistir a las prácticas y entregar los resultados de las mismas, en el formato y plazo que indique su profesor.

3.- Realización de una prueba escrita individual. Peso: **50 %** de la nota final.

Se realizará una prueba escrita individual que estará compuesta por: preguntas cortas y/o demostraciones y/o casos prácticos y/o ejercicios numéricos similares a los propuestos en la plataforma ?on-line? y los realizados en las prácticas de laboratorio y actividades colaborativas.

Para aprobar la asignatura son condiciones necesarias:

- Haber realizado a lo largo del cuatrimestre las actividades on-line propuestas.
- Haber realizado las prácticas de laboratorio.
- Haber alcanzado una nota mínima de 4 puntos sobre 10 en las tres parcelas de evaluación: actividades on-line, prácticas de laboratorio y prueba escrita individual.
- Obtener una nota media ponderada de, al menos, 5 puntos sobre 10 en el conjunto de las tres parcelas de evaluación.

**Criterios para la EVALUACIÓN MEDIANTE SÓLO PRUEBA FINAL Y CONVOCATORIAS EXTRAORDINARIAS:**

Para los alumnos que deseen seguir el modelo de evaluación mediante sólo prueba final y para las convocatorias extraordinarias se realizará exclusivamente un examen escrito, que podrá contener preguntas de desarrollo y/o demostraciones y/o ejercicios numéricos. La calificación final será la obtenida en este examen. En todo caso, para aprobar la asignatura será imprescindible haber realizado y aprobado las prácticas de laboratorio con una nota igual o superior a 5 puntos.

## Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
ALTING, L., "Procesos para Ingeniería de Manufactura", Alfaomega, Méjico, 1990.	Bibliografía	
AVITZUR, B., "Metal forming: processes and analysis", Krieger, New York, 1999.	Bibliografía	
BAWA, H.S., "Procesos de Manufactura", McGrawHill, Méjico, 2007.	Bibliografía	
CEM (Ed.), "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" (2ª ed.), Madrid, 2000.	Bibliografía	
GÓMEZ et al., "Problemas resueltos de fabricación mecánica", Servicio de Publicaciones UPM, Madrid, 2003.	Bibliografía	
GROOVER, M. P., "Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas" (3ª ed.), McGraw-Hill, México, 2007.	Bibliografía	
KALPAKJIAN, S., "Manufactura Ingeniería y Tecnología", Prentice Hall International, México, 2002.	Bibliografía	
MICHELETTI, G., "Mecanizado por arranque de viruta", Blume, Barcelona, 1980.	Bibliografía	
ROWE, G.W., "Conformado de los metales", Urmo, Bilbao, 1972.	Bibliografía	
SEBASTIÁN PÉREZ, M. A., LUIS PÉREZ, C. J., "Programación de máquinas-herramienta con control numérico", UNED, Madrid, 1999.	Bibliografía	
FAGOR (Ed.) "Manuales de programación de control numérico Fagor 8025/8050" (disponible 'on-line').	Bibliografía	
Cuadernillo de Prácticas de Laboratorio (disponible 'on-line').	Bibliografía	
<a href="http://www.bipm.org/">http://www.bipm.org/</a>	Recursos web	Web oficial de la Oficina Internacional de Pesas y Medidas
<a href="http://www.cem.es/">http://www.cem.es/</a>	Recursos web	Web oficial del Centro Español de Metrología
<a href="http://www.afsinc.org/">http://www.afsinc.org/</a>	Recursos web	Web oficial de la American Foundry Society
<a href="http://www.sandvik.coromant.com/">http://www.sandvik.coromant.com/</a>	Recursos web	Web oficial de la compañía Sandvik Coromant
<a href="http://www.pma.org/home/default.asp">http://www.pma.org/home/default.asp</a>	Recursos web	Web oficial de la Precision Metalforming Association
Laboratorio de Metrología Dimensional	Equipamiento	
Laboratorio de Máquinas-herramienta	Equipamiento	
Laboratorio de Control Numérico	Equipamiento	
Laboratorio de Fabricación Mecánica	Equipamiento	

Descripción	Tipo	Observaciones
Plataforma de gestión docente 'on-line' PGDnet	Recursos web	Portal Web propio de la asignatura donde se publican todos los recursos y se realiza la evaluación continua, accesible a través de la dirección <a href="http://138.100.101.114/app/">http://138.100.101.114/app/</a>

## Otra Información

---

Métodos de enseñanza empleados en la asignatura:

1. CLASES DE TEORÍA. Clases magistrales, con apoyo de medios audiovisuales. Esencialmente se realizarán demostraciones y se desarrollarán los conceptos teóricos necesarios para la adecuada comprensión de las distintas tecnologías de fabricación. Se soslayarán aquellos contenidos que no requieran demostraciones y que por su naturaleza puedan ser estudiados de manera autónoma por los alumnos.
2. CLASES PROBLEMAS. Realización de ejercicios prácticos por parte del profesor y/o actividades colaborativas, con participación de los alumnos.
3. PRÁCTICAS. Realización de prácticas obligatorias de laboratorio. Los alumnos realizarán entre seis y ocho horas de prácticas (a definir una vez que se conozca el número de grupos de laboratorio). Al efecto, se publicará ?on-line? un cuadernillo de prácticas accesible a los alumnos que se utilizará como guía básica.
4. TRABAJOS INDIVIDUALES. Resolución de cuestiones teóricas y problemas a través de una plataforma de gestión docente ?on-line? que los alumnos tendrán a su disposición.
5. TRABAJOS EN GRUPO. No están previstos.
6. TUTORÍAS. Se realizarán tutorías individuales y/o grupales en los horarios establecidos.