



## Grado en Ingeniería Química 29924 - Tecnologías de fabricación

Guía docente para el curso 2014 - 2015

Curso: 3, Semestre: 2, Créditos: 6.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Javier Leopoldo Boira Cuevas** jboira@unizar.es
- **Jesús Casanova Agustín** jeca@unizar.es
- **Jesús Antonio Royo Sánchez** jaroyo@unizar.es
- **José Antonio Albajez García** jalbajez@unizar.es
- **Sonia Belén Val Blasco** sonia@unizar.es
- **Jesús Velázquez Sancho** jesusve@unizar.es
- **Joaquín Capablo Alquezar** jocap@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

---

### Inicio

---

### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Identifica distintos procesos y sistemas de fabricación, incluyendo ventajas e inconvenientes, y defectos que puede presentar su aplicación.
- 2:** Selecciona los procesos de fabricación más adecuados a partir del conocimiento de las capacidades y limitaciones de éstos y según las exigencias tecnológicas y económicas tanto de producto como de mercado.
- 3:**

Interpreta las pautas de control metrológico utilizadas para asegurar la calidad de los productos y procesos.

- 4:** Conoce los modelos de calidad industrial y es capaz de integrar en ellos las funciones de fabricación y medición.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Tecnologías de Fabricación es una asignatura obligatoria de 6 créditos ECTS, que equivalen a 150h totales de trabajo, correspondientes a 60 horas presenciales (clases de teoría, problemas, laboratorio...) y 90 no presenciales (resolución de ejercicios, estudio...).

El objetivo de la asignatura es dotar al estudiante de una visión general de los diferentes procesos de fabricación así como de los sistemas de fabricación y tecnologías necesarios para su desarrollo en el ámbito industrial. Se pretende que el alumno adquiera capacidades para aplicar diferentes criterios científico-tecnológicos y económicos, así como estrategias para una adecuada gestión, desarrollo y control del proceso de producción de un producto.

---

## Contexto y competencias

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

La ingeniería de fabricación es la "ciencia cuyo objeto es el conocimiento, aplicación y desarrollo de procesos óptimos para obtener conjuntos mecánicos según especificaciones de diseño, basándose en el uso de factores productivos y teniendo en cuenta los fines del individuo, empresa y sociedad".

En este contexto, en esta asignatura se aúnan 4 pilares fundamentales:

1. Se pretende proporcionar al estudiante una amplia base de conocimientos relacionados con los fundamentos y características de diferentes procesos de fabricación empleados en la actualidad en entornos industriales tales como, el moldeo, la deformación plástica, el mecanizado y procesos de soldadura y ensamblaje.
2. Dados estos conocimientos, se buscará que el estudiante en un producto a fabricar profundice en aspectos relativos al diseño y desarrollo de componentes mecánicos, estructurándolos en fases aplicando una metodología adecuada para su consecución.
3. Además, el estudiante conocerá y analizará diferentes sistemas de fabricación existentes en la actualidad, así como las tecnologías necesarias para su aplicación.
4. Finalmente, se pretende que el alumno conozca y comprenda los fundamentos de la Metrología Industrial así como la aplicación de conceptos y técnicas de Calidad Industrial en el ámbito del aseguramiento de la calidad de los productos y de los procesos.

Los contenidos de Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador, y de Resistencia e Ingeniería de los Materiales que se han impartido anteriormente contribuirán a una mejor comprensión de los conceptos y fundamentos que se estudiarán durante el desarrollo de esta asignatura.

### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura Tecnologías de Fabricación pertenece al módulo Común Rama Industrial y se imparte en tercero en el segundo cuatrimestre. Sus contenidos contribuirán a proporcionar al alumno la base para afrontar situaciones relacionadas con las Tecnologías de Fabricación en su desarrollo profesional y resolver diferentes situaciones particulares en el ámbito del Grado de Ingeniería Química. El alumno será capaz de analizar diferentes alternativas para el planteamiento de los procesos para la fabricación de un producto, teniendo en cuenta criterios tecnológicos y económicos, así como las interacciones con el diseño del mismo, y los sistemas de fabricación necesarios para su realización.

## **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:** Capacidad para planificar, presupuestar, organizar, dirigir y controlar tareas, personas y recursos.
- 2:** Capacidad para combinar los conocimientos básicos y los especializados de Ingeniería para generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.
- 3:** Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- 4:** Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas actuando con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, buscando siempre la calidad y la mejora continua.
- 5:** Capacidad para aplicar los conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
- 6:** Capacidad para seleccionar los procesos de fabricación y medición en el ámbito de la producción industrial.
- 7:** Conocer los modelos de calidad integrados.

## **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

- Adquiere una amplia base de conocimientos basados en criterios científicos, tecnológicos y económicos sobre los distintos procesos y sistemas de fabricación.
- Identifica sus ventajas e inconvenientes.
- Selecciona los procesos de fabricación más adecuados a partir del conocimiento de las capacidades y limitaciones de éstos y según las exigencias tecnológicas, técnicas y económicas tanto de producto como de mercado.
- Interpreta las pautas de control metrológico utilizadas para asegurar la calidad de los productos y procesos.
- Conoce diversos sistemas y niveles de automatización existentes, seleccionando el más adecuado atendiendo a criterios de productividad y flexibilidad.
- Conoce los modelos de calidad industrial y es capaz de integrar en ellos las funciones de fabricación y medición.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

#### **El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

- 1:** La evaluación de la asignatura se realizará de forma global. Así, durante el transcurso de la asignatura, el estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje de tipo teórico - práctico. Para ello, se ha diseñado un sistema de evaluación con dos tipos de pruebas.

##### **Prueba 1: Supone el 30% de la calificación final.**

Para evaluar los contenidos prácticos de la asignatura, se ha planificado la elaboración por parte de los alumnos de un conjunto de informes, asociados a las sesiones de problemas y prácticas. Estos informes se entregarán en un plazo máximo de 1 semana tras su propuesta

Los criterios para evaluar estos trabajos serán: contenidos adecuados, buen planteamiento, extracción de conclusiones interesantes y buena presentación.

Para superar la asignatura y demostrar que el alumno ha alcanzado todos los resultados de aprendizaje

previstos, la calificación obtenida en cada uno de los trabajos debe de ser igual o superior a 4. La calificación será de 0 a 10 y esta calificación supondrá el 30% de la calificación final.

En el caso de la no entrega del correspondiente informe y/o la nota obtenida sea menor de 4, el alumno deberá realizar un examen práctico en laboratorio correspondiente a dicha parte, siendo obligatorio aprobar dicho examen para aprobar la asignatura.

### **Prueba 2: Supone el 70% de la Calificación global.**

Prueba escrita consistente en resolver cuestiones teórico-prácticas y problemas relativos a la materia, en la que se evaluarán los resultados de aprendizaje descritos en esta guía. Se valorará: el uso correcto del castellano, la capacidad de síntesis, la claridad expositiva, la coherencia en el razonamiento, la adecuación de la respuesta a lo que se pregunta y el grado de conocimiento del tema tratado.

La calificación será de 0 a 10 y el resultado supondrá el 70% de la calificación global del estudiante en la asignatura. Será necesario obtener una calificación mínima de 4,5 sobre 10.

Esta prueba se realizará tras finalizar el cuatrimestre y tendrá lugar en las fechas indicadas en el calendario de exámenes elaborado por el centro y durará 3 horas.

La calificación global de la asignatura se obtendrá a partir de la media ponderada de las dos pruebas, siendo necesario para aprobar que se obtenga un valor superior a 5. Los resultados obtenidos en las pruebas superadas se mantendrán hasta la finalización del curso académico.

---

## **Actividades y recursos**

---

### **Presentación metodológica general**

#### **El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

El proceso de enseñanza presencial se desarrollará en tres niveles principales: clases de teoría, problemas y laboratorio, con creciente nivel de participación del estudiante.

En las sesiones con el grupo completo se tratan los aspectos más teóricos en forma de clase magistral y se completan con el estudio de problemas y casos técnicos. Las sesiones prácticas se desarrollan en grupos más reducidos para trabajar con aplicaciones informáticas especializadas y equipamiento de taller de fabricación.

Este proceso deberá complementarse con el trabajo no presencial por parte del alumno mediante lecturas previas, el estudio teórico de la materia y la resolución de problemas.

### **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

#### **El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

##### **1: TRABAJO PRESENCIAL: 2.4 ECTS (60 horas)**

###### **1) Clase presencial (tipo T1) (28 horas).**

Sesiones expositivas de contenidos teóricos y prácticos. Se presentarán los conceptos y fundamentos de las tecnologías de fabricación, ilustrándolos con ejemplos reales, a través de los siguientes bloques de conocimiento:

###### **Bloque 1. Introducción a los procesos de fabricación.**

- Definiciones
- Clasificación según DIN 8580

## **Bloque 2. Procesos y tecnologías de fabricación:**

### 2.1. Procesos para preformar.

- Procesos de fundición, moldeo e inyección
- Pulvimetalurgia.
- Tecnologías aditivas.

### 2.2. Procesos de deformación.

- Fundamentos de deformación metálica
- Laminación
- Forja
- Extrusión y estirado

### 2.3. Procesos de arranque de material.

- Fundamentos de los procesos de mecanizado.
- Aspectos tecnológicos de los procesos de torneado, taladrado y fresado.
- Herramientas: materiales, geometría y criterios de selección.
- Procesos de mecanizado mediante abrasivos
- Procesos de mecanizado no convencionales: EDM...

### 2.4. Procesos de unión y ensamblaje.

- Metalurgia de la soldadura
- Procesos de soldeo
- Otros procesos de unión

## **Bloque 3. Sistemas de fabricación.**

- Caracterización de los sistemas de fabricación y su automatización.
- Programación de máquina herramienta.
- Utillajes.
- Mantenimiento.

## **Bloque 4. Metrología y calidad industrial.**

### 4.1 Metrología

- Inspección y metrología industrial.
- Aseguramiento de la medición.
- Sistemas y métodos de medida.

### 4.2 Calidad

- Conceptos fundamentales de la calidad.
- Gestión de la calidad
- Planificación de la calidad.
- Calidad en diseño de producto y de proceso.
  
- Calidad en fabricación.

## **2) Clases de problemas y resolución de casos (tipo T2) (14 horas).**

Se desarrollarán problemas y casos con la participación de los estudiantes, coordinados en todo momento con los contenidos teóricos. Se fomentará que el estudiante trabaje previamente los problemas.

## **3) Prácticas de laboratorio (tipo T3) (18 horas).**

Se realizarán seis sesiones prácticas de tres horas de duración. Los estudiantes dispondrán con antelación de los guiones de prácticas.

**2:**  
**TRABAJO NO PRESENCIAL: 3.6 ECTS (90 horas)**

#### **4) Estudio (tipo T7)** (86 horas no presenciales).

Estudio personal del estudiante de la parte teórica y realización de problemas. Se fomentará el trabajo continuo del estudiante mediante la distribución homogénea a lo largo del semestre de las diversas actividades de aprendizaje. Se incluyen aquí las **tutorías**, como atención directa al estudiante, identificación de problemas de aprendizaje, orientación en la asignatura, atención a ejercicios y trabajos...

#### **5) Pruebas de evaluación (tipo T8)** (4 horas presenciales).

Además de la función calificadora, la evaluación también es una herramienta de aprendizaje con la que el alumno comprueba el grado de comprensión y asimilación alcanzado

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

Las clases magistrales y de problemas y las sesiones de prácticas en el laboratorio se impartirán según horario establecido por el centro (horarios disponibles en su página web).

El resto de actividades se planificará en función del número de alumnos y se dará a conocer con la suficiente antelación.

Cada profesor informará de su horario de atención de tutorías.

Las fechas de los exámenes y pruebas de convocatoria oficial serán fijadas por la dirección del centro.

### **Recursos**

Además de la bibliografía se recomiendan los siguientes recursos:

1. Transparencias (apuntes) de la asignatura.
2. Hojas de problemas y Guiones de prácticas.

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**

- Boothroyd, Geoffrey. Fundamentos del corte de metales y de las máquinas- herramienta / Geoffrey Boothroyd Bogotá [etc.] : McGraw-Hill Latinoamericana, cop. 1978
- DeGarmo, E. Paul. Materiales y procesos de fabricación / E. Paul DeGarmo, J. Temple Black, Ronald A. Kohser ; [versión española por J. Vilardell] . - 2ª ed., reimp. Barcelona : Reverté, imp. 2002
- DIN 8580. Manufacturing processes - Terms and definitions, division. Deutsches Institut Fur Normung E.V. (German National Standard), 2003.□
- Groover, Mikell P.. Fundamentos de manufactura moderna : Materiales, procesos y sistemas / Mikell P. Groover . - 1a ed. México : Prentice-Hall Hispanoamericana, cop. 1997
- Hernández Riesco, Germán. Manual del soldador / Germán Hernández Riesco ; Asociación Española de Soldadura y Tecnologías de Unión . - 18ª ed. Madrid : CESOL, D.L. 2007
- Kalpakjian, Serope. Manufactura, ingeniería y tecnología. Vol. 1, Tecnología de materiales / Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid ; traducción Jesús Elmer Murrieta Murrieta ; revisión técnica Ulises Figueroa López, Francisco Sandoval Palafo. 7ª ed. Naucalpan de Juárez (México) : Pearson Educación, 2014
- Kalpakjian, Serope. Manufactura, ingeniería y tecnología. Vol. 2, Procesos de manufactura / Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid ; traducción Javier Enríquez Brito ; revisión técnica Ulises Figueroa López, Francisco Sandoval Palafox, Jorge Eduardo Aguirre Aguilar . - 7ª ed. Naucalpan de Juárez (México) : Pearson Educación, 2014
- Pfeifer, Tilo. Manual de gestión e ingeniería de la calidad / Tilo Pfeifer, Fernando Torres . - 1ª. ed. española act. y amp., 1ª reimp. Zaragoza : Mira, 2002
- Planificación y gestión de la producción / Jesús A. Royo Sánchez, Alejandro Hernández Paricio, Luis Berges Muro, José Manuel Franco Gimeno . - 1ª ed. [Zaragoza : s. n.], 2002|f(Kronos)
- SCI, Guía para la expresión de la incertidumbre de medida de las calibraciones□ Ministerio de Industria, Comercio y turismo, Madrid, 1992.
- Valero Ruiz, Carlos. Introducción a los procesos de fabricación / autores Carlos Valero Ruiz, Juan Carlos De Francisco Moreno ; con la colaboración de Fernando Torres, Luis Berges, María José Oliveros . - 2ª ed. Zaragoza : Kronos, 2001