

## 30029 - Tecnologías de fabricación

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2017/18
<b>Centro académico</b>	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
<b>Titulación</b>	436 - Graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	3
<b>Periodo de impartición</b>	Segundo Semestre
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Introducción

Breve presentación de la asignatura

La Tecnología de Fabricación persigue el conocimiento, aplicación y desarrollo de procesos óptimos para la consecución de productos según especificaciones de diseño, basándose en el uso de factores productivos (calidad, costes, plazos de entrega...) y considerando las necesidades del cliente.

Los distintos procesos de fabricación (conformación, manipulación de materiales, inspección) tienen por objetivo obtener productos a partir de preformas o materias primas, realizándose mediante un determinado método en sistemas de fabricación, más o menos automatizados, con el apoyo de diversos recursos de producción, y de acuerdo con ciertas leyes o reglas conocidas y sometido a leyes no dominadas.

Así, el estudiante debe ser capaz de planificar los procesos de fabricación de los productos, desarrollados en entornos fabriles y dentro de un marco general de gestión de calidad de la empresa.

Esta asignatura se centra en la planificación de los procesos de mecanizado, tan presentes en la conformación final de productos y medios de producción, presentando al mismo tiempo las técnicas y herramientas de inspección y gestión de calidad que garanticen la eficiencia de los procesos productivos industriales.

Conoce los modelos de calidad industrial y es capaz de integrar en ellos las funciones de fabricación y medición

#### 1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

Esta materia no tiene prerequisites. No obstante, debería cursarse una vez superada la asignatura de *Procesos de Fabricación y Dibujo Industrial* de segundo curso.

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

La asignatura pretende profundizar en la capacitación de los estudiantes para *planificar procesos de fabricación mecánica y definir herramientas de inspección y control de la calidad, observando su repercusión en el diseño del producto y los sistemas productivos*. Por este motivo esta asignatura tiene un marcado carácter práctico para el ejercicio profesional del graduado en esta titulación.

## 30029 - Tecnologías de fabricación

Esta asignatura mantiene relación directa con la asignatura *Procesos de Fabricación y Dibujo Industrial*, de carácter obligatorio, con la que se complementa la visión de los procesos de fabricación.

Otras asignaturas relacionadas son *Fundamentos de Ingeniería de Materiales* y *Resistencia de Materiales*.

El grado de Ingeniería de Tecnologías Industriales integra módulos de formación optativa de 24 ECTS. Esta asignatura facilita la realización de los módulos de Mecatrónica y de Producción Integrada.

### 1.4.Actividades y fechas clave de la asignatura

Las fechas de los trabajos, controles y entrega de informes y cuestionarios prácticos se establecerán al inicio del curso y se realizarán tras finalizar el temario y las sesiones prácticas correspondientes.

Estas fechas quedarán claramente reflejadas en el ADD.

## 2.Resultados de aprendizaje

### 2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

Adquiere una amplia base de conocimientos basados en criterios científicos, tecnológicos y económicos sobre los distintos procesos y sistemas de fabricación.

Identifica las ventajas e inconvenientes de los distintos procesos y sistemas de fabricación, así como los defectos que puede presentar su aplicación y los medios para controlarlos y evitarlos.

Selecciona los procesos de fabricación por mecanizado 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.

Reconoce y aplica las consideraciones básicas para configurar una hoja de procesos.

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.

Adquiere una actitud crítica ante soluciones ya utilizadas, de manera que le incite a profundizar en el estudio y análisis de los temas objeto de esta disciplina y a plantear estrategias de innovación.

### 2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

El profesional que haya cursado el grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales debe tener una formación polivalente y generalista en la que es fundamental el conocimiento de las Tecnologías de Fabricación para el desarrollo de sus

## 30029 - Tecnologías de fabricación

proyectos. Debe saber seleccionar y planificar los procesos de fabricación más apropiados a nivel tecnológico y económico con el objeto de diseñar componentes viables. Asimismo, debe conocer cómo implementar las técnicas de metrología y las herramientas de control de calidad en los sistemas de fabricación, para garantizar la productividad y competitividad de las empresas.

### 3.Objetivos y competencias

#### 3.1.Objetivos

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

El objetivo de la asignatura es el aprendizaje de aspectos relativos a los procesos de mecanizado, metrología y control de calidad implicados en la producción de componentes mecánicos. Esto es, el **diseño y desarrollo de los procesos de fabricación de productos según especificaciones de diseño y dentro de los requerimientos de calidad, costes y plazos de entrega, así como de los equipos (sistemas) para llevar a cabo dichos procesos según distintos niveles de automatización y flexibilidad** .

La asignatura pretende que el estudiante conozca los fundamentos de los distintos procesos de mecanizado (convencional, alta velocidad y procesos no convencionales), con capacidad suficiente para analizar la influencia de los principios mecánicos que los rigen y planificar máquinas, utillajes, herramientas, operaciones de mecanizado y sistemas de control metrológico, integrándolo en una "hoja de proceso". Se deben adquirir también conocimientos suficientes para desarrollar programas CNC sencillos mediante distintos sistemas de programación de máquina-herramienta (programación ISO, CAD/CAM).

Asimismo, se trata de proporcionar al estudiante una visión global de las técnicas de gestión de calidad aplicadas al control de procesos y productos a lo largo de todo su ciclo de vida. El uso de técnicas de gestión de calidad es imprescindible para garantizar la eficiencia de los procesos productivos industriales, lo que ha dado lugar a la implantación y mejora de Sistemas de Gestión de Calidad normalizados, generalizados en el entorno industrial. Estos sistemas persiguen el cumplimiento de los requisitos del producto (incluidos los requisitos del cliente y los requisitos reglamentarios aplicables) sin los cuales no sería viable su presencia en el mercado.

#### 3.2.Competencias

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

Capacidad para aplicar los conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.

Capacidad para planificar, presupuestar, organizar, dirigir y controlar tareas, personas y recursos.

Capacidad para combinar los conocimientos básicos y los especializados de Ingeniería para generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.

Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

### 4.Evaluación

#### 4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

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

**Evaluación gradual:**

## 30029 - Tecnologías de fabricación

Se recomienda el seguimiento de la asignatura y en este sentido se ofrece un sistema de evaluación gradual. Así, durante el transcurso del curso, el estudiante podrá demostrar que ha alcanzado algunos resultados de aprendizaje de tipo teórico - práctico exigidos. Las pruebas de la evaluación gradual liberan materia en cualquiera de las dos convocatorias oficiales.

### 1) Evaluación de las sesiones prácticas.

Supone el 30% de la calificación final y libera del examen global de prácticas.

Este bloque consiste en la elaboración de un conjunto de informes y cuestionarios en el ADD relacionados con las sesiones prácticas. Estas pruebas de evaluación tendrán fecha límite, señalada en el ADD. La no entrega de informes en fecha y/o la obtención de notas inferiores a 4.0 en algún informe o cuestionario, supondrá una evaluación negativa de dicha prueba. En tal caso, podrá recuperarse en el examen global de prácticas.

### 2) Control sobre Metrología/Calidad.

Supone el 30% de la calificación final y debe obtenerse una calificación mínima de 4.0 para liberar la parte correspondiente en la prueba final. Se realizará durante el curso y se dispondrá la fecha al comienzo de curso.

### 3) Control sobre Mecanizado

Se realiza en la convocatoria de evaluación global. Supone un 40% de la calificación final. También debe obtenerse un mínimo 4.0 en el total para poder promediar.

Calificación final =  $0.3 N_{pract} + 0.3 \text{ Control Metr/Calidad} + 0.4 \text{ Control Mecanizado}$

$N_{pract}$  = promedio de calificaciones de cuestionarios e informes relativos a prácticas si todas superan la nota mínima de 4.0

Si en alguna prueba se obtiene menos de 4.0 sobre 10 deberá realizarse la evaluación global.

### Evaluación global:

A realizar, en la fecha fijada por el centro, por parte de los estudiantes que no hayan superado los mínimos de la evaluación gradual.

\* Examen global de prácticas: Supone el 30% de la calificación final. Se puede optar por realizar sólo la parte no superada durante la evaluación gradual. Debe obtenerse una calificación mínima de 4.0 en cada ejercicio.

\* Dos pruebas escritas sobre cuestiones teórico-prácticas, problemas y casos técnicos relativos a la materia impartida:

## 30029 - Tecnologías de fabricación

Suponen el 70% de la calificación final. Una se centrará en la parte de metrología y calidad (30%); la otra, en mecanizado (40%). Si en alguna prueba se obtiene menos de 4.0 sobre 10 la calificación final será Suspenso.

Calificación final = 0.3 Npract + 0.3 Prueba Metr/Calidad + 0.4 Prueba Mecanizado

### 5. Metodología, actividades, programa y recursos

#### 5.1. Presentación metodológica general

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

La metodología que se propone trata de fomentar el trabajo continuado del estudiante y se centra en los aspectos más prácticos de la planificación de los procesos de mecanizado y de la implementación de instrumentos de metrología y herramientas de control de la calidad.

En las sesiones con el grupo completo se tratan los aspectos más teóricos mediante clase magistral y se completan con el desarrollo de problemas y el estudio de casos técnicos.

Las sesiones prácticas se desarrollan en grupos más reducidos para trabajar con aplicaciones informáticas especializadas y equipamiento de taller de fabricación y laboratorio de metrología. Se pretende fomentar un aprendizaje práctico, por lo que se aconseja la asistencia a las sesiones prácticas, donde se vive la experiencia directa con los procesos de metrología y mecanizado. Al finalizar cada sesión práctica se exige la realización inmediata de un pequeño control o guión. En algunos casos la sesión práctica posibilita la toma de datos para realizar un trabajo más elaborado que posibilite una mejor asimilación de los conocimientos relacionados con la asignatura. Dichos controles y trabajos son obligatorios en caso de optar por la evaluación gradual.

#### 5.2. Actividades de aprendizaje

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

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

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

Sesiones expositivas de contenidos teóricos y prácticos que cubren los conceptos y fundamentos de las tecnologías de fabricación. Su objetivo es el presentar al alumno los conocimientos y habilidades que debe ser capaz de adquirir facilitándole su asimilación.

###### 2) Clases de problemas (tipo T2) (14 horas).

Las clases de problemas están integradas con las clases de teoría para facilitar su aprendizaje así como proporcionar una visión práctica y aplicada de los diferentes puntos de la teoría.

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

## 30029 - Tecnologías de fabricación

Los estudiantes, organizados en pequeños grupos, realizarán seis sesiones prácticas en talleres y laboratorios de tres horas de duración. Estas sesiones complementan aquellas partes de la asignatura que requiere del uso de equipos específicos.

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

#### **4) Estudio (tipo T7) (85 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.

#### **5) Pruebas de evaluación (tipo T8) (5 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.

### **5.3.Programa**

#### **Temario teórico-práctico**

##### 1) Metrología

1. Inspección y metrología industrial.
2. Aseguramiento de la medición.
3. Sistemas y métodos de medida.

##### 2) Calidad

1. Conceptos fundamentales de la calidad.
2. Gestión de la calidad
3. Planificación de la calidad.
4. Calidad en diseño de producto y de proceso.
5. Calidad en fabricación.

##### 3) Fundamentos de los procesos de mecanizado.

1. Movimientos y parámetros en los procesos de mecanizado.
2. Aspectos tecnológicos de los procesos de torneado, taladrado y fresado.
3. Herramientas: materiales, geometría y criterios de selección.
4. Procesos de mecanizado mediante abrasivos.
5. Procesos de mecanizado no convencionales: EDM...

##### 4) Mecánica del corte y economía de mecanizado

## 30029 - Tecnologías de fabricación

1. Mecánica de formación de la viruta.
2. Cinemática y dinámica del corte.
3. Balance energético del mecanizado.
4. Desgaste de herramientas y Lubricación.
5. Mecanizado de alta velocidad.
6. Optimización del mecanizado.

### 5) Sistemas de Fabricación

1. Caracterización de los sistemas de fabricación y su automatización.
2. Utillajes.
3. Criterios de selección de equipos para mecanizado.
4. Programación de máquina herramienta.

### 6) Planificación de procesos.

### Prácticas de laboratorio

- 1) Medición geométrica con sistemas convencionales y con sistemas de medir de tres coordenadas.
- 2) Medición y calibración en metrología dimensional.
- 3) QFD y AMFE.
- 4) Procesos de torneado, taladrado y fresado.
- 5) Procesos de rectificado y electroerosión. Utillajes.
- 6) Programación de máquina herramienta.

### 5.4. Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

6 créditos ECTS: 150 horas / estudiante repartidas como sigue:

La distribución de la docencia (60 horas) será la siguiente:

- a) Impartición de teoría mediante clase magistral, resolución de problemas y desarrollo de casos técnicos: 42 horas impartidas a todo el grupo, a razón de 3 horas/semana.
- b) Sesiones prácticas en laboratorios de metrología y talleres de mecanizado: 18 horas, repartidas en 6 sesiones de 3 horas.

### 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

## 30029 - Tecnologías de fabricación

BB López de Lacalle, Luis Norberto. Mecanizado de alto rendimiento : procesos de arranque / L. N. López de Lacalle Marcaide, J. A. Sánchez Galíndez, A. Lamikiz Menchaca . 1ª ed. Bilbao : Ediciones Técnicas Izaro, 2004

BB Arnone, Miles. Mecanizado alta velocidad y gran precisión / Miles Arnone Bilbao : El Mercado Técnico, D.L. 2000

BB Boothroyd, Geoffrey. Fundamentos del corte de metales y de las máquinas- herramienta / Geoffrey Boothroyd Bogotá [etc.] : McGraw-Hill Latinoamericana, cop. 1978

BB Handbook of jig and fixture design / William E. Boyes, ed. ; Ramon Bakerjian, staff ed. . 2nd ed. Dearborn (Michigan) : Society of Manufacturing Engineers, cop. 1989

BB Micheletti, Gian Federico. Mecanizado por arranque de viruta / Gian Federico Micheletti ; traducción y revisión por Tomás López Doménech . - [1a. ed.] Barcelona : Blume, 1980

BB 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

La bibliografía de la asignatura se podrá consultar a través de este enlace

<http://biblioteca.unizar.es/como-encontrar/bibliografia-recomendada>