



GUÍA DOCENTE DE

# **INGENIERÍA DE FABRICACIÓN Y CALIDAD DIMENSIONAL**

Grado en Ingeniería Mecánica

**Curso 2021-2022**

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA

ESCUELA NAVAL MILITAR



## 1 DATOS GENERALES DE LA MATERIA

Denominación	Ingeniería de fabricación y calidad dimensional
Titulación	Grado en ingeniería mecánica
Curso y cuatrimestre	Cuarto curso (segundo cuatrimestre)
Carácter	Obligatoria (tecnología específica mecánica)
Duración ECTS (créditos)	6 créditos ECTS

## 2 DATOS GENERALES DEL PROFESORADO



Profesor responsable de la materia	Francisco Manuel Troncoso Pastoriza
Despacho físico	104
Despacho virtual	Sala 2794 <a href="https://campusremotouvigo.gal/access/public/meeting/293303352">https://campusremotouvigo.gal/access/public/meeting/293303352</a>
Correo electrónico	<a href="mailto:froncoso@ cud.uvigo.es">froncoso@cud.uvigo.es</a>
Dirección	Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar Plaza de España, s/n, 36920 Marín

Profesor de la materia	Andrés Suárez García
Despacho físico	203
Despacho virtual	Sala 2505 <a href="https://campusremotouvigo.gal/access/public/meeting/703258897">https://campusremotouvigo.gal/access/public/meeting/703258897</a>
Correo electrónico	<a href="mailto:asuarez@cud.uvigo.es">asuarez@cud.uvigo.es</a>
Dirección	Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar Plaza de España, s/n, 36920 Marín

Profesor de la materia	Pedro Carrasco Pena
Despacho físico	109
Despacho virtual	Sala 2887 <a href="https://campusremotouvigo.gal/access/public/meeting/447688988">https://campusremotouvigo.gal/access/public/meeting/447688988</a>
Correo electrónico	<a href="mailto:pedrocarrasco@cud.uvigo.es">pedrocarrasco@cud.uvigo.es</a>
Dirección	Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar Plaza de España, s/n, 36920 Marín



### **3 INTRODUCCIÓN A LA MATERIA**

La asignatura Ingeniería de Fabricación y Calidad Dimensional tiene como objetivo fundamental complementar los conocimientos adquiridos en la asignatura “Fundamentos de Sistemas y Tecnologías de Fabricación” sobre procesos de fabricación. Continúa desarrollando los conocimientos, habilidades y capacidades descritos en la materia para clasificar y seleccionar los distintos procesos de fabricación que mejor se adecúen a cada sector productivo. El alumno adquirirá capacidades para identificar y planificar las diferentes etapas del proceso productivo a partir de las especificaciones de diseño de producto, seleccionando las distintas fases, máquinas, equipos, utillajes, herramientas y técnicas de verificación más convenientes. Además, se afianzarán los conocimientos del alumno en el desarrollo de programas de control numérico sencillos y en lo que respecta a técnicas de diseño y fabricación asistidas por computador en la fabricación de componentes dentro de los entornos industriales.

## 4 COMPETENCIAS



### 4.1 COMPETENCIAS BÁSICAS

Las competencias básicas descritas en el Real Decreto 1393/2007 no serán tratadas de forma específica por ningún módulo, materia o asignatura, sino que serán el resultado del conjunto del Grado. En cualquier caso, como se indica en la memoria de verificación de la titulación, la adquisición de las competencias generales descritas por la Orden Ministerial CIN/351/2009 garantiza la adquisición de las competencias básicas (enumeradas a continuación), cumpliéndose por ello el objetivo marcado en el citado Real Decreto.

**CB1** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

**CB2** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

**CB3** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

**CB4** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

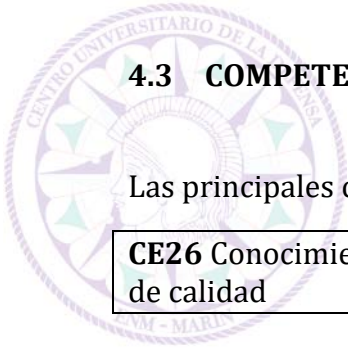
**CB5** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### 4.2 COMPETENCIAS GENERALES

Son competencias generales de esta asignatura:

**CG3** Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones

**CG8** Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad



### **4.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

Las principales competencias de la titulación a la que contribuye la asignatura son:

**CE26** Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad

### **4.4 COMPETENCIAS TRANSVERSALES**

Competencias transversales, sistémicas, personales y participativas:

**CT2** Resolución de problemas

**CT8** Toma de decisiones

**CT9** Aplicar conocimientos

**CT10** Aprendizaje y trabajo autónomos

**CT17** Trabajo en equipo

**CT20** Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia

## 5 RESULTADOS DE APRENDIZAJE



Se muestran a continuación los resultados de aprendizaje de esta asignatura vinculados a las respectivas competencias.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	COMPETENCIAS VINCULADAS
Conocer la base tecnológica y aspectos básicos de los procesos de fabricación	<b>CG3, CG8, CT2, CT8, CT9, CT10, CT17, CT20</b>
Comprender los aspectos básicos de los sistemas de fabricación	<b>CG3, CG8, CT2, CT8, CT9, CT10, CT20</b>
Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación y elaboración de la planificación de fabricación	<b>CG3, CG8, CE26, CT2, CT8, CT9, CT10, CT20</b>
Desarrollar habilidades para la fabricación de conjuntos y elementos en entornos CAD-CAM	<b>CG3, CE26, CT8, CT9, CT10</b>
Aplicación de tecnologías CAQ	<b>CG3, CE26, CT2, CT8, CT9, CT10, CT17, CT20</b>

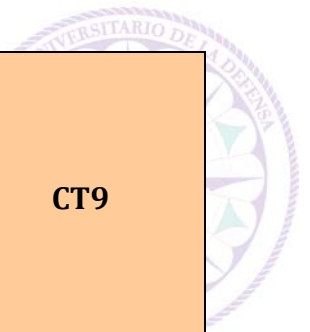
En la siguiente tabla podemos ver el nivel de desarrollo con el que se contribuye a lograr cada uno de aquellos sub-resultados de aprendizaje establecidos por ENAEE (*European Network for Accreditation of Engineering Education*) trabajados en la materia, así como las competencias asociadas a dicho sub-resultado y tratadas en la asignatura.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	SUB-RESULTADOS DE APRENDIZAJE	Nivel de desarrollo de cada sub-resultado (Básico (1), Adecuado (2) y Avanzado (3))	COMPETENCIAS ASOCIADAS
<b>1. Conocimiento y comprensión</b>	1.2 Conocimiento y comprensión de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título, incluyendo nociones de los últimos adelantos.	<b>Avanzado (3)</b>	<b>CG3, CE26</b>

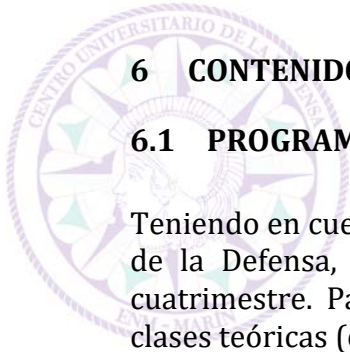


<b>2. Análisis en ingeniería</b>	2.1 La capacidad de analizar productos, procesos y sistemas complejos en su campo de estudio; elegir y aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos e interpretar correctamente resultados de dichos análisis.	<b>Adecuado (2)</b>	<b>CE26, CT2, CT8, CT9</b>
<b>3. Proyectos de ingeniería</b>	3.1 Capacidad para proyectar, diseñar y desarrollar productos complejos (piezas, componentes, productos acabados, etc.), procesos y sistemas de su especialidad, que cumplan con los requisitos establecidos, incluyendo tener conciencia de los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; así como seleccionar y aplicar métodos de proyecto apropiados.	<b>Adecuado (2)</b>	<b>CG8, CE26, CT2, CT9</b>
	3.2 Capacidad de proyecto utilizando algún conocimiento de vanguardia de su especialidad de ingeniería.	<b>Avanzado (3)</b>	<b>CE26, CT9</b>
<b>5. Aplicación práctica de la ingeniería</b>	5.3 Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad.	<b>Adecuado (2)</b>	<b>CT8, CT9</b>





	5.4 Capacidad para aplicar normas de la práctica de la ingeniería de su especialidad.	<b>Básico (1)</b>	<b>CT9</b>
<b>8. Formación continua</b>	8.1 Capacidad de reconocer la necesidad de la formación continua propia y de emprender esta actividad a lo largo de su vida profesional de forma independiente.	<b>Básico (1)</b>	<b>CT8</b>



## **6 CONTENIDOS DE LA MATERIA**

### **6.1 PROGRAMACIÓN: CRÉDITOS TEÓRICOS**

Teniendo en cuenta las circunstancias y necesidades específicas del Centro Universitario de la Defensa, la carga de la asignatura se ha distribuido a lo largo del segundo cuatrimestre. Para abordar los contenidos teóricos de la misma, se han programado clases teóricas (expositivas y de problemas) de una hora de duración.

En los siguientes apartados se presenta la descripción orientativa de los contenidos teóricos y prácticos previstos. En cada unidad didáctica se incluye un índice de contenidos.

#### **Unidad didáctica 1. INTRODUCCIÓN. (1 hora)**

Tema 1. Introducción a la producción industrial.

#### **Unidad didáctica 2. SISTEMAS DE CALIDAD. (19 horas)**

Tema 2. Modelización y medición de la calidad superficial.

Tema 3. Control estadístico del proceso. Gráficas de control por variables. Gráficas de control por atributos. Capacidad de máquina y del proceso.

Tema 4. Calidad de las medidas en la industria. Evaluación de la calidad de las medidas. Herramientas y técnicas para evaluar la calidad dimensional y sus costes.

Tema 5. Técnicas y sistemas metroológicos. Metrología legal e industrial.

Tema 6. El ámbito de la metrología dimensional. Precisión en la industria. Errores de medida. Cadenas de medida.

Tema 7. Calibración. La organización metroológica. Incertidumbre en la medida. Trazabilidad y diseminación. Plan de Calibración.

Tema 8. Sistemas, máquinas, equipos de inspección y verificación en Fabricación Mecánica.

#### **Unidad didáctica 3. INGENIERÍA DE FABRICACIÓN. (8 horas)**

Tema 9. Modelización y simulación de procesos de fabricación mecánica.

Tema 10. Planificación de los procesos de fabricación: Análisis de plano del Diseño. Selección de los procesos y determinación de la secuencia de fabricación. Definición de hoja de proceso. Gestión tecnológica de la fabricación.

Tema 11. Líneas y Sistemas de fabricación Mecánica y su simulación: Sistemas CAM. Sistemas "transfer". Líneas de producción. Sistemas y células de fabricación flexible. Fabricación integrada.

Tema 12. Análisis, implantación y optimización de los procesos de conformado.



## 6.2 PROGRAMACIÓN: CRÉDITOS PRÁCTICOS

Los contenidos prácticos de la asignatura están vinculados a las unidades temáticas de teoría. Los contenidos de las prácticas, así como las fechas previstas para su ejecución están desarrolladas para un curso tipo de catorce semanas.

### **Prácticas 1 y 2: Control estadístico de proceso.**

Duración: 2 horas por práctica.

Objetivos y desarrollo:

Se realizarán casos prácticos de análisis de sistemas productivos a través de gráficas de control por variables, gráficas de control por atributos y del estudio de capacidades de máquinas y procesos.

Lugar: Laboratorio o aula de informática sin concretar.

### **Prácticas 3, 4 y 5: Calidad en la industria**

Duración: 2 horas por práctica.

Objetivos y desarrollo:

Se estudiarán herramientas y técnicas para evaluar la calidad dimensional y sus costes. Además se dará a conocer la importancia y los principios de la mejora continua a través del análisis de casos reales. Todo ello permitirá capacitar a los estudiantes para el mantenimiento y la mejora de la estabilidad básica en las organizaciones.

Lugar: Laboratorio o aula de informática sin concretar.

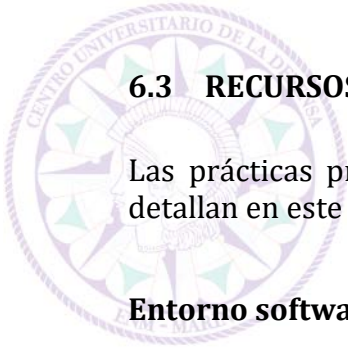
### **Prácticas 6 y 7: Fabricación asistida por ordenador.**

Duración: 2 horas por práctica.

Objetivos y desarrollo:

Estas prácticas consisten en el diseño asistido por ordenador de un Equipo de Protección Individual (EPI) con arreglo al Real Decreto 773/1997 (Directiva 89/656/CEE) relativo al uso de los EPI y al Reglamento (UE) 2016/425 relativo a su comercialización. El EPI diseñado se imprimirá en 3D, debiendo el alumnado seleccionar el material, las características de fabricación, así como llevar a cabo el prototipado rápido de dichas piezas. Con estas prácticas se persigue aplicar los conocimientos teóricos para el mecanizado de piezas empleando el software Autodesk Inventor.

Lugar: Aula de informática sin concretar.



### **6.3 RECURSOS ESPECÍFICOS PARA LAS PRÁCTICAS PROPUESTAS**

Las prácticas propuestas requieren un software y documentación específicos que se detallan en este apartado.

#### **Entorno software**

- Autodesk Inventor.

#### **Equipo aula de informática**

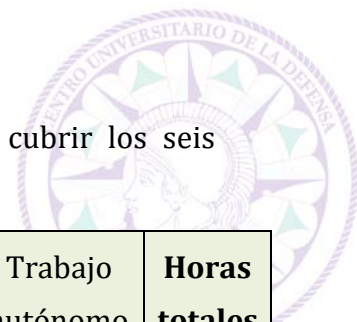
- Equipos informáticos.

#### **Documentación específica**

- En lo que se refiere a la documentación específica de las prácticas, se entrega al alumno un documento de especificación de prácticas que contiene, además del enunciado de las mismas, las fechas de finalización y evaluación, pequeños ejemplos ilustrativos que se sugieren al alumno antes de afrontar cada práctica, y la bibliografía de consulta relacionada con las prácticas.

## 7 PLANIFICACIÓN DOCENTE

La tabla 7.1 presenta la organización del esfuerzo del alumno para cubrir los seis créditos ECTS asociados a la asignatura.



	Técnica	Actividad	Horas presenciales	Trabajo autónomo	Horas totales
Teoría	Lecciones magistrales expositivas en grupos de 40 alumnos	Asimilación de contenidos. Preparación de problemas	28	34	<b>62</b>
Prácticas	Trabajo práctico en laboratorio o aula informática	Asimilación de contenidos. Manejo de instrumentos y máquinas. Simulación con software de cálculo	14	14	<b>28</b>
Seminarios	Seminarios y tutorías personalizadas y grupales	Recibe orientación personalizada	7	5	<b>12</b>
Evaluación y refuerzo	Tareas de evaluación y refuerzo de la materia	Realización de pruebas parciales, exámenes de evaluación continua, ordinario y extraordinario. Además de un curso intensivo.	26	22	<b>48</b>
<b>TOTAL</b>			<b>75</b>	<b>75</b>	<b>150</b>

TABLA 7.1. Planificación del tiempo y del esfuerzo del alumno

Las tablas 7.2 y 7.3 muestran la planificación de las horas de trabajo del alumno (separadas en presenciales y no presenciales) para la parte teórica y práctica, respectivamente.

Parte teórica	Horas presenciales	Horas NO presenciales
UD 1: Introducción	1	1
UD 2: Sistemas de calidad	19	23
UD 3: Ingeniería de fabricación	8	10
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>34</b>

TABLA 7.2. Distribución temporal de los temas de teoría.

Parte práctica	Horas presenciales	Horas NO presenciales
P1: Control estadístico de proceso	2	2
P2: Control estadístico de proceso	2	2
P3: Calidad en la industria	2	2
P4: Calidad en la industria	2	2
P5: Calidad en la industria	2	2
P6: Fabricación asistida por ordenador	2	2
P7: Fabricación asistida por ordenador	2	2
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>14</b>

TABLA 7.3. Distribución temporal de las prácticas propuestas.

## 8 METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura de la siguiente manera en dos tipos de semana diferentes:

- Semanas tipo A: 2 sesiones de teoría en aula de una hora y 1 sesión de prácticas en el laboratorio de dos horas de duración.
- Semanas tipo B: 2 sesiones de teoría en aula de una hora y 1 sesión en seminario de una hora de duración.

No obstante, esta programación variará en función de las semanas hábiles disponibles en el cuatrimestre y las necesidades del centro.

Los métodos didácticos adoptados se pueden agrupar teniendo en cuenta el tipo de sesión:

### 8.1 CLASES DE AULA

**Lecciones magistrales participativas.** En estas sesiones, se explicarán detalladamente los contenidos teóricos básicos del programa, exponiendo ejemplos aclaratorios con los que profundizar en la comprensión de la materia.

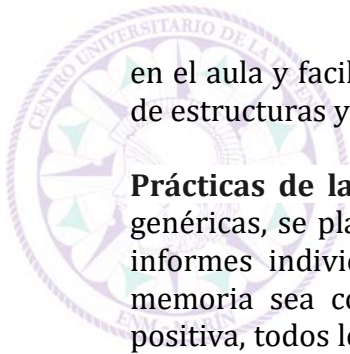
Se utilizarán de forma combinada presentaciones y la pizarra. En la medida de lo posible, se proporcionará copia de las transparencias a los alumnos con anterioridad a la exposición, centrando el esfuerzo del profesor y del alumnado en la exposición y comprensión de los conocimientos. De todos modos, las reproducciones en papel de las transparencias nunca deben ser consideradas como sustitutos de los textos o apuntes, sino como material complementario.

**Aprendizaje colaborativo y atención personalizada durante la realización de actividades en grupo o individual.** Se pretende motivar al estudiante en la actividad de investigación, y fomentar las relaciones personales compartiendo problemas y soluciones. Con objeto de adquirir determinadas competencias establecidas en el apartado 4 de esta Guía Docente, se hace necesario proponer actividades basadas en el empleo de metodologías activas.

### 8.2 CLASES PRÁCTICAS

**Pequeñas sesiones magistrales participativas.** A veces, será necesario explicar en el laboratorio determinados conceptos prácticos para el mejor aprovechamiento de las clases prácticas.

**Aprendizaje colaborativo junto con trabajo tutelado.** El método didáctico a seguir en la impartición de las clases prácticas consiste en que el profesor tutela el trabajo que realizan los diversos grupos en los que se divide el alumnado. Las prácticas de laboratorio están dirigidas a afianzar los conceptos teóricos abordados en las sesiones



en el aula y facilitar la asimilación de los conceptos de cara a su aplicación en el diseño de estructuras y elementos de máquinas.

**Prácticas de laboratorio.** De cara a contribuir a la adquisición de las competencias genéricas, se plantea la evaluación de sesiones de prácticas bien con la elaboración de informes individuales o bien con informes por grupo. Cuando la elaboración de la memoria sea colectiva y con la finalidad de asegurar que la interdependencia sea positiva, todos los miembros del grupo deben haber trabajado y contribuido al producto final y deben dominar, mínimamente, todos los aspectos de la sesión práctica.

### 8.3 SEMINARIOS

**Resolución de problemas y ejercicios.** Dado que la acción tutorial se afronta como una actuación de apoyo grupal al proceso de aprendizaje del alumno mediante la resolución de problemas y ejercicios, las tutorías se realizarán preferentemente en seminarios y bajo el formato de reuniones de grupo pequeño.

Se muestran, a continuación, estas metodologías de aprendizaje vinculadas a las competencias que se trabajan con cada una de ellas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	COMPETENCIAS VINCULADAS	METODOLOGÍAS DE APRENDIZAJE
Conocer la base tecnológica y aspectos básicos de los procesos de fabricación	<b>CG3, CG8, CT2, CT8, CT9, CT10, CT17, CT20</b>	Lección magistral Aprendizaje colaborativo Trabajo tutelado Prácticas de laboratorio Resolución de problemas
Comprender los aspectos básicos de los sistemas de fabricación	<b>CG3, CG8, CT2, CT8, CT9, CT10, CT20</b>	Lección magistral Aprendizaje colaborativo Trabajo tutelado Prácticas de laboratorio
Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación y elaboración de la planificación de fabricación	<b>CG3, CG8, CE26, CT2, CT8, CT9, CT10, CT20</b>	Trabajo tutelado Prácticas de laboratorio Resolución de problemas
Desarrollar habilidades para la fabricación de conjuntos y elementos en entornos CAD-CAM	<b>CG3, CE26, CT8, CT9, CT10</b>	Trabajo tutelado Prácticas de laboratorio Resolución de problemas
Aplicación de tecnologías CAQ	<b>CG3, CE26, CT2, CT8, CT9, CT10, CT17, CT20</b>	Lección magistral Aprendizaje colaborativo Trabajo tutelado Prácticas de laboratorio Resolución de problemas



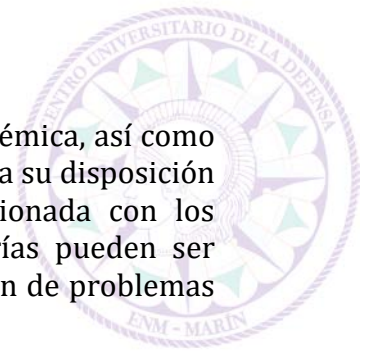
## 9 ATENCIÓN AL ALUMNO

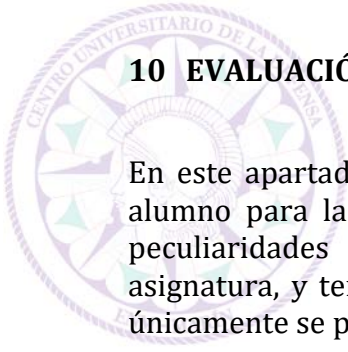
En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica, así como de tutoría personalizada. En el primero de los casos, el alumnado tendrá a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la materia, etc. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se fomentarán tutorías grupales para la resolución de problemas relacionados con las actividades a realizar en grupo.

En las tutorías personalizadas, cada alumno, de manera individual, podrá comentar con el profesor cualquier problema que le esté impidiendo realizar un seguimiento adecuado de la materia, con el fin de encontrar entre ambos algún tipo de solución.

Conjugando ambos tipos de acción tutorial, se pretenden compensar los diferentes ritmos de aprendizaje mediante la atención a la diversidad.

Los profesores de la asignatura atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi, etc.) bajo la modalidad de cita previa.





## 10 EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

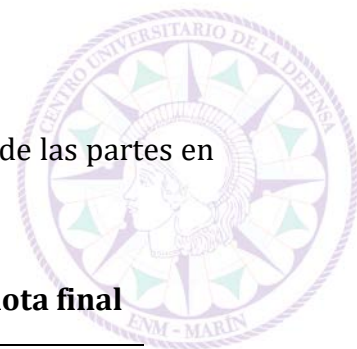
En este apartado se exponen los criterios propuestos de evaluación y calificación del alumno para la materia Ingeniería de Fabricación y Calidad Dimensional. Dadas las peculiaridades del Centro Universitario de la Defensa, donde se impartirá esta asignatura, y teniendo en cuenta que los alumnos se hallan en régimen de internado, únicamente se proponen criterios de evaluación para asistentes.

Se tendrán en cuenta las metodologías empleadas en la práctica docente, así como las diferentes actividades propuestas a lo largo del cuatrimestre (dirigidas a asegurar la adquisición de competencias).

- **Pruebas intermedias (PI1 y PI2)** (*Exámenes de preguntas objetivas, de desarrollo y de resolución de problemas*)
  - Se realizarán dos pruebas intermedias obligatorias (PI1 y PI2) durante el curso, puntuadas sobre 10 puntos. Cada prueba tiene un peso de un 15% sobre la calificación final.
  - **Porcentaje de la calificación final: 30%**
- **Prácticas de laboratorio (MP)** (*Informe de prácticas*)
  - La evaluación de las prácticas se llevará a cabo mediante memorias o cuestionarios de la actividad realizada en cada práctica (MP) que podrán ser individuales o en grupo.
  - El alumno deberá entregar estas actividades al finalizar la práctica o en la fecha propuesta por los profesores de la asignatura. El formato de cada memoria será especificado en cada práctica.
  - La nota de cada memoria de prácticas será sobre 10 puntos. La nota de las memorias de prácticas (MP) será la media de las notas de todas las prácticas realizadas.
  - **Porcentaje de la calificación final: 20%**
- **Cuestionarios y test (CT)**
  - Se realizarán cuestionarios y test a través de aplicaciones de teledocencia correspondientes con la materia impartida.
  - **Porcentaje de la calificación final: 10%**
- **Prueba final (PF)** (*Examen de preguntas objetivas, de desarrollo y de resolución de problemas*)
  - Se realizará un examen final que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrá incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo de casos prácticos. Se exige alcanzar una calificación mínima de 4 puntos sobre 10 posibles para poder superar la asignatura.

– **Porcentaje sobre la calificación final: 40%**

En la siguiente tabla, se presenta el porcentaje que representa cada una de las partes en la nota final del alumno.



<b>Estrategia de evaluación</b>	<b>Porcentaje de la nota final</b>
Prueba final de evaluación continua	<b>40%</b>
Pruebas intermedias de evaluación continua	<b>30%</b>
Memorias de prácticas de laboratorio	<b>20%</b>
Cuestionarios y test	<b>10%</b>

La evaluación final de alumno atenderá a la suma de la puntuación otorgada a cada una de las partes antes comentadas y teniendo en cuenta el **requisito de un mínimo de un 4 en el examen final**.

Siendo, por tanto, su nota de evaluación continua:

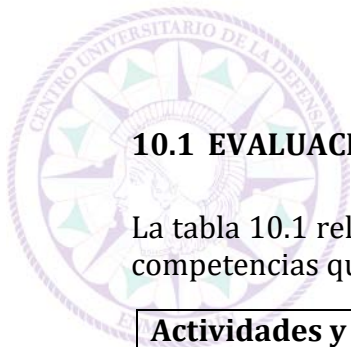
- En caso de superar requisitos,  
 $NEC = 0,40 \cdot PF + 0,15 \cdot PI1 + 0,15 \cdot PI2 + 0,20 \cdot MP + 0,1 \cdot CT$ .
- En caso de no superar requisitos la nota máxima obtenida será de un 4.

El alumno deberá presentarse al examen ordinario de todos los contenidos de la asignatura, que supondrá el 100% de la nota, en los siguientes supuestos:

- La no realización o entrega de alguno de los puntuables anteriores.
- Obtener una nota inferior a 4 puntos sobre 10 en el examen final de evaluación continua.
- No haber superado la evaluación continua con un 5.

En cualquier caso, el alumno que haya superado la evaluación continua, tendrá la posibilidad de presentarse al examen ordinario para subir nota.

**COMPROMISO ÉTICO:** Se espera que los alumnos tengan un comportamiento ético adecuado. Si se detecta un comportamiento poco ético (copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos no autorizados u otros) se penalizará al alumno con la imposibilidad de superar la asignatura por la modalidad de evaluación continua (en la que obtendrá una calificación de 0.0). Si este tipo de comportamiento se detecta en examen ordinario o extraordinario, el alumno obtendrá en dicha convocatoria una calificación en acta de 0.0.



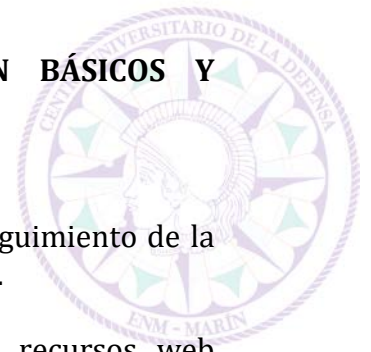
## 10.1 EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS ASOCIADAS A LA ASIGNATURA

La tabla 10.1 relaciona cada uno de los elementos de evaluación de la asignatura con las competencias que están siendo evaluadas.

<b>Actividades y fechas aproximadas de evaluación</b>	<b>Competencias a evaluar</b>
<b>MP</b> Entrega de memorias para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones prácticas P1-P7 (fecha: semanas 1, 3, 5, 7, 10, 12 y 14 del cuatrimestre).	<b>CG3, CE26, CT2, CT8, CT9, CT10, CT17, CT20</b>
<b>PI1</b> y <b>PI2</b> Pruebas escritas para evaluar los conocimientos adquiridos.  PI1 para los temas teóricos T1-T5 (fecha: semana 6 del cuatrimestre)  PI2 para los temas teóricos T6-T8 (fecha: semana 13 del cuatrimestre)	<b>CG3, CG8, CE26, CT2, CT9, CT10, CT20</b>
<b>PF</b> Prueba escrita para evaluar los conocimientos globales de la asignatura (fecha: semana oficial de evaluación del centro, a la finalización del cuatrimestre)	<b>CG3, CG8, CE26, CT2, CT8, CT9, CT10, CT20</b>
<b>CT</b> Cuestionarios y test para evaluar los conocimientos adquiridos en seminarios y clases teóricas. (fecha: semanas 4 y 9 del cuatrimestre)	<b>CG3, CG8, CE26, CT2, CT9, CT10, CT20</b>

TABLA 10.1. Evaluación de las competencias asociadas a la asignatura

## 11 BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN BÁSICOS Y COMPLEMENTARIOS



A continuación, se resume la bibliografía recomendada tanto para el seguimiento de la asignatura por el alumno como para profundizar en determinados temas.

Además, se describe en el apartado 11.2 el conjunto de aquellos recursos web suministrados al alumno que facilitan el seguimiento de la asignatura, destacando, en mayor medida, la zona virtual de la materia, punto clave no sólo para el intercambio de información, sino que se convierte en vehículo fundamental de comunicación entre docente y alumnos, así como entre los propios alumnos.

### 11.1 BIBLIOGRAFÍA

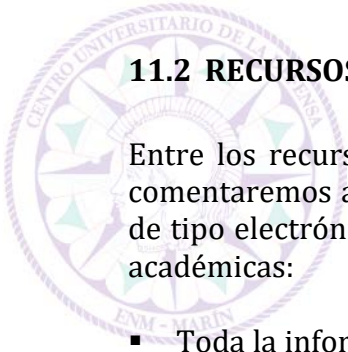
La bibliografía recomendada por el profesorado para el seguimiento de las clases de aula es la siguiente:

#### Bibliografía básica

- Kalpakjian, Schmid. *Manufactura, ingeniería y tecnología*. Pearson / Prentice Hall 2008.
- Pereira Domínguez, Alejandro; Diéguez Quintas, José L. *Tecnología y sistemas de fabricación*. ISBN: 978-84-95046-38-3. Gamesal, 2009.
- Boothroyd, Geoffrey, *Product design for manufacture and assembly*. Marcel Decker Inc. New York.
- Boothroyd, Geoffrey, *Assembly Automation and Product Design*. Marcel Decker Inc. New York.
- Todd, R.H.; Allen, D.K.; Alting, L. *Fundamental principles of manufacturing processes*. Industrial Press Inc. 2011.
- Alting, L. *Procesos para ingeniería de manufactura*. Ediciones Alfaomega S.A. 1990.

#### Bibliografía complementaria

- Faura, F. *Prácticas de tecnología mecánica*. Ed. Universidad de Murcia. 1994.
- Groover, M. P. *Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas*. Ed. Prentice Hall.
- Diéguez, J.L.; Pereira, A.; Ares, J.E. *Fundamentos de fabricación mecánica*.
- De Garmo, E.P.; Black, J.T.; Kohser, R.A. *Materiales y procesos de fabricación*. Editorial Reverté S.A. 1988.
- Lasheras J.M. *Tecnología mecánica y metrotecnica*. Editorial Donostiarra. 2000.



## 11.2 RECURSOS WEB

Entre los recursos web proporcionados, destaca la zona virtual de la asignatura, que comentaremos a continuación. Los otros se corresponden con los materiales y recursos de tipo electrónico disponibles en las plataformas de acceso libre de otras instituciones académicas:

- Toda la información relativa a la asignatura (presentaciones informáticas, guiones de prácticas, tutoriales del software, etc.) estará disponible a través de la plataforma de tele docencia de la Universidad de Vigo (<http://moovi.uvigo.gal>) que se convierte así en el vehículo de comunicación y registro de información de la materia.

Resulta de especial importancia la zona virtual de la asignatura para el seguimiento de la misma. Por una parte, será un contenedor de información, más o menos estática, como la que se enumera a continuación.

- Información sobre el profesorado.
- Guía docente de la asignatura.
- Bibliografía recomendada.
- Información académica de la asignatura: horarios, fechas de exámenes y forma de evaluación.
- Material de clases teóricas: presentaciones y colecciones de problemas propuestos.
- Material de prácticas de laboratorio: manuales, enunciados y software necesario.
- Acceso a la información más reciente sobre la asignatura (novedades).
- Enlaces de interés relacionados con los contenidos conceptuales, los contenidos de caso de estudio y los contenidos prácticos.

Pero lo más interesante, es que permite crear un canal de comunicación efectiva y rápida, no sólo entre profesor y alumnos (a través de encuestas, correos electrónicos, entregas de ejercicios, comunicaciones de soluciones, etc.), sino entre los propios alumnos. Haciendo uso del foro proporcionado, se ayudan mutuamente, lo que reporta grandes beneficios académicos, no sólo para el que recibe la ayuda sino también para el que la ofrece.



## 12 RECOMENDACIONES AL ALUMNO

Se recomienda haber cursado previamente las siguientes asignaturas:

- Expresión gráfica.
- Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación.
- Resistencia de materiales.

El estudiante que accede a cuarto curso del grado de mecánica, y en concreto a esta materia, debería tener capacidad mínima para:

- Comprensión escrita y oral.
- Abstracción, cálculo básico y síntesis de la información.
- Utilizar instrumentos de medición y verificación dimensional en el laboratorio/taller.
- Usar estadística en el control de Calidad.
- Acotar y definir tolerancias de forma adecuada y precisa a elementos mecánicos.
- Representar mediante CAD 3D piezas y conjuntos básicos.
- Usar y conocer las máquinas-herramienta manuales y sus operaciones básicas.
- Elaborar programas básicos de control numérico en torno y fresadora, y seleccionar las herramientas.
- Planificar procesos de mecanizado, deformación y soldeo para elaborar piezas y/o conjuntos básicos.
- Aplicar la teoría de la Elasticidad y saber representar estados tensionales a través de círculos de Mohr.

Si el estudiante accede sin estas competencias, no podrá tener un proceso de aprendizaje óptimo y necesitará un tiempo mayor para la adquisición y puesta al día en sus capacidades para que la formación final sea la esperada.

### 13 CRONOGRAMA DE TODAS LAS ACTIVIDADES DOCENTES

Semana	Horas clase Teoría	Contenidos Teoría	Horas clase laboratorio	Horas seminario	Horas evaluación y refuerzo	Horas semana
1	1h T1 1h T2	Tema 1 Tema 2	2h P1			4h
2	2h T2	Tema 2		1h S1		3h
3	2h T3	Tema 3	2h P2			4h
4	2h T4	Tema 4		1h S2		3h
5	2h T5	Tema 5	2h P3			4h
6	2h T6	Tema 6		1h S3	1h P11	4h
7	1h T6 1h T7	Tema 6 Tema 7	2h P4			4h
8	2h T7	Tema 7		1h S4		3h
9	I+A					
10	2h T8	Tema 8	2h P5			4h
11	2h T8	Tema 8		1h S5		3h
12	2h T9	Tema 9	2h P6			4h
13	2h T10	Tema 10		1h S6	1h P12	4h
14	2h T11	Tema 11	2h P7			4h
15	2h T12	Tema 12		1h S7		3h
	Examen evaluación continua				3h	3h
	Examen ordinario				3h	3h
	Curso intensivo				15h	15h
	Examen extraordinario				3h	3h

A lo largo del cuatrimestre se seguirán una serie de mecanismos de control y seguimiento que permitan evaluar la adecuación del esquema temporal de la asignatura que se acaba de presentar a la marcha real del curso. Se realizará un control semanal del esquema temporal prefijado y se tomarán decisiones de acuerdo con los resultados obtenidos. Tras la impartición de la misma, los profesores analizarán cómo se ha desarrollado la asignatura, y en caso de que sea necesario se modificará la guía docente de la asignatura para el próximo curso teniendo en cuenta las conclusiones alcanzadas.



#### **14 Anexo: Modificaciones en caso de situaciones extraordinarias que impliquen semipresencialidad para parte del alumnado.**

A continuación se detallan aquellos aspectos que se modificarán en la guía en el caso de que se determine alguna actuación derivada de criterios de seguridad.

Apartados de la guía docente donde se reflejarán cambios:

- 6 Contenidos de la materia.
  - Las Prácticas 6 y 7 de Fabricación asistida por ordenador no incluirán la impresión del diseño en 3D, sustituyendo esta parte por la simulación del proceso de fabricación en entorno Autodesk Inventor CAM.

- 8 Metodología docente

Se añade una nueva metodología docente:

- 8.4 Sesión magistral y/o sesión práctica virtual síncrona:

Se imparte a través de una plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contiene diversos paneles de visualización y componentes, cuyo diseño se puede personalizar para que se adapte mejor a las necesidades de la clase. En el aula virtual, los profesores (y aquellos participantes autorizados) pueden compartir la pantalla o archivos de su equipo, emplear una pizarra, chatear, transmitir audio y vídeo o participar en actividades en línea interactivas (encuestas, preguntas, etc.).

- 10 Evaluación del aprendizaje
  - Las pruebas de evaluación se realizarán combinando la plataforma de teledocencia MooVi y el Campus Remoto de la Universidad de Vigo.

