

22-23

MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
INGENIERÍA INDUSTRIAL

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## AMPLIACIÓN DE PROCESOS Y TECNOLOGÍAS DE FABRICACIÓN

CÓDIGO 28806540

UNED

22-23

AMPLIACIÓN DE PROCESOS Y  
TECNOLOGÍAS DE FABRICACIÓN  
CÓDIGO 28806540

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA  
ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Nombre de la asignatura	AMPLIACIÓN DE PROCESOS Y TECNOLOGÍAS DE FABRICACIÓN
Código	28806540
Curso académico	2022/2023
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Periodo	SEMESTRE 1
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura **Ampliación de procesos y tecnologías de fabricación** pertenece a la materia “Ingeniería de la Producción” y es una asignatura optativa de la **especialidad en Producción Industrial** que se imparte en 2º curso, siendo su carga lectiva de 5 créditos ECTS.

Los contenidos de la asignatura *Ampliación de procesos y tecnologías de fabricación* abordan de manera más concreta y específica el análisis de procesos de conservación de masa, así como aspectos complementarios en ingeniería y tecnologías de fabricación.

A través de esta asignatura se pretende dar a conocer al estudiante aquellas tecnologías de fabricación que presentan un carácter más novedoso frente a las tecnologías convencionales, por ser de implantación más reciente, como son las tecnologías de fabricación aditivas y los procesos de fabricación no convencionales (mecanizado por ultrasonidos, con chorro de agua y chorro abrasivo, mecanizado electroquímico, procesos de electroerosión, mecanizado por láser y haz de electrones y mecanizado químico).

A lo largo de la misma se aborda el estudio de nuevos enfoques tecnológicos en el ámbito de la fabricación, así como de tecnologías específicas cuyo análisis pasa por un conocimiento de las variables de mayor interés, así como de las herramientas, utillaje y equipos empleados en cada una de ellas.

La asignatura viene a completar y ampliar conocimientos adquiridos por los estudiantes durante estudios de Grado en Ingeniería en los que se aborden disciplinas tales como “Tecnología Mecánica” y/o “Tecnologías de Fabricación”, centrando su atención en estudiar y analizar aspectos científicos y tecnológicos asociados a los principales procesos avanzados de fabricación de materiales y otras tecnologías avanzadas como la micro y la nanofabricación.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

La asignatura no tiene requisitos específicos, si bien para su adecuado seguimiento y aprovechamiento se precisan conocimientos, a nivel de Grado universitario, de algunas de las siguientes disciplinas: “Tecnología Mecánica” y/o “Tecnologías de Fabricación”.

Se entiende que la práctica totalidad de los estudiantes que accedan al Máster en Ingeniería Industrial disponen de una formación previa suficiente en alguna de las materias arriba indicadas. No obstante, está previsto que los materiales de estudio incluyan los fundamentos

científico-tecnológicos suficientes para facilitar a los estudiantes un seguimiento adecuado de la asignatura.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	ANA MARIA CAMACHO LOPEZ (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	amcamacho@ind.uned.es
Teléfono	91398-8660
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN

Nombre y Apellidos	BEATRIZ DE AGUSTINA TEJERIZO
Correo Electrónico	bdeagustina@ind.uned.es
Teléfono	91398-6448
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN

Nombre y Apellidos	ALVARO RODRIGUEZ PRIETO
Correo Electrónico	alvaro.rodriguez@ind.uned.es
Teléfono	913986454
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

El Equipo Docente es el encargado de llevar a cabo el seguimiento de los aprendizajes; dicho seguimiento se realiza a través del *Curso Virtual* de la asignatura, en la plataforma oficial de la UNED para enseñanzas oficiales de grado, aLF. A dicha plataforma se accede a través de la página principal de la web de la UNED, mediante el enlace Campus UNED, con las claves que se facilitan al formalizar la matrícula.

Existen tres vías fundamentales para plantear consultas al Equipo Docente:

**1.- Foro del Curso Virtual: esta herramienta de comunicación es la vía preferente dada su flexibilidad y/o facilidad de acceso a la información por parte de otros estudiantes. Se ruega, siempre que sea posible, canalizar toda consulta sobre aspectos docentes a través de esta vía.**

2.- Consultas presenciales / telefónicas y correo electrónico. El horario de atención al estudiante (guardías) llevado a cabo por el Equipo Docente desde la E.T.S. de Ingenieros Industriales de la UNED (C/ Juan del Rosal, 12, 28040 Madrid) es el siguiente:

Prof. Beatriz de Agustina Tejerizo (bdeagustina@ind.uned.es): Miércoles de 10:00 a 14:00h, despacho 0.30, 91.398.6448.

Prof. Álvaro Rodríguez Prieto (alvaro.rodriguez@ind.uned.es): Jueves de 10:00 a 14:00h, despacho 0.21 BIS, 91.398.6454.

3.- Correo postal. Las consultas postales o los envíos por esta vía deberán dirigirse a:

**Ampliación de procesos y tecnologías de fabricación**

Álvaro Rodríguez Prieto / Beatriz de Agustina Tejerizo

Dpto. de Ingeniería de Construcción y Fabricación

E.T.S. de Ingenieros Industriales. UNED  
C/ Juan del Rosal, 12; Ciudad Universitaria  
28040-MADRID

**Nota:** A pesar de la existencia de varias vías para el establecimiento de contacto con el profesorado, se recomienda canalizar toda consulta y petición de información a través de las herramientas de comunicación disponibles en el *Curso Virtual* de la asignatura.

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### Competencias Básicas:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### Competencias Generales:

CG1 - Iniciativa y motivación

CG2 - Planificación y organización

CG3 - Manejo adecuado del tiempo

CG4 - Análisis y síntesis

CG5 - Aplicación de los conocimientos a la práctica

CG6 - Resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos

CG7 - Pensamiento creativo

CG8 - Razonamiento crítico

CG9 - Toma de decisiones

CG10 - Seguimiento, monitorización y evaluación del trabajo propio o de otros

CG11 - Aplicación de medidas de mejora

CG12 - Innovación

CG13 - Comunicación y expresión escrita

CG14 - Comunicación y expresión oral

CG15 - Comunicación y expresión en otras lenguas

CG16 - Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica

CG17 - Competencia en el uso de las TIC

- CG18 - Competencia en la búsqueda de la información relevante
- CG19 - Competencia en la gestión y organización de la información
- CG20 - Competencia en la recolección de datos, el manejo de bases de datos y su presentación
- CG21 - Habilidad para coordinarse con el trabajo de otros
- CG22 - Habilidad para negociar de forma eficaz
- CG23 - Habilidad para la mediación y resolución de conflictos
- CG24 - Habilidad para coordinar grupos de trabajo
- CG25 - Liderazgo
- CG26 - Conocimiento y práctica de las reglas del trabajo académico
- CG27 - Compromiso ético y ética profesional
- CG28 - Conocimiento, respeto y fomento de los valores fundamentales de las sociedades democráticas
- CG29 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, mecánica de fluidos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.
- CG30 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
- CG31 - Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- CG32 - Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.
- CG33 - Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.
- CG34 - Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
- CG36 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

**Competencias Específicas:**

- CE2 - Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.
- CE8 - Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.
- CE9 - Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.
- CE10 - Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas.
- CE13 - Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.
- CE14 - Capacidades para organización del trabajo y gestión de recursos humanos. Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales.
- CE16 - Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica.
- CE21 - Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y manutención industrial.
- CE22 - Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones,

procesos y productos.

CE23 - Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A través de esta asignatura se pretende completar la formación del estudiante en Ingeniería de los Procesos de Fabricación, abordando el estudio de aquellos procesos y tecnologías de más reciente implantación y que cada vez están más extendidos dentro del ámbito industrial. Dado el carácter innovador de estos procesos, su estudio tiene especial interés para el estudiante ya que a través de esta asignatura aquel tendrá la posibilidad de conocer nuevas tecnologías emergentes, familiarizándose con las principales técnicas avanzadas de fabricación.

Los principales resultados de aprendizaje serán:

- Conocimiento de los métodos de análisis de procesos de fabricación.
- Capacidad de conocer, comprender y aplicar los métodos de análisis técnico-económicos de procesos de fabricación.
- Capacidad para el análisis tecnológico de procesos alternativos y sostenibles de fabricación.

## CONTENIDOS

Tema 1. Procesos avanzados de fundición

Tema 2. Procesos avanzados de conformado por deformación plástica

Tema 3. Diseño y análisis de procesos de conformado por deformación plástica.

Tema 4. Conformado de materiales polímeros y compuestos de matriz polimérica

Tema 5. Tecnologías de fabricación aditiva

Tema 6. Mecanizado por ultrasonidos, con chorro de agua y chorro abrasivo

Tema 7. Mecanizado electroquímico y procesos de electroerosión

Tema 8. Procesos de fabricación con alta densidad de energía y mecanizado químico

Tema 9. Fabricación de circuitos integrados. Tecnologías de micro y nanofabricación

## METODOLOGÍA

La asignatura "Ampliación de procesos y tecnologías de fabricación" emplea la siguiente metodología y estrategias de aprendizaje:

- Es una asignatura "a distancia" según modelo metodológico implantado en la UNED. Los recursos didácticos y actividades a realizar durante el desarrollo e impartición de la asignatura se pondrán a disposición del estudiante de manera secuencial a través del Curso Virtual (al que tendrán acceso a través de Campus UNED) y serán gestionadas desde el mismo
- Dado que las actividades síncronas son reducidas, la planificación de su seguimiento y estudio permite su adaptación a estudiantes con diversas circunstancias personales y laborales. No obstante, en este sentido, suele ser aconsejable que en la medida de sus posibilidades, cada estudiante realice un seguimiento del curso lo más regular y constante posible
- Se fomentará el trabajo autónomo mediante la propuesta de actividades de diversa índole, aprovechando el potencial que nos ofrecen las principales herramientas de evaluación y comunicación del Curso Virtual.

Para el seguimiento y estudio de los contenidos de la asignatura se contará con las herramientas de comunicación y utilidades que proporciona la plataforma oficial de la UNED para las enseñanzas oficiales de Posgrado. A dicha plataforma se accede a través del enlace Campus UNED de la página principal del sitio Web de la Universidad.

El Equipo Docente pondrá a disposición de los estudiantes una serie de orientaciones para el estudio a través de las cuales se proporcionará al estudiante información concreta sobre cómo abordar el estudio de cada uno de los temas. Así mismo se darán orientaciones sobre cuáles son los contenidos más importantes de cada uno.

También se propondrán una serie de actividades que van a permitir al estudiante preparar la asignatura de cara a la prueba presencial. Todas las actividades propuestas contarán con directrices específicas elaboradas por el Equipo Docente y puestas a disposición del estudiante, lo que permitirá una mejor comprensión del objetivo de las mismas. Dichas directrices también incluirán información sobre el uso de los medios y recursos para llevarlas



a cabo. La mayor parte de las actividades serán de carácter personal, fomentando así el trabajo autónomo, sin menoscabo de que puedan proponerse también actividades de trabajo en grupo.

Se planteará una Prueba de Evaluación Continua (PEC) a entregar de manera voluntaria por el estudiante.

La bibliografía básica permitirá al estudiante aprender los fundamentos tecnológicos de cada proceso y tecnología abordada. Sobre dicha base se propondrán actividades que permitirán al estudiante profundizar en dicha base teórico-práctica; así como apreciar los avances experimentados en muchas de estas tecnologías mediante la consulta y análisis de trabajos publicados recientemente en revistas de divulgación técnico-científica. Dichas actividades consistirán en la resolución de problemas, en la síntesis de trabajos propuestos por el propio Equipo Docente, así como en la búsqueda bibliográfica por parte del estudiante utilizando los diferentes recursos que ofrece la Universidad.

Así, el porcentaje de dedicación del estudiante a las diferentes actividades formativas es el siguiente:

- Trabajo con los materiales didácticos: 28 %
- Realización de actividades prácticas: 20 %
- Trabajo autónomo: 40 %
- Evaluación (Prueba Presencial y PEC): 12%

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	4
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Calculadora no programable.

### Criterios de evaluación

En la corrección del examen se tendrá especialmente en cuenta:

El rigor y concreción en la expresión y justificación de las respuestas aportadas.

El uso adecuado de la terminología sobre tecnologías avanzadas de fabricación.

La claridad y precisión de las respuestas.

La resolución total o parcial de las cuestiones planteadas.

Las cuestiones dejadas en blanco o con errores graves en las contestaciones.

La adecuada justificación de posibles enfoques alternativos.

La aportación de aclaraciones que complementen las respuestas dadas.

**Además, se valorará que el estudiante demuestre poseer un equilibrio de conocimiento de las distintas preguntas planteadas.**

% del examen sobre la nota final	90
Nota del examen para aprobar sin PEC	5

Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC 9

Nota mínima en el examen para sumar la PEC 0

Comentarios y observaciones

Durante la realización de las pruebas presenciales no se puede utilizar material escrito (libros, programas, apuntes, etc.) pero sí calculadora no programable.

#### **CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS**

Requiere Presencialidad Si

Descripción

La Prueba Presencial (examen) se efectúa -con carácter obligatorio- en los Centros Asociados de la UNED, según calendario oficial programado por los órganos de la UNED competentes al efecto y publicado con suficiente antelación. Tendrá una duración de 2 horas y **consistirá en la resolución de diferentes cuestiones teórico-prácticas sobre los contenidos de la asignatura estudiados mediante el texto básico y sobre el contenido relacionado con las actividades propuestas.**

**El estudiante que se presente a la Prueba Presencial y no haya entregado en tiempo y forma la PEC, podrá obtener como máximo una calificación final de 9 puntos.**

Criterios de evaluación

En la corrección del examen se tendrá especialmente en cuenta:

El rigor y concreción en la expresión y justificación de las respuestas aportadas.

El uso adecuado de la terminología sobre tecnologías avanzadas de fabricación.

La claridad y precisión de las respuestas.

La resolución total o parcial de las cuestiones planteadas.

Las cuestiones dejadas en blanco o con errores graves en las contestaciones.

La adecuada justificación de posibles enfoques alternativos.

La aportación de aclaraciones que complementen las respuestas dadas.

**Además, se valorará que el estudiante demuestre poseer un equilibrio de conocimiento de las distintas preguntas planteadas.**

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final 90%

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

#### **PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)**

¿Hay PEC? Si, PEC no presencial

Descripción

Consistirá en la entrega a través de la plataforma aLF de un ejercicio de carácter eminentemente práctico planteado por el Equipo Docente. Las pautas para su realización y entrega se darán dentro del Curso Virtual. Es de carácter voluntaria.

Criterios de evaluación

En la corrección de la PEC se tendrá especialmente en cuenta:

La capacidad de síntesis en las respuestas

El rigor y concreción en la expresión y justificación de las respuestas aportadas.

El uso adecuado de la terminología sobre tecnologías avanzadas de fabricación.

La claridad y precisión de las respuestas.

La resolución total o parcial de las cuestiones planteadas.

Las cuestiones dejadas en blanco o con errores graves en las contestaciones.

La adecuada justificación de posibles enfoques alternativos.

La aportación de aclaraciones que complementen las respuestas dadas.

**Además, se valorará que el estudiante demuestre poseer un equilibrio de conocimiento de las distintas preguntas planteadas.**

Ponderación de la PEC en la nota final 10%

Fecha aproximada de entrega (PEC febrero 22/12/2022); (PEC septiembre 01/09/2023)

Comentarios y observaciones

Una vez entregada la PEC de febrero, la calificación será válida para la convocatoria de septiembre.

#### **OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

#### **¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**

La evaluación de los aprendizajes se realiza en base a un proceso de evaluación continua en línea (voluntario) y a la realización de una prueba personal de carácter presencial (obligatoria).

**La nota final se obtiene como suma ponderada de las calificaciones obtenidas en la PEC (para aquellos estudiantes que la entreguen, dado su carácter voluntario) y en el Examen (obligatorio):  $NF=0.1*PEC+ 0.9*EX$ .**

**El estudiante que se presente a la Prueba Presencial y no haya entregado en tiempo y forma la PEC, podrá obtener como máximo una calificación final de 9 puntos.**

**Para superar la asignatura el estudiante deberá obtener una calificación mínima de 5 puntos en la nota final.**

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9789701062401

Título:FUNDAMENTOS DE MANUFACTURA MODERNA (3ª)

Autor/es:Groover, Mikell ;

Editorial:McGraw-Hill

El texto básico [TB1] - Fundamentos de Manufactura Moderna de M.P. Groover es un ejemplo de texto en el que se recogen los principales conceptos que se estudian a lo largo de la asignatura.

Además de este texto básico, el alumno contará con material específico preparado por el Equipo Docente. Dicho material será puesto a disposición de los estudiantes en el Curso Virtual según vayan siendo necesarios de acuerdo con la planificación y desarrollo del curso.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Como obras de consulta, así como para la ampliación de temas concretos, se recomiendan las siguientes:

- AMIGO, F.J., CAMACHO, A.M. *Reduction of induced central damage in cold extrusion of dual-phase steel DP800 using double-pass dies*, Metals, ISSN 2075-4701. DOI 10.3390/met7090335, 7 (9): 335, 2017
- ALLSOP, D.F.; KENNEDY, D., *Pressure diecasting*, Pergamon Press, Oxford, 1983.
- BIEDERMANN, A., *Fundición a presión de metales no férreos*, Montesó, Barcelona, 1969.
- BLAZYNSKI, T.Z., *Plasticity and modern metal-forming technology*, Elsevier, Amsterdam, 1989.
- BROWN, J., *Advanced machining technology Handbook*, McGraw-Hill, New York, 1998.
- BRUNHUBER, E., *Fundición a presión*, Gustavo Gili, Barcelona, 1992.
- CAMACHO, A.M.; RODRÍGUEZ-PRIETO, A.; HERRERO, J.M.; ARAGÓN, A.M.; BERNAL, C.; LORENZO-MARTÍN, C.; YANGUAS-GIL, A.; MARTINS, P.A.F. *An experimental and numerical analysis of the compression of bimetallic cylinders*, Materials, vol. 12 (4049), pp. 1-19, doi: 10.3390/ma12244094, 2019.
- CAMACHO, A.M., VEGANZONES, M., CLAVER, J., MARTÍN, F., SEVILLA, L., SEBASTIÁN, M.A., *Determination of actual friction factors in metal forming under heavy loaded regimes combining experimental and numerical analysis*, Materials, ISSN 1996-1944. DOI 10.3390/ma9090751, 9 (9): 751-767, 2016.
- CAMPBELL, J.S., *Casting and forming processes in manufacturing*, McGraw-Hill, New York, 1950.
- CHRYSSOLOURIS, G., *Laser machining. Theory and practice*, Springer Verlag, Berlín, 1991.

- DAVIM, J.P.; JACKSON, M.J., *Nano and micromachining*, John Wiley & Sons, 2009.
- DOEHIER, R.H., *Die casting*, McGraw Hill, New York, 1951.
- GARCÍA-DOMÍNGUEZ, A.; CLAVER, J.; CAMACHO, A.M.; SEBASTIÁN, M.A. *Considerations on the applicability of test methods for mechanical characterization of materials manufactured by FDM*, *Materials*, doi: 10.3390/ma13010028, 2020.
- GARCÍA-DOMÍNGUEZ, A.; CLAVER, J.; CAMACHO, A.M.; SEBASTIÁN, M.A. *Comparative analysis of extrusion processes by Finite Element Analysis*, *Procedia Engineering*, vol. 100, pp. 74-83, 2015.
- GUTIÉRREZ, J.M., CAMACHO, A.M.. *Investigations on the influence of blank thickness (t) and length/wide punch ratio (LD) in rectangular deep drawing of dual-phase steels*, *Computational Materials Science*, ISSN 0927-0256. DOI 10.1016/j.commatsci.2014.04.024, 91: 134-145, 2014.
- HOLZMÜLER, A.; KUCHARCIK, L., *Atlas de sistemas de colada y alimentación para fundiciones*, Editécnica, Madrid, 1990.
- KALPAKJIAN, S.; SCHMID, S.R, *Manufactura, ingeniería y tecnología. Volumen 1: ingeniería y tecnología de materiales*, 7ª edición, Pearson, México, 2014.
- KALPAKJIAN, S.; SCHMID, S.R, *Manufactura, ingeniería y tecnología. Volumen 2: procesos de manufactura*, 7ª edición, Pearson, México, 2014.
- MANDOU, M., *Fundamentals of microfabrication*, CRC Prew, New York, 1999.
- MOLERA, P., *Electromecanizado. Electroerosión y mecanizado electroquímico*, Marcombo, Barcelona, 1989.
- PRADO-CERQUEIRA, J.L.; CAMACHO, A.M.; DIÉGUEZ, J.L.; RODRÍGUEZ-PRIETO, A.; ARAGÓN, A.M.; LORENZO-MARTIN, C.; YANGUAS-GIL, A. *Analysis of favorable process conditions for the manufacturing of thin-wall pieces of mild steel obtained by Wire and Arc Additive Manufacturing (WAAM)*, *Materials*, ISSN 1996-1944. DOI 10.3390/ma11081449, 11 (8): 1449, 2018.
- RODRÍGUEZ-PANES, A.; CLAVER, J.; CAMACHO, A.M. *The Influence of Manufacturing Parameters on the Mechanical Behaviour of PLA and ABS Pieces Manufactured by FDM: A Comparative Analysis*, *Materials*, ISSN 1996-1944. DOI 10.3390/ma11081333, 11 (8): 1333, 2018.
- RUBIO, E.M., CAMACHO, A.M., PÉREZ, R., MARÍN, M. *Guidelines for selecting plugs used in thin-walled tube drawing processes of metallic alloys*, *Metals*, ISSN 2075-4701. DOI 10.3390/met7120572, 7 (12): 572, 2017.
- SÁNCHEZ, J.A.; LÓPEZ DE LACALLE, L.N. Y LAMIKIZ, A., *Electroerosión: proceso, máquinas y aplicaciones*, Ed. Publicaciones-Escuela Superior de Ingenieros de Bilbao, Bilbao, 2006.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

El estudiante contará con los recursos disponibles en el Curso Virtual para facilitar la comunicación con el equipo docente y compañeros del curso, así como para la transmisión de contenidos, indicaciones y para el seguimiento del estudio y del aprendizaje. Entre estos recursos destacan:

- Plan de trabajo
- Foro del Equipo Docente
- Foro de estudiantes
- Correo electrónico del curso virtual
- Tablón de noticias
- Entrega de tareas

Así mismo se cuenta con los recursos disponibles a través de la Biblioteca de la UNED, como bases de datos de revistas científicas (Sciencedirect, SpringerLink,...), repositorio UNED, etc...

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.