




ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaría de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Procesos de Fabricación” (2000024) del curso académico “2022-23”, de los estudios de “Grado en Ingeniería Eléctrica”.

María José Frías Lebrón

Responsable de Administración de Centro

|                                      |   |               |            |
|--------------------------------------|---|---------------|------------|
| <b>Código Seguro De Verificación</b> | eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA==  | <b>Fecha</b>  | 26/06/2023 |
| <b>Firmado Por</b>                   | MARIA JOSE FRIAS LEBRON   |               |            |
| <b>Url De Verificación</b>           | <a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA%3D%3D</a> | <b>Página</b> | 1/9        |



## Datos básicos de la asignatura

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Titulación:</b>          | Grado en Ingeniería Eléctrica                   |
| <b>Año plan de estudio:</b> | 2010  |
| <b>Curso implantación:</b>  | 2010-11   |
| <b>Centro responsable:</b>  | Escuela Politécnica Superior                    |
| <b>Nombre asignatura:</b>   | Procesos de Fabricación                         |
| <b>Código asignatura:</b>   | 2000024   |
| <b>Tipología:</b>           | OBLIGATORIA                                     |
| <b>Curso:</b>               | 3   |
| <b>Periodo impartición:</b> | Cuatrimestral                                   |
| <b>Créditos ECTS:</b>       | 6   |
| <b>Horas totales:</b>       | 150   |
| <b>Área/s:</b>              | Ciencias de Materiales e Ingeniería Metalúrgica |
| <b>Departamento/s:</b>      | Ingeniería y C. Materiales y Transporte         |

## Objetivos y competencias

### OBJETIVOS:

Conocimiento de los diferentes tipos de procesos de fabricación

Análisis, síntesis y evaluación de los diferentes procesos tecnológicos necesarios para la conformación de piezas y conjuntos.

Seleccionar los procesos de fabricación mas adecuados a partir del conocimiento de las especificaciones del producto.

Verificación de procesos y productos.

Ingeniería de la fabricación y control.

Automatización de procesos.


Mantenibilidad y sostenibilidad de procesos.

### COMPETENCIAS:

Competencias específicas:

E15. Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.

|                                      |   |               |            |
|--------------------------------------|---|---------------|------------|
| <b>Código Seguro De Verificación</b> | eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA==  | <b>Fecha</b>  | 26/06/2023 |
| <b>Firmado Por</b>                   | MARIA JOSE FRIAS LEBRON   | <b>Página</b> | 2/9        |
| <b>Url De Verificación</b>           | <a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA%3D%3D</a> |               |            |



E17. Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.  
Competencias genéricas:

G01. Capacidad para la resolución de problemas.

G03 Capacidad de organización y planificación.

G04. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

G07. Capacidad de análisis y síntesis.

G14. Sensibilidad por temas medioambientales.

## Contenidos o bloques temáticos

Procesos de producción y fabricación en los sectores industriales. Mantenimiento. Modelos de gestión de la producción. Control de calidad. Metrología dimensional. Seguridad. Sostenibilidad ambiental de procesos de fabricación.

BLOQUE TEMÁTICO I. INTRODUCCIÓN

BLOQUE TEMÁTICO II. METROLOGÍA Y CONTROL DE CALIDAD

BLOQUE TEMÁTICO III. PROCESOS DE CONFORMADO


BLOQUE TEMÁTICO IV. AUTOMATIZACIÓN Y GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y SOSTENIBILIDAD.

Relación detallada y ordenación temporal de los contenidos (ordenar los contenidos temporalmente e indicar de modo aproximado el número de horas que se dedica a cada uno de ellos).

TEORÍA

BLOQUE TEMÁTICO I. INTRODUCCIÓN.

|                                      |   |               |            |
|--------------------------------------|---|---------------|------------|
| <b>Código Seguro De Verificación</b> | eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA==  | <b>Fecha</b>  | 26/06/2023 |
| <b>Firmado Por</b>                   | MARIA JOSE FRIAS LEBRON   | <b>Página</b> | 3/9        |
| <b>Url De Verificación</b>           | <a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA%3D%3D</a> |               |            |



1h Tema 1. Introducción a los Sistemas de Fabricación y Producción. Morfología de procesos.

Introducción. ¿Qué es la fabricación? Procesos de fabricación. Sistemas de fabricación: Instalaciones para la producción, Sistemas de apoyo a la fabricación, Organización de la fabricación, Morfología de procesos de fabricación.

**BLOQUE TEMÁTICO II. METROLOGÍA Y END.**

2h Tema 2. Procesos de Fabricación y Metrología. Normalización.

Variabilidad de los procesos. Capacidad de procesos. Normalización. Metrología. Metrología Científica (patrones). Metrología Industrial (trazabilidad). Metrología Legal (normalización).

3h Tema 3. Fundamentos de la Metrología Dimensional.

Magnitudes y procedimientos de medida. Medida de longitud. Medida de ángulos. Medida de rugosidad. Incertidumbre en la medida. Tolerancias de fabricación. Especificación geométrica de productos. Sistema ISO. Sistema ajustes. Ajustes normalizados. Problemas.

1h Tema 4. Ensayos no Destructivos (E.N.D.)


¿Qué son los ensayos no destructivos (E.N.D.). ¿En qué se basan? Ensayos por partículas magnéticas: fundamentos, interacción grietas-campo, procedimiento, equipos de magnetización local, ejemplos. Ensayos por líquidos penetrantes: fundamento, procedimiento, clasificación, equipos, ejemplos. Ensayos de radiografía industrial y gammagrafía: equipos de rayos X y de rayos g, comparación de ambos métodos, ejemplos. Ensayos por ultrasonidos: principios, propagación de ondas, determinación de la profundidad de un defecto, equipos y ejemplos.

**BLOQUE TEMÁTICO III. PROCESOS DE CONFORMADO.**

5h Tema 5. Procesos de Conformado por Moldeo.

Introducción. Contracción y rechupes. Mazarotas. Otros defectos en piezas de moldeo. Consideraciones de diseño. Organigrama del moldeo. Clasificación de las técnicas de

|                                      |   |               |            |
|--------------------------------------|---|---------------|------------|
| <b>Código Seguro De Verificación</b> | eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA==  | <b>Fecha</b>  | 26/06/2023 |
| <b>Firmado Por</b>                   | MARIA JOSE FRIAS LEBRON   | <b>Página</b> | 4/9        |
| <b>Url De Verificación</b>           | <a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA%3D%3D</a> |               |            |



moldeo. Moldeo en arena: arenas de moldeo, modelos, machos o noyos, moldeo manual, moldeo mecánico, ejemplos. Moldeo en molde permanente: por gravedad y por inyección: a baja presión y a alta presión. Ejemplos.

2h Tema 6. Procesos Pulvimetalúrgicos.

Introducción. Interés industrial. Principales tipos de materiales sinterizados. Procesado convencional de los polvos. Sinterización en fase líquida. Aspectos estructurales de los materiales sinterizados. Tendencias modernas en pulvimetalurgia.

7h Tema 7. Procesos de Conformado por Deformación Plástica.

Introducción: fundamentos, deformación en frío o en tibio, deformación en caliente. Clasificación de los procesos por deformación plástica. Forja: principios, características, tipos y descripción, máquinas. Laminación: principios, laminadores y trenes de laminación, laminación de chapas, laminación de perfiles, laminación de roscas, laminación de ruedas dentadas. Extrusión: principios, extrusión directa, extrusión inversa, máquinas extrusoras, productos extruidos. Estirado trefilado: principios, productos. Conformación de chapas (deformación plástica localizada). Operaciones de corte: principios, cizalladoras, troquelado-punzonado, disposición de las piezas y rendimiento, prensas, aplicaciones. Plegado de chapa: principios, prensas plegadoras, aplicaciones. Embutición: principios, matrices, aplicaciones.


4h Tema 8. Procesos de Conformado por Unión.

Métodos de unión. Definición de soldadura. Tipos de uniones soldadas. Clasificación de la soldadura. Soldadura heterogénea o Soldadura por fusión del metal de aportación: soldadura fuerte y soldadura blanda. Soldadura por fusión del material de aporte y de las piezas: clasificación. Soldadura oxigas. Corte: oxicorte y plasma. Soldadura eléctrica por arco: clasificación. Procedimientos SMAW, SAW, GMAW, G.T.A.W. E.R.W. Aspectos metalúrgicos de la soldadura: Distorsiones, zonas, defectos e inspección. Uniones por adhesivos. Principios de la unión adhesiva. Tipos de adhesivos. Diseño de uniones adhesivas.

5h Tema 9. Procesos de Mecanizado.

Introducción. Tipos de herramientas. Desgaste de la herramienta. Movimientos de mecanizado. Tipos de mecanizado. Tipos de máquinas de mecanizados. Fundamento del proceso de corte. El Torno. Problema de torneado. La fresadora. Problema de fresado. Taladradora. Mecanizado por abrasión: Rectificadora.

|                                      |   |               |            |
|--------------------------------------|---|---------------|------------|
| <b>Código Seguro De Verificación</b> | eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA==  | <b>Fecha</b>  | 26/06/2023 |
| <b>Firmado Por</b>                   | MARIA JOSE FRIAS LEBRON   | <b>Página</b> | 5/9        |
| <b>Url De Verificación</b>           | <a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA%3D%3D</a> |               |            |



1h Tema 10. Procesos No Convencionales de Mecanizado.

Introducción. Tipos de mecanizado no convencionales. Mecanizado químico. Mecanizado electroquímico. Electroerosión. Electroerosión con hilo. Mecanizado con haz láser. Mecanizado con chorro de agua. Mecanizado con chorro abrasivo.

2h Tema 11. Conformado de Materiales Poliméricos y Compuestos.

Conformado por fusión y moldeo. Inyección. Extrusión. Moldeo por soplado. Termoconformado. Fabricación de espumas. Materiales compuestos. Fabricación de compuestos en molde abierto. Fabricación en molde cerrado. Otros procesos de conformación.

3h Tema 12. Conformado de Materiales Cerámicos y Vítreos.

Definición de material cerámico. ¿Industria cerámica tradicional. Fabricación de materiales cerámicos avanzados. Industria del vidrio: materias primas, conformado del vidrio (plano, flotado, de envases y fibras). Operaciones secundarias.

2h Tema 13. Procesos de Recubrimiento y Deposición Superficial.

Limpieza superficial. Chapeados. Deposición en estado vapor. Recubrimientos orgánicos. Pinturas. Recubrimientos cerámicos. Recubrimientos térmicos y mecánicos. Recargues superficiales.


3h Tema 14. Selección de Procesos.

Etapas generales del método. Índices y gráficas de selección. Selección de procesos. Selección con múltiples restricciones. Casos prácticos

**BLOQUE TEMÁTICO IV. AUTOMATIZACIÓN Y GESTION DE LA PRODUCCIÓN Y SOSTENIBILIDAD.**

2h Tema 15. Sistemas de Fabricación. Producción Integrada por Ordenador. Integración y gestión de procesos.

Introducción. Clasificación de los Sistemas Automatizados. Máquinas Herramienta de Control Numérico (CNC). Sistemas de Fabricación Flexible. La fabricación asistida por ordenador (CAM). Planificación y control de la producción. Mejora de las condiciones de

|                                      |   |   |            |
|--------------------------------------|---|---|------------|
| <b>Código Seguro De Verificación</b> | eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA==  | <b>Fecha</b>  | 26/06/2023 |
| <b>Firmado Por</b>                   | MARIA JOSE FRIAS LEBRON   | <b>Página</b>   | 6/9        |
| <b>Url De Verificación</b>           | <a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA%3D%3D</a> |  |            |
|                                      |   |   |            |

trabajo. Sistemas integrados de gestión. Normativa y legislación.

2h Tema 16. Reciclado y sostenibilidad ambiental

Introducción. Consumo de materiales y su crecimiento. El ciclo de la vida de un material y criterios de valoración. Definiciones y medidas. Gráfica de la energía almacenada en un material. Diseño ecológico. Sostenibilidad ambiental. Resumen y conclusiones.

TOTAL: 45h

**PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

**HORAS TÍTULO**

1h P1. Medición con instrumentos de trazos. Características de los instrumentos. Determinación de la apreciación y la sensibilidad. Medidas con pie de rey y micrómetros.

1h P2. Patrones de medición. Comprobación y calibración de instrumentos. Plan de calibración.

1h P3. Control de defectos por métodos no destructivos. Ensayos con líquidos penetrantes y partículas magnéticas.

1h P4. Ensayos no destructivos con ultrasonidos. Técnica de ensayo. Calibración de instrumentos.


1h P5. Pulvimetalurgia. Propiedades de los polvos. Compactación o prensado mecánico en frío. Sinterizado. Medida de propiedades en materiales sinterizados.

1h P6. Conformado por deformación. Laminación. Condiciones y proceso.

1h P7. Soldadura por arco eléctrico. Equipos y procedimientos de soldadura. Técnica de la soldadura S.M.A.W., MIG-MAG y TIG. Soldadura por puntos.

1h P8. Fabricación por mecanizado. El torno. Descripción y funcionamiento de la máquina. Operaciones básicas de torneado. Taladrado: máquinas y operaciones básicas.

1h P9. Fabricación por mecanizado. La fresadora. Descripción, accesorios y operaciones

|                                      |   |   |            |
|--------------------------------------|---|---|------------|
| <b>Código Seguro De Verificación</b> | eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA==  | <b>Fecha</b>  | 26/06/2023 |
| <b>Firmado Por</b>                   | MARIA JOSE FRIAS LEBRON   | <b>Página</b>   | 7/9        |
| <b>Url De Verificación</b>           | <a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA%3D%3D</a> |  |            |
|                                      |   |   |            |

básicas.

1h P10. Selección de procesos mediante CES Edupack I.

1h P11. Selección de procesos mediante CES Edupack II.

TOTAL: 11h

## Actividades formativas y horas lectivas

| Actividad                  | Horas | Créditos |
|----------------------------|-------|----------|
| A Clases Teóricas          | 49    | 4,9      |
| E Prácticas de Laboratorio | 11    | 1,1      |

## Metodología de enseñanza-aprendizaje

Prácticas de Laboratorio

Sesiones académicas prácticas de laboratorio y taller.

Clases teóricas

Clases magistrales y desarrollo de problemas.


## Sistemas y criterios de evaluación y calificación

El sistema de evaluación será mediante un examen final, según las convocatorias oficiales, 1ª, 2ª, 3ª y Extraordinaria (a quien corresponda), respectivamente.

Los exámenes, en cualquiera de sus modalidades y convocatorias, serán escritos y comprenderán TRES partes:

- PRIMERA PARTE, en forma de preguntas objetivas (test) sobre las prácticas de laboratorio. Su peso sobre la calificación final será de 1,5 puntos sobre 10.
- SEGUNDA PARTE, en forma de preguntas objetivas (test) sobre los contenidos tratados en las clases de teoría. Su peso sobre la calificación final será de 3,5 puntos sobre 10.
- TERCERA PARTE, consistente en problemas (relacionados tanto con los contenidos de teoría como de prácticas de laboratorio). Su peso sobre la calificación final será de 5 puntos sobre 10.

|                               |   |        |            |
|-------------------------------|---|--------|------------|
| Código Seguro De Verificación | eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA==  | Fecha  | 26/06/2023 |
| Firmado Por                   | MARIA JOSE FRIAS LEBRON   | Página | 8/9        |
| Url De Verificación           | <a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA%3D%3D</a> |        |            |





En las pruebas de test (PRIMERA y SEGUNDA PARTE) la mitad de los puntos asignados (0,75 y 1,75 puntos para la PRIMERA Y SEGUNDA PARTE, respectivamente) se corresponderá con el 50% de respuestas correctas, una vez realizada la oportuna corrección de probabilidad de acierto al azar. El examen se considerará aprobado cuando, una vez sumada la puntuación (sea cual sea) de todas las partes, en la misma convocatoria, se iguale o supere los 5 puntos.

En cualquier caso (se trate de un alumno matriculado en esta asignatura por primera vez o sea un alumno repetidor), para alcanzar la suficiencia en la asignatura se ha de asistir a todas las prácticas de laboratorio y realizar las memorias o cuestionarios correspondientes. No obstante, de no haber realizado las prácticas programadas, el alumno se podrá examinar y, en caso de aprobar el examen, se le guardará la nota para el curso siguiente, en el que deberá realizar todas las prácticas obligatorias junto con las correspondientes memorias.

En cumplimiento del Artículo 8 de la Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas relativo al ¿Aprobado por Curso¿, se contempla el siguiente sistema de evaluación alternativa:

La asignatura se ha dividido en dos secciones o partes en relación a sus contenidos. Cada una de estas secciones llevará una evaluación independiente previa a las convocatorias de examen ordinarias, mediante sendos ¿exámenes parciales¿ que, a su vez, constarán de todas las pruebas descritas anteriormente para los exámenes ordinarios (Primera, Segunda y Tercera Parte). De este modo, cumplidos el resto de requisitos anteriormente establecidos, los alumnos que habiendo obtenido un mínimo de 4,0 puntos en los exámenes parciales y cuyo promedio en las calificaciones en estos exámenes de control resulte aprobado, obtendrán su aprobado por curso, sin necesidad de realizar el examen final en la primera convocatoria oficial. Si como consecuencia de su participación en este procedimiento de evaluación alternativa, el alumno no hubiera obtenido el promedio de 5,0 puntos o superior, podrá optar a la realización de los exámenes en las convocatorias ordinarias, pero ya con la ASIGNATURA COMPLETA, no teniéndose en consideración los exámenes parciales de la evaluación alternativa realizados con anterioridad.

La realización de la evaluación alternativa estará condicionada a que la Escuela proporcione las aulas necesarias para su realización, de modo que haya un mismo examen para todos los alumnos que participen en la evaluación alternativa.

|                                      |   |               |            |
|--------------------------------------|---|---------------|------------|
| <b>Código Seguro De Verificación</b> | eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA==  | <b>Fecha</b>  | 26/06/2023 |
| <b>Firmado Por</b>                   | MARIA JOSE FRIAS LEBRON   | <b>Página</b> | 9/9        |
| <b>Url De Verificación</b>           | <a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/eeCA9xrmQ9BiiKGZEnYqkA%3D%3D</a> |               |            |

