



Vicerrectorado de Docencia y Formación
Universidad de Cádiz
Edificio Centro Tecnológico de Cádiz
C. Benito Pérez Galdós s/n
11002 - Cádiz

PROYECTO DE MÁSTER UNIVERSITARIO PARA EL CURSO 2013-2014

PROPUESTA DE DENOMINACIÓN	
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE FABRICACIÓN	
CENTRO RESPONSABLE	
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA	
Decano / Director	
Juan José Domínguez Jiménez	Contacto: direccion.esi@uca.es
Persona de contacto en la fase de elaboración	
Mariano Marcos Bárcena	Contacto: mariano.marcos@uca.es

Otras universidades participantes		
Universidad coordinadora		
Universidades participantes		
Otras instituciones públicas y privadas participantes.		
Descripción de su papel formativo en el programa		
<p>En los cinco años de existencia del Máster Universitario en Ingeniería de Fabricación se ha contado con la colaboración continuada de profesorado experto en el ámbito de la Ingeniería de Fabricación de las siguientes Universidades:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Universidad Nacional de Educación a Distancia (cinco profesores)▪ Universidad de Málaga (cuatro profesores)▪ Universidad Politécnica de Madrid (dos profesores)▪ Universidad Politécnica de Valencia (un profesor)▪ Universidad Politécnica de Cartagena (un profesor)▪ Universidad del País Vasco (tres profesores)▪ Universidad de Vigo (un profesor)▪ Universidad de Sevilla (dos profesores)▪ Universidad de Castilla-La Mancha (un profesor)▪ Universidad Pública de Navarra (un profesor)▪ ENSAM (Burdeos) (un profesor) <p>Puntualmente, se ha contado con la colaboración de profesorado de las Universidades de Zaragoza, Gerona, Mondragón, Oviedo, Valladolid y León.</p> <p>En lo que se refiere a la participación de personal de entidades privadas, en estos cinco cursos se ha contado con la colaboración de expertos en distintas facetas de la Ingeniería de Fabricación de profesorado de las siguientes empresas:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Airbus (Factoría de Puerto Real)▪ Airbus Military (Factoría del Puerto de Santa María, CBC)▪ Airbus Military (Factoría de Tablada, Sevilla)▪ Airbus Military (Factoría de San Pablo, Sevilla)▪ Navantia (Puerto Real)▪ Navantia (San Fernando)▪ Titania▪ Aeroserv <p>De manera continuada se ha contado también con el apoyo de la SOCIEDAD DE INGENIERÍA DE FABRICACIÓN</p>		
TIPOLOGÍA		
Máster profesional		
Máster académico	Perfil profesional	
	Perfil investigador	Hasta la actualidad, el Máster Universitario en Ingeniería de Fabricación ha tenido un perfil mixto, combinándose la oferta en Investigación y en el perfil Profesional. Sin embargo, del orden del 80% de los estudiantes han desarrollado el Perfil Investigador, algunos de ellos en empresas. El retorno de los resultados durante la vida del Máster y la situación actual obliga a replantear la situación y <i>proponer un Máster Universitario con PERFIL INVESTIGADOR</i> que pueda con templar la realización de actividades de I+D+i en empresas y entidades, tal y como se ha venido realizando hasta el momento.

	Perfil mixto profesional investigador																										
PROCEDENCIA																											
	Nueva propuesta																										
	Conversión de un anterior plan de estudios de máster oficial																										
X	Denominación y centro responsable	Máster Universitario en Ingeniería de Fabricación Escuela Superior de Ingeniería																									
	Conversión de un itinerario formativo de doctorado																										
	Denominación y centro responsable																										
	Transformación de un título propio																										
	Denominación y tipología																										
Justificación. Previsión de reconocimiento de créditos para estudiantes del plan de estudios de procedencia																											
Se trata de la <u>continuación</u> del Máster Universitario actualmente en vigor, por lo que no procede un reconocimiento de créditos para estudiantes del Plan de Estudios de procedencia, ya que los ajustes que se proponen son técnicos y no de contenidos en sí, sino de su desarrollo.																											
JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA																											
Perfiles de acceso																											
Se mantienen los Perfiles de Acceso considerados hasta el momento, incorporando los distintos Títulos de Graduado/a que han surgido como transformación de los mismos, así como todos los nuevos títulos de Graduado/a que tienen relación con la Ingeniería de la Rama Industrial. Lo anterior se entenderá sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 17.2 y en la disposición adicional cuarta del real decreto 1393/2007, de 29 de octubre																											
Previsión del número de alumnos demandantes de la oferta y procedencia																											
<p>La demanda del Máster Universitario en Ingeniería de Fabricación ha ido creciendo en los cinco años que lleva impartándose, superando el último año los 50 alumnos para una oferta de 25 plazas ofertadas. Siguiendo con la progresión observada se espera que se tenga una cifra de peticiones del orden de los 60 alumnos para los próximos años, manteniendo una procedencia mayoritaria de titulaciones de Ingeniería, especialmente de la rama Industrial.</p> <p>Las capacidades de profesorado -independientemente de seguir contando con las colaboraciones externas- e infraestructuras materiales de la ESI aconsejan no aumentar la oferta en más de un 20%.</p> <p>NOTA 1: En el presente curso ya se admitieron dos alumnos más (hasta completar 27) debido a la igualdad de puntuaciones entre los aspirantes.</p> <p>NOTA 2: La preinscripción de alumnos procedentes de otros países con necesidad de visado ha dado lugar, en algunos años, a la no formalización de algunas matrículas una vez avanzado el curso llegándose a tener menos alumnos de los correspondientes a las plazas ofertadas, a pesar de disponer de una demanda más amplia.</p> <p>NOTA 3: El primer curso el Máster se ofertó en fecha avanzada disponiéndose de una corta publicidad, lo que hizo que el número de alumnos fuera más reducido de lo que se ha tenido posteriormente.</p> <p>NOTA 4: Desde el curso 2007-2008 se han tenido los siguientes resultados:</p>																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>CURSO</th> <th>PREINSCRITOS</th> <th>MATRICULADOS</th> <th>RENDIMIENTO (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2007-08</td> <td>18</td> <td>16</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>2008-09</td> <td>25</td> <td>24</td> <td>91.7</td> </tr> <tr> <td>2009-10</td> <td>25</td> <td>22</td> <td>95.5</td> </tr> <tr> <td>2010-11</td> <td>25</td> <td>24</td> <td>91.7</td> </tr> <tr> <td>2011-12</td> <td>27</td> <td>27</td> <td>No disponible</td> </tr> </tbody> </table>			CURSO	PREINSCRITOS	MATRICULADOS	RENDIMIENTO (%)	2007-08	18	16	100	2008-09	25	24	91.7	2009-10	25	22	95.5	2010-11	25	24	91.7	2011-12	27	27	No disponible
CURSO	PREINSCRITOS	MATRICULADOS	RENDIMIENTO (%)																								
2007-08	18	16	100																								
2008-09	25	24	91.7																								
2009-10	25	22	95.5																								
2010-11	25	24	91.7																								
2011-12	27	27	No disponible																								

Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas	30							
Perfiles profesionales de salida								
<p>El Máster Universitario en Ingeniería de Fabricación NO conduce a una Profesión regulada. Sin embargo, a pesar de que se plantee una orientación investigadora, existe un contacto íntimo con la realidad empresarial por lo que el "Ingeniero de Fabricación" es también, como ingeniero, un profesional con formación avanzada y cualificación en la aplicación tecnológica y de ingeniería en el ámbito de la fabricación. En particular, el que se viene desarrollando en la Universidad de Cádiz, fruto de las especialidades vigentes, presta especial atención a los campos de la Ingeniería de la Calidad Industrial y del Mecanizado en todos los ámbitos industriales, siendo especialmente bien acogido en sectores tan diversos como el aeroespacial, naval, de automoción y metal-mecánico.</p>								
Breve descripción de contenidos. Especialidades								
<p>El Máster Universitario en Ingeniería de Fabricación se estructura en tres Módulos de 20 ECTS cada uno. El segundo de los módulos marca la ESPECIALIDAD del Máster. A continuación se describen los principales contenidos y las asignaturas asociadas con las competencias y objetivos de cada módulo.</p>								
<table><tr><th colspan="2">MÓDULO COMÚN (20 ECTS)</th></tr><tr><td>Elementos de Ingeniería de Fabricación</td><td rowspan="4">Plantear y proporcionar una visión general de los distintos elementos que constituyen la Ingeniería de Fabricación y dar conocimiento de los conceptos básicos de los procesos y sistemas de fabricación. Introducción a los procesos de conformado con y sin eliminación de material. Introducción a las técnicas de medida y calidad en fabricación</td></tr><tr><td>Ingeniería de los procesos de mecanizado</td></tr><tr><td>Aplicaciones informáticas en Ingeniería de Fabricación</td></tr><tr><td>Ingeniería de los procesos de conformado con conservación de material</td></tr></table>		MÓDULO COMÚN (20 ECTS)		Elementos de Ingeniería de Fabricación	Plantear y proporcionar una visión general de los distintos elementos que constituyen la Ingeniería de Fabricación y dar conocimiento de los conceptos básicos de los procesos y sistemas de fabricación. Introducción a los procesos de conformado con y sin eliminación de material. Introducción a las técnicas de medida y calidad en fabricación	Ingeniería de los procesos de mecanizado	Aplicaciones informáticas en Ingeniería de Fabricación	Ingeniería de los procesos de conformado con conservación de material
MÓDULO COMÚN (20 ECTS)								
Elementos de Ingeniería de Fabricación	Plantear y proporcionar una visión general de los distintos elementos que constituyen la Ingeniería de Fabricación y dar conocimiento de los conceptos básicos de los procesos y sistemas de fabricación. Introducción a los procesos de conformado con y sin eliminación de material. Introducción a las técnicas de medida y calidad en fabricación							
Ingeniería de los procesos de mecanizado								
Aplicaciones informáticas en Ingeniería de Fabricación								
Ingeniería de los procesos de conformado con conservación de material								
<table><tr><th colspan="2">MÓDULO ESPECÍFICO 1 (20 ECTS) Tecnologías Avanzadas de Mecanizado</th></tr><tr><td>Ingeniería de los procesos no convencionales de eliminación de material</td><td rowspan="4">Conocimiento ampliado y profundo sobre las distintas tecnologías de conformado de materiales por eliminación de material y sus aplicaciones industriales al mecanizado de materiales avanzados de uso estratégico en la industria. Evaluación y propuestas de mejora del rendimiento de los procesos estudiados a partir de su análisis. Revisión general de la normativa desarrollada en el ámbito d la Calidad. Herramientas estadísticas de los principales métodos de control de calidad para su aplicación en procesos de mecanizado.</td></tr><tr><td>Metrología Industrial</td></tr><tr><td>Planificación y análisis de sistemas productivos</td></tr><tr><td>Procesos avanzados de mecanizado</td></tr></table>		MÓDULO ESPECÍFICO 1 (20 ECTS) Tecnologías Avanzadas de Mecanizado		Ingeniería de los procesos no convencionales de eliminación de material	Conocimiento ampliado y profundo sobre las distintas tecnologías de conformado de materiales por eliminación de material y sus aplicaciones industriales al mecanizado de materiales avanzados de uso estratégico en la industria. Evaluación y propuestas de mejora del rendimiento de los procesos estudiados a partir de su análisis. Revisión general de la normativa desarrollada en el ámbito d la Calidad. Herramientas estadísticas de los principales métodos de control de calidad para su aplicación en procesos de mecanizado.	Metrología Industrial	Planificación y análisis de sistemas productivos	Procesos avanzados de mecanizado
MÓDULO ESPECÍFICO 1 (20 ECTS) Tecnologías Avanzadas de Mecanizado								
Ingeniería de los procesos no convencionales de eliminación de material	Conocimiento ampliado y profundo sobre las distintas tecnologías de conformado de materiales por eliminación de material y sus aplicaciones industriales al mecanizado de materiales avanzados de uso estratégico en la industria. Evaluación y propuestas de mejora del rendimiento de los procesos estudiados a partir de su análisis. Revisión general de la normativa desarrollada en el ámbito d la Calidad. Herramientas estadísticas de los principales métodos de control de calidad para su aplicación en procesos de mecanizado.							
Metrología Industrial								
Planificación y análisis de sistemas productivos								
Procesos avanzados de mecanizado								
<table><tr><th colspan="2">MÓDULO ESPECÍFICO 2 (20 ECTS) Ingeniería de la Calidad Industrial</th></tr><tr><td>Técnicas de Ingeniería de la Calidad</td><td rowspan="4">Revisión general de la normativa desarrollada en el ámbito de la Ingeniería de la Calidad Industrial. Herramientas de control de calidad para su aplicación en procesos de fabricación y su extensión hacia la excelencia. Planificación de las actividades productivas con metas de calidad, sostenibilidad energética y medioambiental y seguridad.</td></tr><tr><td>Metrología Industrial</td></tr><tr><td>Planificación y análisis de sistemas productivos</td></tr><tr><td>Estrategias en excelencia. Calidad, seguridad industrial y sostenibilidad</td></tr></table>		MÓDULO ESPECÍFICO 2 (20 ECTS) Ingeniería de la Calidad Industrial		Técnicas de Ingeniería de la Calidad	Revisión general de la normativa desarrollada en el ámbito de la Ingeniería de la Calidad Industrial. Herramientas de control de calidad para su aplicación en procesos de fabricación y su extensión hacia la excelencia. Planificación de las actividades productivas con metas de calidad, sostenibilidad energética y medioambiental y seguridad.	Metrología Industrial	Planificación y análisis de sistemas productivos	Estrategias en excelencia. Calidad, seguridad industrial y sostenibilidad
MÓDULO ESPECÍFICO 2 (20 ECTS) Ingeniería de la Calidad Industrial								
Técnicas de Ingeniería de la Calidad	Revisión general de la normativa desarrollada en el ámbito de la Ingeniería de la Calidad Industrial. Herramientas de control de calidad para su aplicación en procesos de fabricación y su extensión hacia la excelencia. Planificación de las actividades productivas con metas de calidad, sostenibilidad energética y medioambiental y seguridad.							
Metrología Industrial								
Planificación y análisis de sistemas productivos								
Estrategias en excelencia. Calidad, seguridad industrial y sostenibilidad								

MÓDULO DE APLICACIÓN (20 ECTS) Investigación en Ingeniería de Fabricación		
Metodología de la Investigación en Ingeniería de Fabricación	Introducción a la Investigación. Técnicas de Estudio e Investigación en Ingeniería de Fabricación. La investigación en el ámbito de la Ingeniería de Fabricación. Realización de un trabajo de investigación tutelado.	
TRABAJO FIN DE MÁSTER. Trabajo de Investigación.		

TABLA DE PLANIFICACIÓN DOCENTE			
CRÉDITOS ALUMNOS	60	CRÉDITOS TÍTULO	70
Módulos o materias	ECTS	Áreas de conocimiento que se propone para impartirlos	
MÓDULO COMÚN	20	Ingeniería de los Procesos de Fabricación (Coordinadora)	
MÓDULO ESPECÍFICO 1	20	Ingeniería de los Procesos de Fabricación (Coordinadora)	
MÓDULO ESPECÍFICO 2	20	Ingeniería de los Procesos de Fabricación (Coordinadora)	
MÓDULO DE APLICACIÓN	20	Ingeniería de los Procesos de Fabricación (Coordinadora)	

JUSTIFICACIÓN DE RECURSOS	
Capacidad y necesidades de profesorado. Previsión aproximada	
<p>En la actualidad, el Profesorado de la Universidad de Cádiz que interviene en el Máster Universitario en Ingeniería de Fabricación es suficiente, con la colaboración del profesorado de otras Universidades y Empresas es suficiente para continuar el desarrollo del Máster por lo que, en un régimen como el actual, <u>no se precisa de contratación de profesorado para la impartición del Máster</u>. A continuación se lleva a cabo un desglose de la participación de Profesorado de la Universidad de Cádiz por áreas de Conocimiento.</p>	

Área de Conocimiento	Número de Créditos
Ingeniería de los Procesos de Fabricación	15.00
Expresión Gráfica en la Ingeniería	5.25
Proyectos de Ingeniería	2.00
Ingeniería Mecánica	0.50
Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Est.	0.50
Ingeniería Eléctrica	0.50
Organización de Empresas	0.50
Máquinas y Motores Térmicos	0.75
Química Inorgánica	0.25
Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica	0.50
TOTAL	25.75

El resto de Créditos, hasta los 45 docentes se imparte por Profesorado externo, sujeto a un *presupuesto de máximos* - basado en el histórico de los cursos de vigencia del Máster- como el que se indica a continuación.

GASTOS	
Pago profesorado externo (45 €/sesión. 33 sesiones, 20 ECTS)	1.485,00 €
Viajes y dietas de profesores de otras universidades y empresas:	9.500,00 €
380 € por cada autobús para visita x 4 visitas:	1.520,00 €
Material para prácticas de laboratorio:	0,00 €
TOTAL GASTOS	12.505,00 €
INGRESOS	
Ingresos por matrícula (Estimado 30% Ingresos totales)	16.200,00 €
TOTAL INGRESOS	16.200,00 €

Reiterando, sobre esta base, **NO ES NECESARIA LA CONTRATACIÓN DE PROFESORADO PARA EL MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE FABRICACIÓN.**

Recursos de infraestructura. Previsión aproximada

Necesidades de espacios (aulas, laboratorios).	Número y capacidad de aulas	2 Aulas (30 Alumnos)
	Calendario de utilización	Enero a Junio
Necesidades de materiales y equipos.	Número y especialidad de laboratorios	Talleres (2) y Laboratorios (2) de Ingeniería de Fabricación y Aula de Diseño
	Calendario de utilización	Aula de Diseño (Febrero y Julio) Taller Mecánico I (Enero a Diciembre) Taller Mecánico II (Enero a Diciembre) Laboratorio de Metrología (Enero a Diciembre) Laboratorio de Análisis y Monitorización (Enero a Diciembre)

Disponibilidad de espacios (aulas, laboratorios).	En la actualidad se dispone de todos los equipos, Aulas y Laboratorios necesarios para el correcto desarrollo del Máster
Disponibilidad de materiales y equipos).	

Fuentes de financiación complementarias a la ordinaria, si las hubiera, que ayuden a garantizar que no se requieran nuevas contrataciones

Actualmente, no se tienen contempladas fuentes de financiación complementarias a la ordinaria. No obstante, se colaborará en cualquier acción que permita una financiación adicional que garantice su impartición con los niveles de calidad actuales.

INFORMACIÓN ADICIONAL DE INTERÉS PARA EVALUAR LA PROPUESTA

El Máster Universitario en Ingeniería de Fabricación surge de la adaptación del Programa de Doctorado con Mención de Calidad de Ingeniería de Fabricación. Éste es un Programa Interuniversitario que coordinaba la Universidad de Cádiz y en el que participaban la Universidad de Cádiz, la Universidad de Málaga y la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), colaborando profesorado de distintas Universidades, como las expuestas más arriba.

La Ingeniería de Fabricación es una de las disciplinas más demandadas en los diferentes sectores productivos. No resulta, pues, extraño la existencia en Europa del Manufacturing Engineer como, incluso, Ingeniero de Grado en diversas universidades. Tampoco resulta extraño que, en materia de investigación, una de las primeras plataformas estructuradas para su inclusión en el séptimo programa marco fuera MANUFUTURE, que agrupa instituciones, empresas, centros tecnológicos y todo tipo de entidades dedicadas al mundo de la fabricación.

El Máster Universitario en Ingeniería de Fabricación pretendía, en un principio, cubrir el vacío existente en este campo en el sistema educativo español y, más concretamente, en el universitario, desde los dos puntos de vista, el profesional y el académico orientado a la investigación para la obtención del grado de doctor. Por los motivos anteriormente descritos, se trata en la actualidad de dar una orientación INVESTIGADORA, incluyendo la posibilidad de realizar I+D+i en Empresas y Entidades. En este enfoque, el principal objetivo es la formación avanzada y cualificación en la aplicación tecnológica y de ingeniería en el ámbito de la fabricación, al que, adicionalmente, su vertiente investigadora prepara al estudiante para la investigación en dicho campo y conduce a la realización del Doctorado.

La investigación en Ingeniería de Fabricación tiene especial relevancia en los aspectos considerados en el Programa Nacional de Diseño y Producción Industrial, dentro del Plan Nacional de I+D+I. En este contexto y dentro de las grandes Áreas de Ingeniería Naval, Mecánica y Aeronáutica, la investigación que lleva aparejada el Máster, de acuerdo con sus contenidos, se encuentra directamente relacionada con los principales sectores productivos actualmente asentados en Andalucía y muy especialmente en la Bahía de Cádiz. No obstante, dichas áreas -y las tecnologías de fabricación aplicadas en las mismas- son de carácter general y su extensión a comunidades y entornos más amplios es inmediata. El programa de doctorado del que proviene este Máster es garantía de las inquietudes de investigación en ingeniería de Fabricación, como, adicionalmente, lo prueba la propuesta de plataforma europea *ManuFuture*. En la actualidad hay más de 15 Tesis Doctorales en curso provenientes del desarrollo del Máster en Ingeniería de Fabricación. Se tiene previsto que las primeras Tesis se defiendan en el curso 2012-2013.

En resumen, se desean reiterar y remarcar las siguientes consideraciones:

- El Máster Universitario en Ingeniería de Fabricación procede de un Programa de Doctorado en Ingeniería de Fabricación
- En la actualidad hay más de 15 Tesis Doctorales en curso procedentes del Perfil Investigador del mismo.
- Este hecho, unido a las condiciones actuales, obliga a dar una orientación pura de investigación pura del Máster.
- En cualquier caso, la experiencia acumulada sugiere que este perfil se bifurque según se realice I+D+i en Empresas y Entidades o en la UCA
- El número de demandantes ha ido creciendo en los últimos cursos
- Uno de los grandes atractivos del Máster es su variedad de profesorado, en especial el de otras Universidades, Entidades y Empresas, cuyo coste anual es inferior al de un profesor a TC.

ANEXOS

N/A

NOVEDADES DESDE LA FECHA DE LA PROPUESTA ORIGINAL

La principal novedad radica en tomar el Máster como Máster de Investigación, evitando el Perfil Profesional pero incorporando la posibilidad de I+D+i en Empresas y entidades.

INFORMES VICERRECTORES DE PROSPECTIVA Y CALIDAD Y DOCENCIA Y FORMACIÓN

INFORME VICERRECTORA DE ORDENACIÓN ACADÉMICA Y PERSONAL

INFORME DIRECTORA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

HISTÓRICO DE DATOS RELATIVOS AL MASTER PROPUESTO O SUS ANTECEDENTES EN LA OFICINA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ



Vicerrectorado de Docencia y Formación
Universidad de Cádiz
Edificio Centro Tecnológico de Cádiz
C. Benito Pérez Galdós s/n
11002 - Cádiz

--