

PROYECTO DE MÁSTER UNIVERSITARIO PARA EL CURSO 2014-2015

PROPUESTA DE DENOMINACIÓN		
MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA		
CENTRO RESPONSABLE		
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS		
Decano / Director		
Gabriel González Siles		Contacto: eps.algeciras@uca.es
Persona de contacto en la fase de elaboración		
Ismael Rodríguez Maestre		Contacto: ismael.rodriguez@uca.es
Otras universidades participantes		
Universidad coordinadora		
Universidades participantes		
Otras instituciones públicas y privadas participantes.		
Descripción de su papel formativo en el programa		
Es previsible, y así se hará constar en la propuesta definitiva, que se disponga de la manifestación de interés y modos de colaboración de las empresas del entorno dada su relación con los procesos energéticos (generación, consumo y gestión).		
TIPOLOGÍA		
Máster profesional		
Máster académico	Perfil profesional	
	Perfil investigador	
	Perfil mixto profesional investigador	X
PROCEDENCIA		
X	Nueva propuesta	
	Conversión de un anterior plan de estudios de máster oficial	
	Denominación y centro responsable	
	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		

Marco Energético y Políticas Adoptadas

En los últimos años, la escasez de recursos energéticos, los problemas de abastecimiento y el impacto ambiental asociado al consumo de energía (destrucción de la capa de ozono, calentamiento global, cambio climático, etc.) han despertado una conciencia energética global. Es necesario y urgente paliar los efectos del agotamiento de las fuentes de energía y del planeta como sumidero. Para abordar el problema, la política energética europea se ha marcado tres grandes objetivos para el 2020: la reducción de las emisiones de CO₂ en un 20%, reducir un 20% el consumo mediante el Ahorro y Eficiencia Energética, y reducir la generación actual mediante tecnologías convencionales incrementando el uso de las Energías Renovables hasta un 20%. Son precisamente estas dos últimas líneas las que aparecen como estratégicas en los planes de política energética a nivel nacional (Instituto para el Ahorro y la Diversificación de la Energía, IDAE) o la Agencia Andaluza de la Energía,

El Ahorro y la Eficiencia Energética

Andalucía registra un consumo de energía primaria de 18.672,9 ktep, el 14,7% del total nacional. El **Sector Transporte (34,8%)** es el que presenta un consumo más elevado, le sigue el **Sector Industrial (32,3%)**, el Sector Residencial y Servicios, el **Sector Edificios (25%)** y el **Sector Primario (7,9%)**. Esto implica actuaciones en cada uno de los sectores anteriores. Normativas y reglamentaciones como la ISO50001 o los certificados de eficiencia energética son algunas de las medidas de ahorro gubernamentales que están implantándose en la actualidad.

Las Energías renovables en la provincia de Cádiz

En Andalucía se apuesta por incrementar el aporte de energías renovables en el sistema eléctrico, que en 2012 ha alcanzado el 38% de la potencia total instalada. La producción de energía eléctrica con renovables fue de 11.649 GWh, es decir, el 29.3% de la energía eléctrica total producida de Andalucía, de los cuales 2785 GWh, el 24%, se generó en la provincia de Cádiz. La generación de energía eléctrica en régimen especial acoge a las instalaciones de producción de energía eléctrica cuya potencia no supera los 50 MW, en base a fuentes renovables, residuos o a cogeneración. A 30 de septiembre de 2013, en este régimen se encontraba inscrita en Andalucía una potencia de 6.102,8 MW, destacando la energía eólica con 3.320,55 MW, que supone el 54% del total de la potencia instalada.

Empleabilidad: El Sector Energético en la Comarca del Campo de Gibraltar

El tejido productivo en la comarca del Campo de Gibraltar se basa en cuatro ejes principales: Sector Logístico y Transporte, Sector del Refino y la Petroquímica, el Sector Metalúrgico y el Sector Energético.

Respecto al sector energético con energías convencionales, el régimen ordinario (generación térmica convencional, el bombeo y las hidráulicas más antiguas), en Andalucía, a finales de 2012, consistía en un parque generador de 9.152 MW. La tecnología con mayor peso es la de ciclo combinado de la que se dispone de 7 centrales que suman 6.044 MW. Le sigue las centrales de carbón, con tres instalaciones, que suman en la actualidad 2.072 MW. En el entorno del Campus Bahía de Algeciras se encuentran 3GW instalados entre sus centrales térmicas, es decir, el 37% de toda la potencia de Andalucía, sin incluir las de Arcos de la Frontera, en cuyo caso ese peso asciende al 57%.

Análisis de la Oferta y la Demanda

Desde el punto de vista de la demanda de profesionales especialista en energía, existen sectores de empleabilidad claramente identificados: plantas convencionales de generación de energía eléctrica, fábricas grandes consumidoras de energía, las plantas de energía renovables y el sector público y de la edificación. Para los tres primeros sectores, el perfil es claramente en el ámbito de las ingenierías industriales; para el último sector, el perfil sería además del industrial, el de las ingenierías civiles. Por tanto, la formación debe contemplar el acceso de todas las titulaciones en el **ámbito de la Ingeniería Industrial** (Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, en Ingeniería Mecánica, en Ingeniería Eléctrica, en Ingeniería Química Industrial, en Ingeniería Electrónica y Automática, las Ingenierías Técnicas Industriales, etc.) y en el **ámbito de la Ingeniería Civil** (Grado en Ingeniería Civil, Ingenieros Técnicos de Obras Públicas, Arquitectura Técnica y Aparejadores, Arquitectura, Ingenieros de Camino, etc).

Respecto a la **oferta**, existe una gran diversidad de Másteres a nivel nacional e internacional enfocados a las energías renovables y el ahorro y la eficiencia energética. Sin embargo, no se ha configurado ningún Master oficial en la Universidad de Cádiz aunque existe el precedente de un Máster propio en Ahorro y Eficiencia Energética impartido en la Escuela Superior de Ingeniería de Cádiz, además de un gran experiencia previa de Cursos de Experto, Cursos Estacionales y jornadas normalmente fomentados por los grupos de investigación de nuestra Universidad relacionados con la energía. En cualquier caso, en el Campus Bahía de Algeciras en particular, no existe la oferta a nivel de Máster.

Fuentes: Conclusiones del Consejo Europeo de 17 de Junio de 2010, Datos energéticos de la Agencia Andaluza de la Energía, Instituto para el Ahorro y la Diversificación de la Energía.

JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA

Perfiles de acceso

En correspondencia con lo expuesto respecto a la justificación de la implantación de este Título, el perfil de ingreso debe contemplar todas las titulaciones de Grado en el **ámbito de la Ingeniería Industrial** (Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, en Ingeniería Mecánica, en Ingeniería Eléctrica, en Ingeniería Química Industrial, en Ingeniería Electrónica y Automática, las Ingenierías Técnicas Industriales, etc.) y el **ámbito de la Ingeniería Civil** (Grado en Ingeniería Civil, Ingenieros Técnicos de Obras Públicas, Arquitectura Técnica y Aparejadores, Arquitectura, Ingenieros de Camino, etc).

Previsión del número de alumnos demandantes de la oferta y procedencia

Se elaborará durante el periodo de elaboración de la propuesta.

Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas

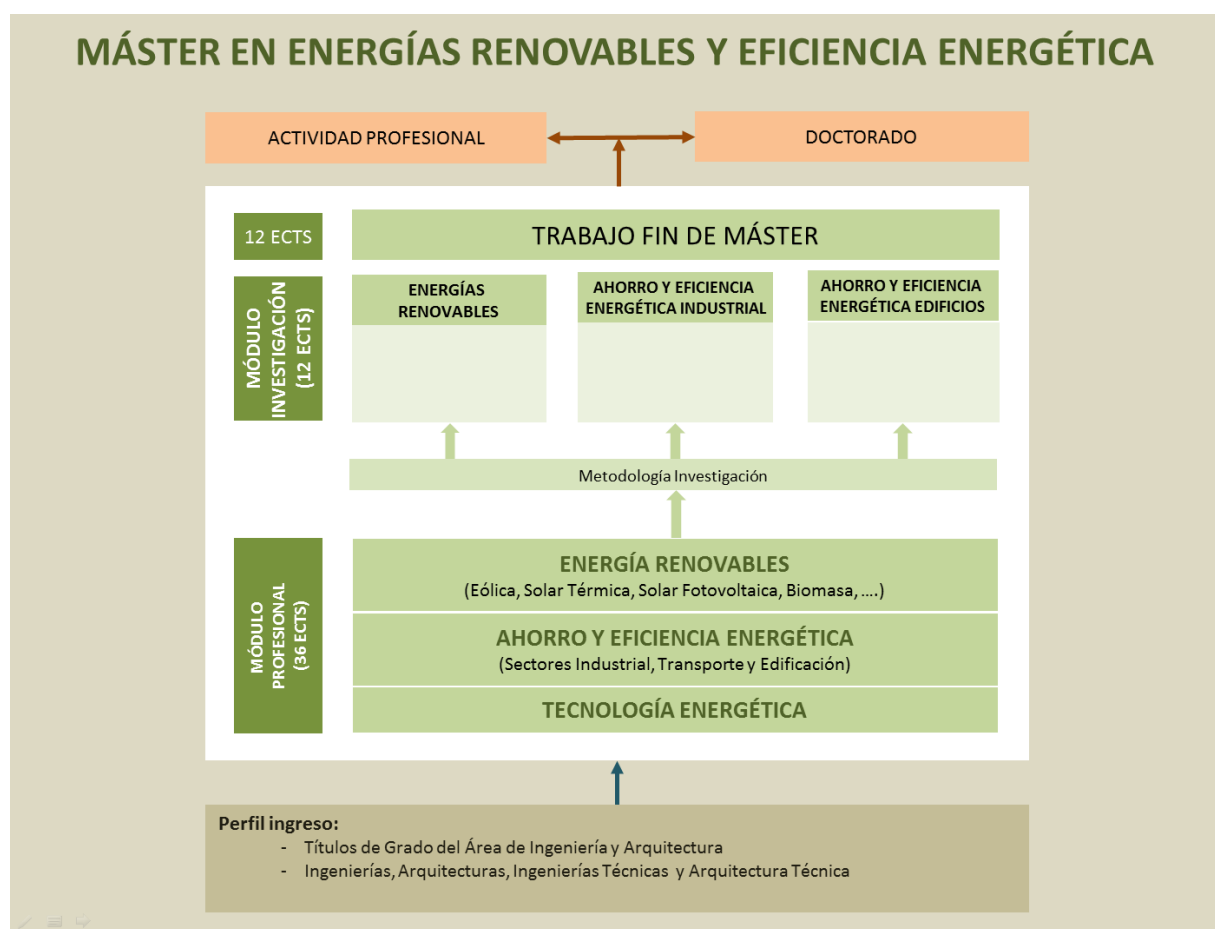
40

Perfiles profesionales de salida

Desde el punto de vista de la demanda de profesionales especialista en energía, existen sectores de empleabilidad claramente identificados: a) plantas convencionales de generación de energía eléctrica b) fabricas grandes consumidoras de energía c) las plantas de energía renovables d) sector público y de la edificación. Para los tres primeros sectores, el perfil es claramente en el ámbito de las ingenierías industriales; para el último sector, el perfil sería además del industrial, se encuentra el de las ingenierías civiles. Para todos los sectores existen dos perfiles posibles atendiendo a sus actividades a realizar, **Perfil profesional**, y **Perfil Investigador**. La Comisión del Máster deberá identificar claramente cuáles son las actividades profesionales y de investigación que son actualmente demandadas.

Breve descripción de contenidos. Especialidades

Estructura del plan de estudios



12 ECTS		TRABAJO FIN DE MÁSTER					
MÓDULO INVESTIGACIÓN (12 ECTS)	AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA		ENERGÍAS RENOVABLES		AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA EDIFICACIÓN		
	Predicción de consumos	2	Smart Grids	2	Certificación Energética	2	
	Generación, Transporte, almac.	2	Parques Eólicos	2	Tecnologías emergentes	2	
	Optimización de Procesos	2	H2 y Pilas de Combustibles	2	Gestión Energética	2	
	Optimización Redes Eléctricas	2	Integración ER en la red	2	Optimización Sistemas Térmicos	2	
	Aislamiento Térmico Industria	2	Sistemas Híbridos	2	Arquitectura Pasiva	2	
Metodología de Investigación	2	Metodología de Investigación	2	Metodología de Investigación	2		
MÓDULO PROFESIONAL (36 ECTS)	AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA (14 ECTS)		SECTOR TRANSPORTE (4 ECTS)		Eficiencia Energética del Transporte Terrestre		2 ECTS
			SECTOR EDIFICACIÓN (4 ECTS)		Eficiencia Energética del Transporte Marítimo		2 ECTS
			SECTOR INDUSTRIAL (6 ECTS)		Eficiencia Energética de Instalaciones		2 ECTS
					Eficiencia Energética del Edificio		2 ECTS
					Ahorro Energético en la Industria		2 ECTS
					Distribución y Transporte de Energía		2 ECTS
					Eficiencia energética generación energía		2 ECTS
					Otras Renovables minoritarias: marina, geotermia.		2 ECTS
					Energía Minihidráulica		2 ECTS
					Biomasa y Biocombustibles		2 ECTS
					Energía Solar Fotovoltaica		2 ECTS
					Centrales Termosolares		2 ECTS
					Energía Solar Térmica Baja Tª		2 ECTS
					Energía Eólica		2 ECTS
					Fuentes de Energía Renovables		2 ECTS
					Tecnología Energética		6 ECTS

TABLA DE PLANIFICACIÓN DOCENTE

CRÉDITOS ALUMNO			CRÉDITOS TÍTULO	60
Módulos o materias	ECTS	Áreas de conocimiento que se propone para impartirlos		
MÓDULO PROFESIONAL (36 Créditos)				
TECNOLOGÍA ENERGÉTICA	6		Ingeniería Eléctrica	
			Máquinas y Motores Térmicos	
ENERGÍAS RENOVABLES	16		Ingeniería Eléctrica	
			Máquinas y Motores Térmicos	
			Ingeniería Química	
			Mecánica de Fluidos	
			Ingeniería electrónica	
AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA	14		Ingeniería Eléctrica	
			Máquinas y Motores Térmicos	
			Ingeniería Química	
			Ingeniería en Infraestructuras del Transporte	
MÓDULO INVESTIGACIÓN (12 Créditos)				
AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA	12		TEP157, TEP023, TEP024, TEP109, TIC168, TEP221	
ENERGÍAS RENOVABLES	12		TEP023, TIC168, TEP109, TEP221...	
AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA EDIFICACIÓN	12		TEP221, TEP023,TIC168, ...	
TRABAJO FIN DE MÁSTER (12 Créditos)				
TRABAJO FIN DE MÁSTER	12		Todas las áreas implicadas en el título.	

(*) La distribución de créditos en áreas tendrá que ser definida por la comisión, una vez establecidos los distintos itinerarios.

JUSTIFICACIÓN DE RECURSOS

Capacidad y necesidades de profesorado. Previsión aproximada

Para una adecuada asignación docente será necesario finalizar correctamente el diseño del título. Por tanto, la comisión académica del título deberá seguir el siguiente procedimiento:

- A. Rigurosa definición del perfil de egresado. Cuáles serán sus salidas profesionales concretas, qué puestos de trabajo se demandan mayoritariamente en el sector energético. Identificación de sus capacidades, métodos, herramientas, normas, ...
- B. Definición del perfil de ingreso. Qué formación previa se les atribuye.
- C. Ratificación de la estructura de módulos del máster (qué subsectores son estratégicos), así como un primer desglose de grandes áreas temáticas y en coherencia con el punto A.
- D. Desglose de cada área temática en materias concretas de cada sesión diaria: identificando objetivos, contenidos, capacidades,...
- E. Asignación docente a un profesor con experiencia contrastada en la materia a impartir. Para el módulo profesional, se consultará en primer lugar, y para una sesión específica, si el área de conocimiento que se considere afín cuenta con el perfil que establezca la comisión del Máster. Para el módulo investigador, el grupo de investigación deberá proponer un experto en dicha materia con experiencia contrastada; además, la propuesta del grupo de investigación deberá ser ratificada por el Consejo de Departamento del Área de Conocimiento al que se encuentre adscrito dicho profesor.

Por tanto, durante este proceso se podrá ajustar esta propuesta inicial desde el punto de vista de distribución de temas, créditos de las mismas, áreas afines, grupos de investigación relacionados, etc.

Recursos de infraestructura. Previsión aproximada

Necesidades de espacios (aulas, laboratorios).	Número y capacidad de aulas	1 aula con proyector y pizarra digital para 40 alumnos (1º semestre), 4 aulas de 12 alumnos (2º semestre).
	Calendario de utilización	1º y 2º Semestre (Miércoles y Jueves, de 17:00 a 21:30).
Necesidades de materiales y equipos.	Número y especialidad de laboratorios	
	Calendario de utilización	
Disponibilidad de espacios (aulas, laboratorios).		
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

Se espera llegar a acuerdos de financiación con las cátedras E-on y CEPESA, colaboración de los colegios profesionales, asociaciones empresariales, organismos públicos (Agencia Andaluza de la Energía, IDAE, Ayuntamientos y Diputación de Cádiz), así como con empresas específicas.

INFORMACIÓN ADICIONAL DE INTERÉS PARA EVALUAR LA PROPUESTA

NOVEDADES DESDE LA FECHA DE LA PROPUESTA

ANEXOS
INFORME VICERRECTOR DE PROSPECTIVA, PLANIFICACIÓN Y CALIDAD

INFORME VICERRECTOR 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