

Instituto CIRCE

MEMORIA DE ACTIVIDADES 2012



1. Estructura organizativa y recursos humanos.
 - 1.1. Equipo Directivo.
 - 1.2. Organización.
 - 1.3. Personal del Instituto.
2. Líneas de Investigación.
3. Financiación.
 - 3.1. Ingresos.
 - 3.2. Justificación Gasto Instituto subvencionable.
4. Actividad Científica, Innovadora y Tecnológica.
 - 4.1. Proyectos de Financiación Pública.
 - 4.2. Contratos con empresas.
 - 4.3. Publicaciones.
 - 4.4. Participación de CIRCE en Congresos y Seminarios.
5. Formación.
 - 5.1. Máster Universitario “Energías Renovables y Eficiencia Energética”
 - 5.2. Tesis Doctorales
 - 5.3. Formación de Posgrado
6. Proyección Internacional.
 - 6.1. Máster Universitario “Energías Renovables y Eficiencia Energética”
 - 6.2. Tesis Doctorales
 - 6.3. Formación de Posgrado
7. Interacción con la Sociedad

1. Estructura organizativa y recursos humanos.

1.1. Equipo Directivo.

Equipo directivo

El **Director del Instituto** ejerce las funciones de dirección y gestión ordinaria del Instituto y ostenta su representación. Su mandato tiene una duración de 4 años, siendo elegido de entre los miembros doctores con vinculación permanente a la Universidad de Zaragoza, y es nombrado por el Rector de la Universidad.

El **Secretario del Instituto**, que es nombrado por el Rector de la Universidad, a propuesta del Director del Instituto, tiene como funciones principales la de auxiliar al Director y desempeñar las funciones que este le encomiende. Es, asimismo, el Secretario del Consejo de Instituto.

Los **Subdirectores del Instituto** son nombrados por el Rector de la Universidad a propuesta del Director del Instituto. Se encargan de dirigir las actividades que se lleven a cabo en cada una de las áreas de trabajo del Instituto. El Subdirector primero sustituye al Director en ausencia de este.

Dentro del órgano de Dirección también están incluidos, los directores de Área, la directora de Formación y el director de la Unidad de Innovación y Promoción tal como se detallan a continuación:

Director:	Antonio Valero Capilla
Subdirector Primero:	José Francisco Sanz Osorio
Subdirectores:	Cristobal Cortés Gracia.
	Javier Uche Marcuello
	Alfonso Aranda Usón
Secretario.	Luis Miguel Romeo Giménez
Directores de área	Área de Análisis Integral de Recursos Energéticos (AIRE) : Julio Melero
	Área de Eficiencia Energética: Alfonso Aranda
	Área de Integración de Energías Renovables (IER): José Sanz
	Área de Recursos Naturales: Javier Uche
	Área de Sistemas Eléctricos de Potencia (GISEP): Miguel García- Gracia
	Área de Sistemas Térmicos: Cristóbal Cortes
	Área de Socioeconomía de la Energía: Sabina Scarpellini
	Área de Subestaciones Eléctricas Transformadoras (SET): José Sanz

Directora de Formación	Inmaculada Arauzo Pelet
Director de la Unidad de Innovación y Promoción	Andrés Llombart Estopiñán

Consejo de Instituto

Apellidos	Nombre	Organismo
Aranda Usón	José Alfonso	Dpto. Ing. Mecánica - UZ
Arauzo Pelet	Inmaculada	Dpto. Ing. Mecánica - UZ
Bayod Rujula	Ángel Antonio	Dpto. Ing. Eléctrica - UZ
Cervero García	David	Instituto CIRCE
Comech Moreno	Mª Paz	Dpto. Ing. Eléctrica - UZ
Cortés Gracia	Cristóbal	Dpto. Ing. Mecánica - UZ
Domínguez Navarro	José Antonio	Dpto. Ing. Eléctrica - UZ
García Gracia	Miguel	Dpto. Ing. Eléctrica - UZ
Gil Marín	Eduardo	Instituto CIRCE
Gil Martínez	Antonia	Dpto. Ing. Mecánica - UZ
Letosa Fleta	Jesús	Dpto. Ing. Eléctrica - UZ
Llera Sastresa	Eva Mª	Dpto. Ing. Mecánica - UZ
Llombart Estopiñán	Andrés	Dpto. Ing. Eléctrica - UZ
Martínez Gracia	Amaya	Dpto. Ing. Mecánica - UZ
Melero Estela	Julio Javier	Dpto. Ing. Eléctrica - UZ
Pallarés Ranz	Javier	Dpto. Ing. Mecánica - UZ
Peiró Rubio	Luis Antonio	Instituto CIRCE
Peña Pellicer	Begoña	Dpto. Ing. Mecánica - UZ
Romeo Giménez	Luis Miguel	Dpto. Ing. Mecánica - UZ
Royo Herrero	Javier	Dpto. Ing. Mecánica - UZ
Sallán Arasanz	Jesús	Dpto. Ing. Eléctrica - UZ
Samplón Chalmeta	Miguel	Dpto. Ing. Eléctrica - UZ
Sanz Badía	Mariano	Dpto. Ing. Eléctrica - UZ
Sanz Osorio	José Francisco	Dpto. Ing. Eléctrica - UZ
Scarpellini	Sabina	Dpto. Dirección y Organización de Empresas - UZ
Talayero Navales	Ana Patricia	Fundación CIRCE

Teruel Doñate	Enrique	Dpto. Informática e Ing. Sistemas - UZ
Uche Marcuello	Fco. Javier	Dpto. Ing. Mecánica - UZ
Usón Gil	Sergio	Dpto. Ing. Mecánica - UZ
Usón Sardaña	Antonio	Dpto. Ing. Eléctrica - UZ
Valero Capilla	Antonio	Dpto. Ing. Mecánica – UZ
Zabalza Bribián	Ignacio	Dpto. Ing. Mecánica - UZ

Recursos Humanos

MIEMBROS DEL INSTITUTO:

	Doctores	No Doctores
Personal Docente e Investigador UZ	28	1
Investigadores UZ		8,75
Investigadores CIRCE		4
Personal Técnico Laboratorio		1
Personal de Administración y Servicios		4,5

Total de miembros doctores del Instituto: 28

Total de miembros no doctores del Instituto: 16,25

Total de miembros del Instituto: 46,25

CAPTACIÓN DE RECURSOS HUMANOS.

Durante el año 2012, el Instituto CIRCE ha incorporado 1 Personal Técnico de Apoyo a la Investigación de la Subvención concedida por el Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad del Gobierno de Aragón.

BAJAS:

Durante el ejercicio 2012 no se ha producido ninguna baja. Los contratos se han renovado hasta 31/12/2012 en todos los casos que ha procedido.

1.2. Organización.

CIRCE estructura su trabajo de investigación y desarrollo en ocho áreas de investigación a partir de las cuales desarrolla un trabajo profesional y de excelencia reconocido a nivel nacional y europeo.

Análisis Integral de Recursos Energéticos (AIRE)

Desde 1998 el Área AIRE desarrolla actividades de I+D+i relacionadas con el análisis de los recursos energéticos y la producción eólica y solar junto con actividades de medida y ensayos eléctricos.

Evaluación del recurso eólico. Estudios de evaluación eólica y de verificación de emplazamiento según normativa IEC que permiten determinar, para cada emplazamiento, la tecnología más adecuada según el régimen de viento y estimar la producción energética del parque eólico estudiado.

Auditoría de funcionamiento de parques eólicos. Estudio del funcionamiento global de los parques eólicos mediante un análisis detallado de los datos de operación y mantenimiento de los aerogeneradores con el objetivo de optimizar el rendimiento económico del parque eólico.

Ensayos de curva de potencia. Realización de ensayos de curva de potencia en aerogeneradores para certificar su correcto funcionamiento, de acuerdo a la acreditación otorgada por MEASNET - International Measuring Network of Wind Energy Institutes.

Desarrollo de sistemas de medida y software para su aplicación en sistemas de energías renovables. Desarrollo de equipos registradores multipropósito para la caracterización de la producción de energías renovables y de la calidad de suministro eléctrico. que permiten la captura y el procesamiento de todas las variables necesarias en un único sistema.

Análisis de calidad de suministro eléctrico. En el Laboratorio de Metrología Eléctrica de CIRCE (LME-CIRCE) se realizan ensayos de calidad de red con acreditación ENAC de para asegurar que la energía eléctrica suministrada por cualquier fuente renovable cumpla unos estándares de calidad de suministro para poder ser conectada a la red. Además se llevan a cabo estudios teóricos del nivel garantizado de armónicos en el PCC de instalaciones eólicas o fotovoltaicas para poder realizar dicha conexión a la red.



Eficiencia Energética

El Área de Eficiencia Energética desarrolla actividades y proyectos a la vanguardia de la tecnología para el uso eficiente de los recursos y el ahorro energético. Los principales ámbitos de trabajo son:

Ecoeficiencia y eficiencia energética. Implementación de programas de ecoeficiencia en empresas, lo que permite adaptar y re-adecuar sus sistemas productivos, productos y servicios ofertados, minimizando el uso de recursos energéticos y de materias primas y estableciendo nuevas estrategias de gestión empresarial para conseguir una producción más limpia.

Caracterización energética de sectores industriales y de actividad. Realización de auditorías energéticas para evaluar, clasificar y analizar los consumos y costes energéticos de los equipos y procesos productivos de las empresas, identificando y valorando medidas concretas para su disminución.

Análisis de ciclo de vida de procesos, productos y servicios. Estudios de ciclo de vida donde se evalúan las cargas ambientales asociadas a productos, procesos o actividades, identificando y cuantificando el uso de materia y energía y los vertidos al entorno, con objeto de determinar su impacto en el medioambiente y evaluar y poner en práctica estrategias de mejora medioambiental.

Verificación y medida de actuaciones de eficiencia energética. Asesoramiento a entidades bancarias que necesiten comprobar y certificar por terceros la fiabilidad técnica y los resultados de estudios de eficiencia energética. Para ello se dispone de personal con certificado CMVP (Certified Measurement & Verification Professional) expedido por EVO (Efficiency Valutaion Organization).

Energía Solar Térmica de baja temperatura. Asesoramiento técnico y legal en proyectos de instalaciones de energía solar térmica a baja temperatura de carácter innovador, que aprovechen la energía del sol para producir calor para distintos usos, reduciendo los consumos y mejorando la eficiencia energética en los edificios.



Integración de Energías Renovables (IER)

Área pionera en España en la investigación de la integración de energías renovables y en el desarrollo de controles para microrredes en corriente continua.

El Área IER investiga la integración de energías renovables y su conexión a la red eléctrica, así como el desarrollo de sistemas de mejora de la calidad de red o sistemas de recarga de vehículo eléctrico.

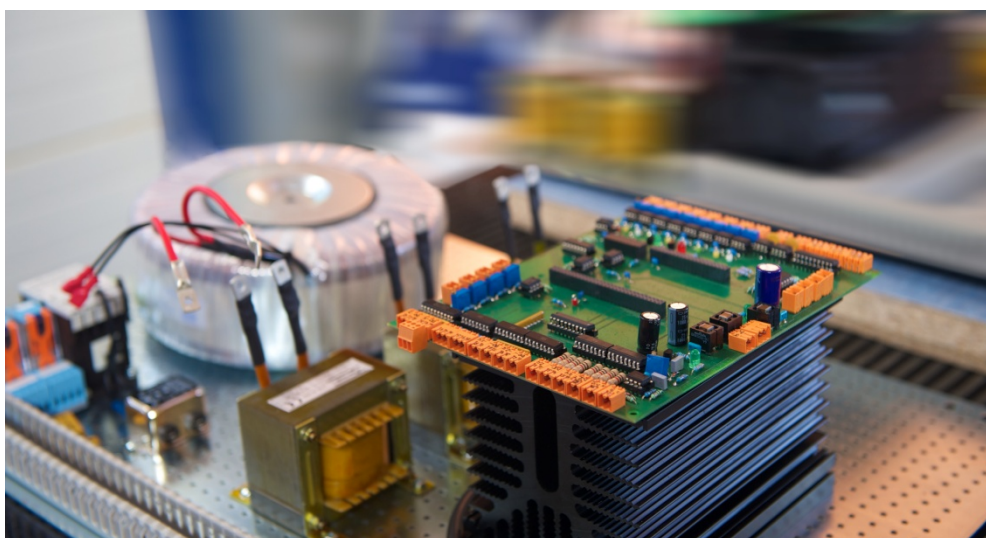
Diseño de controles para etapas de electrónica de potencia que permiten gestionar la energía eléctrica de una manera rápida, flexible y eficaz, obteniendo el máximo aprovechamiento de los sistemas de energías renovables y sistemas de almacenamiento. Se desarrollan controles para aerogeneradores, instalaciones fotovoltaicas, generación distribuida, microrredes en corriente continua y Smart-grids

Las configuraciones electrónicas de potencia incorporan además otra serie de funciones de protección y estabilización del sistema eléctrico que pueden estar operativas aún en el caso de ausencia de recurso, permitiendo así mismo su funcionamiento aislado de red. Aplicadas a los sistemas de almacenamiento y control en corriente continua, se pueden conseguir sistemas de elevada densidad energética capaces de realizar las funciones de FACTS (Flexible Alternative Current Transmission System) y FAP (Filtro Activo de Potencia), aumentando así la capacidad de transporte mejorando la calidad y seguridad de suministro.

Diseño óptimo de sistemas integrados de generación y almacenamiento Investigación del diseño óptimo de sistemas de generación eléctrica a través de la integración de energías renovables y sistemas de almacenamiento (bombeo hidráulico reversible, baterías, condensadores y supercondensadores.), incluyendo la integración en microrredes en corriente continua, tanto conectadas a red como aisladas. Gestión óptima de los flujos energéticos de fuentes renovables como mini y micro hidroeléctrica, eólica, biomasa y fotovoltaica. Diseño de controles que aseguren la estabilidad del sistema y minimicen el impacto en red.

Transferencia energética por acoplamiento inductivo Investigación y desarrollo de sistemas de transferencia energética por acoplamiento inductivo para la transmisión de potencia de una manera más segura, rápida y flexible en diversas aplicaciones como autobuses, tranvías, coches particulares y vehículos industriales de media potencia. Desarrollo de sistemas para la carga sin contacto de vehículo eléctrico.

Recarga de Vehículo Eléctrico Desarrollo de sistemas de recarga rápida de vehículo eléctrico y estudio de la reducción del impacto en la red de dicha recarga. Análisis de sistemas de almacenamiento adaptados a la demanda de carga de vehículos eléctricos.



Recursos Naturales

El Área de Recursos Naturales de CIRCE trabaja en la evaluación de biomasa, agua y minerales desde el punto de vista exergético, técnico-económico y ambiental, así como en el aprovechamiento eficiente y sostenible de los recursos.

Integración energía-agua. Poligeneración. Optimización de la gestión conjunta de la producción de energía y agua, mediante aplicación de técnicas del ámbito científico-energético para la minimización del consumo de ambos recursos. Optimización de plantas duales (cogeneración de energía eléctrica y agua desalada), y esquemas de poligeneración (trigeneración + desalación) en diferentes sectores de actividad. Análisis del consumo energético en el ciclo integral del agua y de la tecnologías de tratamiento y producción de aguas en el marco regulatorio actual, junto con la estimación global de las cargas ambientales asociadas.

Ecología industrial y análisis exergético de recursos naturales. Estudio de la mejora del comportamiento energético y la sostenibilidad medioambiental de los procesos de las industrias intensivas en energía. Análisis exergético de recursos naturales: minerales, combustibles fósiles y masas de agua. Estimación del ritmo de degradación de los recursos naturales autóctonos y de su coste de reposición.

Evaluación de recursos de biomasa (biocombustibles sólidos). Análisis de viabilidad, técnica y económica, de la producción de energía a partir de biomasa sólida, incluyendo recursos forestales y agrícolas, así como cultivos energéticos. Evaluación del potencial de biomasa residual, así como de implantación de cultivo energético, considerando sus posibles aplicaciones energéticas y posterior aprovechamiento.

Aprovechamiento energético de la biomasa sólida. Caracterización y pretratamiento de los combustibles sólidos para su posterior aprovechamiento, especialmente en calderas domésticas de biomasa o de pequeña potencia (hasta 500 kW). Diseño de las calderas adaptado a cada tipo de combustible para obtener un adecuado rendimiento y unos bajos costes de mantenimiento.



Sistemas Eléctricos de Potencia (GISEP)

La herramienta fundamental del Área es la simulación, sin embargo, todos sus desarrollos mantienen una viva y estrecha relación con los trabajos y medidas de campo. El Área cuenta desde marzo de 2010 con el certificado de gestión de calidad ISO 9001:2008 para la realización de proyectos y estudios de sistemas eléctricos de potencia (nº registro 0.04.09559).

Innovación tecnológica en protecciones eléctricas. Cálculo de ajustes de proyecciones, estudios de coordinación y análisis de incidentes, modelado de elementos de red y equipos de protección en herramientas de simulación, automatización de la parametrización de equipos de protección, pruebas en laboratorio y homologación de protecciones, investigación y desarrollo de algoritmos de protección y localización de faltas.

Análisis dinámico de sistemas eléctricos de potencia. Para asegurar la estabilidad del sistema eléctrico se deben estudiar las condiciones de conexión de las distintas energías renovables realizando modelos específicos tanto de los sistemas de potencia como de los controles que se emplean.

Automatización de la red eléctrica. Innovación del diseño y análisis de automatismos en redes de distribución inteligentes (smart grids); estudios estáticos y dinámicos en sistemas de generación distribuida; incorporación de generación distribuida en la red: integración, gestión y optimización; implementación en la red del vehículo eléctrico; diseño de microrredes; estudios de sistemas de almacenamiento de energía para su despliegue en la red eléctrica, tanto en alta, media y baja tensión; estudios de estabilidad de red



Sistemas Térmicos

El Área Sistemas Térmicos es la más antigua de CIRCE, desarrolla sus actividades de I+D+i en estrecha colaboración con el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza. Sus líneas de trabajo abarcan desde la captura de CO₂ hasta las tecnologías de uso limpio del carbón y cocombustión con biomasa, incluyendo estudios de rendimiento de centrales y sistemas térmicos mediante simulación.

Monitorización y simulación de sistemas térmicos para el análisis. Caracterización y estudio de sistemas equipos y procesos, tales como centrales térmicas, hornos de proceso o reactores. Mediante los programas apropiados, estos estudios aportan una valiosa información para el diseño y la mejora de la eficiencia energética de los sistemas estudiados

Pretratamiento de biomasa y residuos. Acondicionamiento de un combustible biomásico o cualquier residuo susceptible de valorización energética para su aprovechamiento energético. La investigación está enfocada hacia tecnologías de combustión de biomasa, combustión de carbón, y cocombustión de carbón y biomasa. Los resultados son de aplicación directa al diseño de calderas y procesos de combustión.

Co-combustión y combustión de biomasa. Estudio experimental de las tecnologías e instalaciones de cocombustión y combustión con biomasa, permiten optimizar el aprovechamiento energético y la reducción de emisiones en procesos industriales intensivos en combustibles fósiles. El Área, centrada inicialmente en la mejora del rendimiento energético y del impacto ambiental de centrales térmicas de carbón, desde el año 2000 incluye la investigación de tecnologías de cocombustión de carbón y biomasa, aprovechando el conocimiento común de ambos procesos y avanzando en el uso eficiente de la biomasa como combustible en grandes instalaciones industriales.

Sistemas de captura de CO₂ y carbón limpio. Desarrollo, caracterización experimental y validación de soluciones tecnológicas innovadoras con el objeto de reducir y/o capturar las emisiones de CO₂ en sistemas de combustión, y entregar este gas en condiciones adecuadas para su posterior transporte y almacenamiento. Simultáneamente se pretende la mejora de la eficiencia de sistemas térmicos (en particular ciclos de potencia) de cualquier sector industrial.

Tecnología de combustión, oxicomustión y gasificación en lechos fluidos para el aprovechamiento de carbones de bajo rango y la valorización energética de residuos con alta eficiencia y mínimos valores de emisiones contaminantes.



Socioeconomía de la Energía

El Área de Socioeconomía de CIRCE ofrece, gracias a su equipo multidisciplinar, servicios de asesoría tecnológica, estudios y herramientas para el análisis socioeconómico de tecnologías, planes y políticas energéticas. Este área de CIRCE complementa la oferta de I+D+i en el ámbito energético promoviendo la eco-innovación, el desarrollo energético sostenible, y la integración de la ciencia y la tecnología en la sociedad, así como asesorando empresas y distintas organizaciones en la elaboración de planes estratégicos y energéticos.

Certificación, evaluación energética de proyectos internacionales y cooperación. Apoyo a las organizaciones en los procesos de evaluación, seguimiento y certificación energética, así como colaboración y asesoramiento a OOII en planes estratégicos y programas energéticos. Análisis socioeconómico en el uso de recursos y su relación con el territorio. Certificación, garantías de origen, planificación y trading de emisiones de Gases de efecto invernadero (GEI). Monitoreo/trazabilidad en el impacto del CO₂ y otros GEI.

Estudios y análisis socioeconómicos energéticos y medioambientales. Se analiza el impacto social y económico de las energías renovables así como la viabilidad e impacto de inversiones en ámbito energético, planes de movilidad sostenible, etc. Se realizan actividades de divulgación y promoción, así como de asesoría en regulación y planificación energética medioambiental y en gestión de I+D+i.

Eco-innovación y sistemas de medición. Desarrollo de los más modernos procesos en materia de eco-eficiencia y desempeño energético, bajo el enfoque de generación de valor añadido con menor impacto medioambiental, asegurando la sostenibilidad en cualquier proceso de innovación



Subestaciones eléctricas Transformadoras (SET)

Este Área supuso en 1993 el origen de la actual Macro-Área Eléctrica de CIRCE. Cuenta con amplia experiencia en la innovación tecnológica de SET's incluyendo desde los sistemas de mando y protección, hasta el sistema de potencia. Área con Certificación ISO 9001:2008 y homologada por ENDESA Distribución y REE para la realización de Innovaciones en Subestaciones Eléctricas.

Innovación tecnológica en subestaciones eléctricas. Estudios de optimización del diseño de subestaciones eléctricas para asegurar la continuidad y calidad de suministro así como la seguridad de operación con una inversión ajustada. En los últimos años, el Área se ha especializado en la normalización y configuración tipo de equipos de control, medida y protección. Además, realiza la estandarización de celdas de MT y AT, y de edificios de control, siguiendo la normativa de Endesa. Adaptación tecnológica de SET's a la normativa IEC 61850.

Tecnologías de la Información y Comunicación en redes. Estudios de comunicaciones para la red de distribución eléctrica y configuración de las comunicaciones entre equipos de control y protección. Investigación en medios y protocolos de comunicación para el control y automatización de sistemas eléctricos, de carga del vehículo eléctrico y V2G (vehicle to grid).



2. LINEAS DE INVESTIGACIÓN

CIRCE estructura su actividad en diferentes líneas de trabajo que se explican a continuación:

- Eficiencia Energética
- Energía eólica y solar
- Movilidad Sostenible
- Recursos Naturales y biomasa
- Redes eléctricas y subestaciones
- Redes inteligentes y almacenamiento de la energía
- Sistemas térmicos y reducción de emisiones
- Socioeconomía de la energía

Cada una de las áreas de CIRCE presenta una serie de capacidades tecnológicas que les permiten desarrollar sus actividades de I+D+i y formación en varias de las líneas de trabajo indicadas, complementándose unas con otras y cubriendo así un gran abanico de posibilidades dentro del sector energético.

En la siguiente tabla se pueden observar las capacidades tecnológicas de las áreas de CIRCE y las líneas de trabajo en las que se están aplicando actualmente.

CAPACIDADES TECNOLÓGICAS	LÍNEAS DE TRABAJO							
	ENERGÍA EÓLICA Y SOLAR	REDES INTELIGENTES Y ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA	REDES ELÉCTRICAS Y SUBESTACIONES	MOVILIDAD SOSTENIBLE	RECURSOS NATURALES Y BIOMASA	SISTEMAS TÉRMICOS Y REDUCCIÓN DE EMISIONES	EFICIENCIA ENERGÉTICA	SOCIOECONOMÍA DE LA ENERGÍA
Monitorización y simulación de sistemas térmicos	x				x	x	x	
Pretratamiento de biomasa y residuos					x	x		
Co-combustión y combustión de biomasa					x	x	x	
Sistemas de captura de CO2						x		
Uso limpio de carbón y residuos - combustión, y gasificación en lechos fluidos					x	x		
Certificación, Evaluación y Asesoramiento Energético en Proyectos Internacionales y de Cooperación al desarrollo								x
Estudios y Análisis Socioeconómicos, Energéticos y Medioambientales								x
Eco-innovación y sistemas de medición							x	x
Integración energía-agua. Poligeneración	x				x		x	
Ecología industrial y análisis exergético de recursos naturales					x		x	
Evaluación de recursos de biomasa (biocombustibles sólidos)					x			
Diseño de calderas para biocombustibles sólidos					x		x	
Análisis de ciclo de vida de procesos, productos y servicios							x	x
Sistemas de gestión de la Energía y Eficiencia energética							x	
Caracterización energética de sectores industriales y de actividad							x	x
Medida y verificación de actuaciones de eficiencia energética							x	
Desarrollo de equipos de medida y software para su aplicación a energías renovables	x	x	x					
Análisis de calidad de suministro eléctrico	x	x	x	x			x	
Evaluación de recurso eólico	x							
Auditoría de funcionamiento de parques eólicos	x							
Innovación tecnológica en subestaciones eléctricas	x		x					
TICs en redes		x	x	x				
Diseño de controles para etapas de electrónica de potencia	x	x	x	x				
Diseño óptimo de sistemas integrados de generación y almacenamiento	x	x	x					
Transferencia energética por acoplamiento inductivo				x				
Carga de vehículo eléctrico		x		x				
Innovación tecnológica en protecciones eléctricas	x	x	x					
Automatización de la Red Eléctrica		x	x	x				
Análisis dinámico de sistemas eléctricos de potencia	x	x	x	x				
Innovación en instalaciones de energía solar térmica	x							
Innovación en instalaciones de energía solar fotovoltaica	x							

Tabla 1.- Relación de las capacidades tecnológicas de las Áreas de CIRCE con las líneas de trabajo actual

a) Eficiencia Energética:

CIRCE desarrolla actividades de I+D+i cuyo fin es asegurar la eficiencia energética de productos, procesos y servicios que contribuyan a la reducción de la demanda energética manteniendo los mismos niveles de confort y seguridad de abastecimiento.

El concepto de eficiencia energética abarca desde la búsqueda de las mejoras tecnológicas en los sistemas térmicos y eléctricos (calderas de biomasa, hornos de proceso, centrales térmicas, industrias intensivas en el uso de la energía, sistemas de cogeneración y desalación, etc.) de una amplia variedad de sectores, hasta los cambios de comportamiento en el uso de la energía, fomentando un consumo más inteligente y sostenible.

CIRCE es experto internacional en Ecología Industrial y estudia la posible integración energética de flujos y procesos a nivel de planta, polígono industrial y /o parque tecnológico con el fin de mejorar la eficiencia energética y la sostenibilidad medioambiental de éstos

CIRCE cuenta con personal certificado para la medida y verificación de actuaciones de eficiencia energética en las organizaciones, y está capacitado para realizar auditorías internas en sistemas de gestión de eficiencia energética de acuerdo con los requisitos de la ISO 50001:2011 y la ISO 19011:2002. Desde el año 2001 CIRCE ha realizado más de 400 auditorías y diagnósticos energéticos en empresas de varios sectores de actividad.

Capacidades tecnológicas

A continuación se listan las capacidades tecnológicas de CIRCE relacionadas con esta temática.

- Sistemas de gestión de la Energía y Eficiencia energética
- Caracterización energética de sectores industriales y de actividad
- Medida y verificación de actuaciones de eficiencia energética
- Análisis de ciclo de vida de procesos, productos y servicios
- Análisis de calidad de suministro eléctrico
- Co-combustión y combustión de biomasa
- Diseño de calderas para biocombustibles sólidos
- Eco-innovación y sistemas de medición
- Ecología industrial y análisis exergético de recursos naturales
- Integración energía-agua. Poligeneración
- Monitorización y simulación de sistemas térmicos

b) Energía eólica y solar

CIRCE analiza el comportamiento global de los parques eólicos e instalaciones fotovoltaicas mediante la realización de estudios de recurso, operación, pérdidas, estudios de curva de potencia, modelado y calidad de suministro, entre otros.

Desde 1998 nuestros investigadores han realizado más de 600 evaluaciones de recurso eólico y verificaciones según normativa IEC para proyectos en todo el mundo. Además se han realizado numerosos análisis de viabilidad y auditorías a promotores, estudios de repowering para parques con tecnología antigua, estudios de interacción eólico-solar, así como mediciones y evaluaciones energéticas. CIRCE está considerado centro homologador de estudios de viento y micrositting por el Gobierno de Aragón.

CIRCE tiene una elevada actividad en el mantenimiento preventivo de parques eólicos; cada mes se estudia la producción de 200 parques eólicos nacionales y extranjeros, correspondientes a 5.500 MW instalados y más de 4.000 aerogeneradores, y se emiten informes del funcionamiento de los mismos.

La dilatada experiencia de CIRCE en el desarrollo de modelos y la simulación de las diferentes tecnologías de aerogeneradores y parques eólicos, así como de cualquier sistema eléctrico/electrónico, le ha hecho responsable directo del modelado (sistema de control y potencia) de varias series de aerogeneradores de Acciona Windpower y Gamesa desde hace años.

Además se estudian las condiciones de conexión a la red de distintos sistemas renovables realizando la verificación de conformidad según requerimientos de los Grid Codes internacionales. CIRCE ha llevado a cabo más de 1.000 ensayos de huecos en aerogeneradores de todo el mundo desde la puesta en marcha de sus laboratorios móviles MEGHA y QuEST Lab, que disponen de acreditación ENAC para este fin. También el laboratorio LME dispone de acreditación MEASNET para ensayo de curva de potencia de aerogeneradores.

CIRCE presta asesoramiento en los aspectos técnicos y legales de proyectos de instalaciones de energía solar térmica para sistemas de ACS y climatización en varias aplicaciones. También desarrolla trabajos de innovación relacionados con las tecnologías solares de concentración.

Capacidades tecnológicas

A continuación se listan las capacidades tecnológicas de CIRCE relacionadas con esta temática.

- Análisis Dinámico de Sistemas Eléctricos de Potencia
- Análisis de calidad de suministro eléctrico
- Auditoría de funcionamiento de parques eólicos
- Desarrollo de equipos de medida y software para su aplicación a energías renovables
- Diseño de controles para etapas de electrónica de potencia
- Diseño óptimo de sistemas integrados de generación y almacenamiento
- Evaluación del recurso eólico
- Innovación en instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica
- Innovación en instalaciones de energía solar térmica de baja temperatura
- Innovación tecnológica en protecciones eléctricas
- Innovación tecnológica en subestaciones eléctricas
- Integración energía-agua. Poligeneración
- Monitorización y simulación de sistemas térmicos

c) Movilidad Sostenible

CIRCE es centro de referencia en investigación sobre vehículo eléctrico. Actualmente coordina el grupo de carga rápida de vehículo eléctrico de la Agencia Internacional de la Energía, debido a su gran capacidad técnica en el desarrollo de esta tecnología.

CIRCE tiene en marcha diversos proyectos de I+D+i que evalúan los retos técnicos para la creación de una infraestructura de red para los coches eléctricos y estudian los protocolos de comunicación vehículo-cargador y sistema de carga con diferentes tecnologías, continua y alterna, y carga lenta y carga rápida. También se estudia el sistema de gestión energética del vehículo eléctrico.

CIRCE ha desarrollado sistemas para la carga sin contacto de vehículo eléctrico que ha dado lugar a dos patentes.

CIRCE trabaja en la implementación de medidas de eficiencia energética con el objetivo de reducir el consumo y las emisiones de efecto invernadero asociadas al transporte en las ciudades. Estas medidas incluyen desde la gestión de flotas de transporte por carretera y la implementación de programas de movilidad urbana en empresas y polígonos, hasta cursos de conducción eficiente de turismos y vehículos industriales que fomentan un nuevo estilo de conducción con el que disminuir el consumo de combustible, mejorar el confort y aumentar la seguridad vial.

Capacidades tecnológicas

A continuación se listan las capacidades tecnológicas de CIRCE relacionadas con esta temática.

- Análisis Dinámico de Sistemas Eléctricos de Potencia
- Análisis de calidad de suministro eléctrico
- Automatización de la red eléctrica
- Carga de vehículos eléctricos
- Diseño de controles para etapas de electrónica de potencia
- TICs en redes
- Transferencia energética por acoplamiento inductivo

d) Recursos Naturales y biomasa

CIRCE posee amplia experiencia en el estudio de los recursos naturales del planeta como la biomasa, el agua y los minerales, y analiza, desde las posibilidades de utilización de estos recursos como fuente de energía, hasta los posibles impactos ambientales que su aprovechamiento pueda generar.

CIRCE desarrolla una novedosa línea de investigación relacionada con la cuantificación física de la degradación del capital natural del planeta y el cálculo de costes asociados a la reposición de recursos naturales como minerales o agua, por la que ha recibido prestigiosos reconocimientos internacionales.

CIRCE analiza el consumo energético en el ciclo integral del agua y su carga ambiental asociada y trabaja en la optimización de la gestión conjunta de la producción de energía y agua: plantas duales de cogeneración de energía eléctrica y agua desalada y esquemas de poligeneración en diferentes sectores de actividad.

CIRCE realiza el análisis de viabilidad técnico-económico de la producción de energía a partir de biomasa sólida, incluyendo recursos forestales y agrícolas, así como cultivos energéticos. Se investigan tecnologías de valorización de biomasa sólida más eficientes, fiables y limpias que satisfagan la demanda de la industria. Así mismo ha diseñado y construido pioneras instalaciones experimentales, dotadas de instrumentación avanzada, para estudiar el ciclo completo de la biomasa y su aprovechamiento energético en diferentes aplicaciones: pretratamiento, caracterización de propiedades, acondicionamiento y combustión (incluyendo cocombustión de biomasa y carbón).

CIRCE está especializado en los equipos de combustión, tanto de pequeñas calderas para el sector doméstico como de los más complejos sistemas térmicos para usos industriales o en centrales térmicas convencionales. Los investigadores llevan a cabo el diseño de instalaciones de combustión, cogeneración y trigeneración y realizan pruebas de combustión en situ ya en la fase de operación de los sistemas para evaluar su eficiencia energética.

Capacidades tecnológicas

A continuación se listan las capacidades tecnológicas de CIRCE relacionadas con esta temática.

- Co-combustión y combustión de biomasa
- Diseño de calderas para biocombustibles sólidos

- Ecología industrial y análisis exergético de recursos naturales
- Evaluación de recursos de biomasa (biocombustibles sólidos)
- Integración energía-agua. Poligeneración
- Monitorización y simulación de sistemas térmicos
- Pretratamiento de biomasa y residuos
- Uso limpio de carbón y residuos - combustión, y gasificación en lechos fluidos

e) Redes eléctricas y subestaciones

CIRCE desarrolla actividades de I+D+i en el marco del sistema eléctrico: generación, transporte, distribución y utilización de la energía eléctrica.

El objetivo fundamental es la mejora de la eficiencia, estabilidad y seguridad del sistema de transporte y distribución de electricidad. Esto se alcanza mediante el desarrollo de nuevas tecnologías y conocimiento que permitan al sistema adaptarse al futuro escenario energético, el cual plantea entre otras cosas, el despliegue masivo de generación renovable.

Para ello se realizan estudios dinámicos, de modelado y simulación de sistemas eléctricos de potencia para analizar el impacto de las nuevas tecnologías en la red de transporte y distribución, así como para mejorar la estabilidad y seguridad de cualquier sistema eléctrico mediante estudios de calidad de red y la verificación de conformidad según requerimientos de los Grid Codes internacionales.

Entre las actividades realizadas cabe destacar el modelado de los aerogeneradores de Acciona WindPower y Gamesa para el análisis de estabilidad transitoria en la red de REE, que han sido utilizados por los operadores del sistema eléctrico de los países donde sus tecnologías están implantadas. CIRCE además desarrolla equipos registradores multipropósito para la caracterización de la producción de energías renovables y calidad de suministro eléctrico.

Con el fin de mejorar el funcionamiento de sistema de transporte y distribución, CIRCE lleva a cabo investigaciones relacionadas con los equipos de protección para minimizar el efecto de las faltas y favorecer un rápido restablecimiento de la red.

CIRCE cuenta con amplia experiencia en la innovación tecnológica de subestaciones eléctricas transformadoras. En la actualidad está homologado por ENDESA Distribución y Red Eléctrica de España para el estudio y diseño de SET's y cuenta con certificación según norma ISO 9001.

Desde 2009 CIRCE es Secretaría Técnica de la Plataforma Española de Redes Eléctricas FUTURED.

Capacidades tecnológicas

A continuación se listan las capacidades tecnológicas de CIRCE relacionadas con esta temática.

- Análisis Dinámico de Sistemas Eléctricos de Potencia
- Análisis de calidad de suministro eléctrico
- Automatización de la red eléctrica
- Desarrollo de equipos de medida y software para su aplicación a energías renovables
- Diseño de controles para etapas de electrónica de potencia
- Diseño óptimo de sistemas integrados de generación y almacenamiento
- Innovación tecnológica en protecciones eléctricas
- Innovación tecnológica en subestaciones eléctricas

- TICs en redes

f) Redes inteligentes y almacenamiento de la energía

CIRCE es un agente de referencia muy activo en el desarrollo del concepto “Smart Grid”. Realiza actividades de I+D+i en los nuevos elementos asociados a las redes eléctricas del futuro y trabaja para facilitar su despliegue e implementación en el sistema: contadores inteligentes, vehículo eléctrico, energías renovables, micro-generación distribuida, tecnologías de información y comunicación, automatización de una red cada vez más sofisticada o unidades de almacenamiento de energía, siendo la eficiencia energética una prioridad.

CIRCE trabaja en la definición de nuevos modelos de gestión y operación de la red, optimizando los flujos energéticos y la infraestructura eléctrica, y reduciendo al mínimo las pérdidas energéticas.

La electrónica de potencia y el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) resultan fundamentales en los nuevos enfoques de redes inteligentes relacionados con la generación distribuida (principalmente renovables), el almacenamiento de energía, el control activo de la demanda o el despliegue del vehículo eléctrico, donde CIRCE tiene una amplia experiencia desarrollando proyectos de I+D+i.

CIRCE ha diseñado, montado y puesto en marcha diversas microrredes, con integración de energías renovables y almacenamiento, tecnologías de corriente continua y alterna (DC/AC), tanto conectadas a red como aisladas.

Capacidades tecnológicas

A continuación se listan las capacidades tecnológicas de CIRCE relacionadas con esta temática.

- Análisis Dinámico de Sistemas Eléctricos de Potencia
- Análisis de calidad de suministro eléctrico
- Automatización de la red eléctrica
- Carga de vehículos eléctricos
- Desarrollo de equipos de medida y software para su aplicación a energías renovables
- Diseño de controles para etapas de electrónica de potencia
- Diseño óptimo de sistemas integrados de generación y almacenamiento
- Innovación tecnológica en protecciones eléctricas
- TICs en redes

g) Sistemas térmicos y reducción de emisiones

CIRCE realiza la modelización, simulación y monitorización de sistemas térmicos para la caracterización y análisis de sistemas, equipos y procesos, tales como centrales térmicas, hornos de proceso, reactores o calderas de uso industrial o doméstico.

CIRCE realiza el desarrollo, caracterización experimental y validación de soluciones tecnológicas que busquen reducir y/o capturar las emisiones de CO₂ en sistemas de combustión de las industrias intensivas en el uso de la energía, pudiendo así disponer de CO₂ aislado para su posterior transporte y almacenamiento.

Hasta ahora ha llevado a cabo el diseño e implementación de hasta 5 instalaciones de investigación experimental, algunas de ellas pioneras en Europa, de procesos y tecnologías de combustión, cocombustión oxicomustión y gasificación, tanto de carbón como de biomasa, para optimizar el aprovechamiento energético y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en estos sistemas.

El bagaje de CIRCE en este campo le convirtió en socio fundador de la Asociación Española del CO₂ y la Plataforma Tecnológica Española del CO₂, siendo además en este momento miembro activo del Advisory Council de la Plataforma Tecnológica Europea de Centrales Eléctricas de Combustibles Fósiles con Emisiones Cero.

Capacidades tecnológicas

A continuación se listan las capacidades tecnológicas de CIRCE relacionadas con esta temática.

- Co-combustión y combustión de biomasa
- Monitorización y simulación de sistemas térmicos
- Pretratamiento de biomasa y residuos
- Sistemas de captura de CO₂
- Uso limpio de carbón y residuos - combustión, y gasificación en lechos fluidos



h) Socioeconomía de la energía

CIRCE complementa sus estudios de investigación tecnológicos en el ámbito energético con estudios de carácter socioeconómico, en los que se analiza y cuantifica el impacto en el crecimiento, el empleo, la inversión y la competitividad industrial en el marco de los proyectos desarrollados.

De esta manera, CIRCE complementa la realización de proyectos de carácter tecnológico con estudios de impacto social y económico de las distintas tecnologías y el uso de los recursos así como la viabilidad e impacto de inversiones en el ámbito energético, proporcionando una visión integrada de la energía. Los equipos multidisciplinares de CIRCE ofrecen la capacidad de analizar el contexto en que evoluciona el tejido productivo, integrando la ciencia y la tecnología en la sociedad.

Gracias a esta visión global, CIRCE es un agente reconocido que presta asesoramiento a las organizaciones en la elaboración de planes estratégicos y programas energéticos.

El asesoramiento a las empresas se basa en estudios de eco-innovación en sus procesos y productos, teniendo en cuenta, además de los aspectos económicos, los impactos medioambientales y el aspecto social de la actividad desarrollada.

CIRCE también lleva a cabo estudios de los mercados energéticos y asesora en políticas, regulación, análisis de seguridad de abastecimiento, procesos y gestión de compra sostenible, certificación, garantías de origen, movilidad sostenible, planificación y trading de emisiones de GEI.

Capacidades tecnológicas

A continuación se listan las capacidades tecnológicas de CIRCE relacionadas con esta línea de trabajo. Para ver el detalle de cada capacidad consultar el Anexo 1.

- Análisis de ciclo de vida de procesos, productos y servicios
- Caracterización energética de sectores industriales y de actividad
- Certificación, Evaluación y Asesoramiento Energético en Proyectos Internacionales y de Cooperación al desarrollo
- Eco-innovación y sistemas de medición
- Estudios y Análisis Socioeconómicos, Energéticos y Medioambientales

3. Financiación.

3.1. Ingresos.

Subvención a Institutos Universitarios concedida por el Departamento de Industria e Innovación del Gobierno de Aragón.

Durante el año 2012 la subvención concedida al Instituto CIRCE en concepto de Instituto Universitario de Investigación Financiable ha sido de 75.165,52 €.

Financiación basal proporcionada por la Universidad de Zaragoza (nóminas profesores).

A continuación se detallan los miembros del Instituto CIRCE que perciben su nómina por la Universidad de Zaragoza:

Personal Docente e Investigador de la Universidad de Zaragoza		
Apellidos	Nombre	Categoría Profesional
Aranda Usón	José Alfonso	<u>Ayudante Doctor, Dpto. Ing. Mecánica</u>
Arauzo Pelet	Inmaculada	<u>Profesor Titular, Dpto. Ing. Mecánica</u>
Bayod Rujula	Ángel Antonio	<u>Profesor Titular, Dpto. Ing. Eléctrica</u>
Canalís Martínez	Paula M ^a	<u>Profesora Colaboradora, Dpto. Ing. Mecánica</u>
Comech Moreno	M ^a Paz	<u>Ayudante Doctor, Dpto. Ing. Eléctrica</u>
Cortés Gracia	Cristóbal	<u>Catedrático de Universidad, Dpto. Ing. Mecánica</u>
Domínguez Navarro	José Antonio	<u>Profesor Titular, Dpto. Ing. Eléctrica</u>
García Gracia	Miguel	<u>Profesor Titular, Dpto. Ing. Eléctrica</u>
Gil Martínez	Antonia	<u>Profesor Titular, Dpto. Ing. Mecánica</u>
Letosa Fleta	Jesús	<u>Profesor Titular, Dpto. Ing. Eléctrica</u>
Llera Sastresa	Eva M ^a	<u>Ayudante Doctor, Dpto. Ing. Mecánica</u>
Llombart Estopiñán	Andrés	<u>Profesor Titular, Dpto. Ing. Eléctrica</u>
Martínez Gracia	Amaya	<u>Ayudante Doctor, Dpto. Ing. Mecánica</u>
Melero Estela	Julio Javier	<u>Profesor Titular, Dpto. Ing. Eléctrica</u>
Pallarés Ranz	Javier	<u>Ayudante Doctor, Dpto. Ing. Mecánica</u>
Peña Pellicer	Begoña	<u>Contratado Doctor, Dpto. Ing. Mecánica</u>
Romeo Giménez	Luis Miguel	<u>Profesor Titular, Dpto. Ing. Mecánica</u>
Royo Herrero	Javier	<u>Profesor Titular, Dpto. Ing. Mecánica</u>
Sallán Arasanz	Jesús	<u>Contratado Doctor, Dpto. Ing. Eléctrica</u>
Samplón Chalmeta	Miguel	<u>Profesor Titular EU, Dpto. Ing. Eléctrica</u>
Sanz Badía	Mariano	<u>Profesor Emérito, Dpto. Ing. Eléctrica</u>

Sanz Osorio	José Francisco	<u>Profesor Titular, Dpto. Ing. Eléctrica</u>
Scarpellini	Sabina	<u>Profesora Asociada, Dpto. Dirección y Organización de Empresas</u>
Teruel Doñate	Enrique	<u>Profesor Titular, Dpto. Informática e Ing. de sist.</u>
Uche Marcuello	Fco. Javier	<u>Profesor Titular, Dpto. Ing. Mecánica</u>
Usón Gil	Sergio	<u>Ayudante Doctor, Dpto. Ing. Mecánica</u>
Usón Sardaña	Antonio	<u>Profesor Titular EU, Dpto. Ing. Eléctrica</u>
Valero Capilla	Antonio	<u>Catedrático de Universidad, Dpto. Ing. Mecánica</u>
Zabalza Bribian	Ignacio	<u>Ayudante Doctor, Dpto. Ing. Mecánica</u>

Personal de Administración y Servicios de la Universidad de Zaragoza		
Apellidos	Nombre	Categoría Profesional
Biedma Gómez	José Manuel	<u>Auxiliar de Servicios Generales</u>
Miguel Pinillos	Nuria Maria	<u>Auxiliar de Servicios Generales</u>
Peiró Rubio	Luis Antonio	<u>Técnico de apoyo al Instituto CIRCE</u>

Financiación obtenida: 7.592.198,96 €

Por Fundación CIRCE

Proyectos de carácter Europeo – 1.047.346,03 €

Proyectos de convocatorias nacionales – 1.339.222,57 €

Proyectos de convocatorias autonómicas – 790.259,05 €

Contratos con empresas – 3.942.013,04 €

Por Instituto CIRCE

Proyectos de carácter Europeo – 36.000,00 €

Proyectos de convocatorias nacionales – 194.191,90 €

Proyectos de convocatorias autonómicas – 90.165,52 €

Contratos con empresas – 153.000,85 €

Por CIRCE (Fundación + Instituto)

Proyectos de carácter Europeo – 1.083.346,03 €

Proyectos de convocatorias nacionales – 1.533.414,47 €

Proyectos de convocatorias autonómicas – 880.424,57 €

Contratos con empresas – 4.095.013,89 €

3.2. Justificación Gasto Instituto subvencionable.

Durante el año 2012, el Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad del Gobierno de Aragón concedió a CIRCE una subvención directa en atención a su calificación como Instituto Universitario Financiable por un importe de **75.165,52 €**. Esta cantidad ha servido para atender al funcionamiento ordinario del Instituto atendiendo a los siguientes gastos:

Gastos 2012	
Contratación de personal	56.123,52 €
Fungible	1.133,98 €
Viajes y Dietas	156,90 €
Promoción Estudios Propios	8.252,98 €
Gastos Generales (Teléfono, mensajería, llaves, etc...)	11.111,68 €
Total gastado	76.779,06 €

4. Actividad Científica, Innovadora y Tecnológica.

4.1. Proyectos de Financiación Pública.

La vocación de CIRCE es servir al desarrollo y a la innovación en el ámbito energético a nivel local, nacional e internacional con un compromiso real de investigación de los problemas tecnológicos orientados a la mejora de la eficiencia energética. Un año más CIRCE ha demostrado su capacidad para servir al desarrollo tecnológico así como su capacidad para autofinanciarse, hecho que ha sido posible gracias al trabajo y dedicación de todo su personal.

Proyectos financiados por entidades Europeas.

P= Participado; L= Liderado

IP	INICIO	FIN	TÍTULO	ENTIDAD FINANCIADORA	IMPORTE TOTAL	PARTICIPADO / LIDERADO
C. Cortés	01/06/2010	31/05/2014	EDEFU- New Designs of Ecological Furnaces	Comisión Europea - VII Programa Marco	780.169,10 €	P
JA Dominguez	01/01/2011	31/12/2012	Sistemas Inteligentes de optimización y autogestión de micro-redes eléctricas aplicados a áreas industriales en la zona SUDOE	Comisión Europea - INTERREG	182.758,11 €	P
I. Zabalza	01/01/2009	31/12/2011	LORE-LCA - Low Resource Consumption Buildings and Constructions by Use of LCA in Design and Decision Making	Comisión Europea - VII Programa Marco	63.493,80 €	P
J. Aranda	17/03/2012	16/03/2015	Promoting Industrial Energy Efficiency	Comisión Europea	64.635,00 €	P
F. Sebastián	01/12/2009	30/11/2013	Demonstration of a 16 MW high energy efficient corn stover biomass power plant	Comisión Europea - VII Programa Marco	293.786,00 €	P
A. Ortego	01/05/2010	30/04/2013	Public administration training and coaching on renewable energy systems (PATRES)	Comisión Europea - EACI	125.865,00 €	P
L. Mainar	01/06/2010	30/05/2013	Strengthening energy efficiency awareness among residential homes for elderly people (SAVE AGE)	Comisión Europea - EACI	96.229,50 €	P
A. Ortego	01/07/2010	30/06/2013	Empowerment of SME to network for intelligent energy solutions and new markets (EMPOWER)	Comisión Europea - EACI	124.864,50 €	P
I. Zabalza	01/01/2011	31/12/2012	Life Cycle Assessment for Energy Efficiency in Buildings - EnerBuiLCA	Comisión Europea - INTERREG	111.512,81 €	L
J. Aranda	01/01/2011	01/01/2013	Corporate Sustainability Information and Training in Europe	Comisión Europea - Leonardo da Vinci	42.735,00 €	P

Proyectos financiados por entidades nacionales.

IP	INICIO	FIN	TÍTULO	ENTIDAD FINANCIADORA	IMPORTE TOTAL	PARTICIPADO / LIDERADO
A.Llombart	01/11/2009	31/07/2012	Colaboración Red Aragón 7PM (EUROCIENCIA)	Ministerio de Ciencia e Innovación	54.625,00 €	P
MP. Comech	01/01/2010	31/12/2012	Red de distribución inteligente para la integración de micro generación	Ministerio de Ciencia e Innovación	121.000,00 €	L
J. Sanz	01/05/2010	31/12/2013	Innpacto Wave Energy	Ministerio de Ciencia e Innovación (Programa Innpacto)	313.490,00 €	P
J. Sanz	01/05/2010	31/12/2013	Gestor de balances de redes de energía con generación distribuida inteligente	Ministerio de Ciencia e Innovación (Programa Innpacto)	287.020,00 €	P
M.García	01/01/2012	31/12/2014	Máquina de imanes permanentes y levitación para almacenamiento	Ministerio de Ciencia e Innovación	210.540,00 €	L
E. Morgades	01/01/2011	31/12/2012	Plataforma Tecnológica Española de Redes Eléctricas	Ministerio de Ciencia e Innovación (Subprograma Influye)	214.068,25 €	L
JA DominguezP	04/05/2011	31/12/2014	PRICE-GEN: Redes Inteligentes en el Corredor del Henares [Gestión Energética]	Ministerio de Ciencia e Innovación (Subprograma Innpacto)	511.189,50 €	P
M.García	04/05/2011	31/12/2014	PRICE-RED: Redes Inteligentes en el Corredor del Henares [Supervisión y Automatización]	Ministerio de Ciencia e Innovación (Subprograma Innpacto)	404.741,00 €	P
J. Melero	04/05/2011	31/12/2014	Optimización y demostración de un nuevo aerogenerador de eje vertical para microgeneración - AVER	Ministerio de Ciencia e Innovación (Subprograma Innpacto)	234.559,50 €	P
J. Sanz	04/05/2011	31/12/2014	Sistemas Integrados para la Recarga de Vehículos Eléctricos- SIRVE	Ministerio de Ciencia e Innovación (Subprograma Innpacto)	264.739,80 €	P
Área EE	01/05/2010	31/12/2012	Programa Torres Quevedo para la contratación de personal de I+D (doctores y tecnólogos) N° Expte.: PTQ09-02-01871	Ministerio de Educación y Ciencia	42.615,01 €	-
Área RRNN	01/01/2011	31/12/2013	Programa Torres Quevedo para la contratación de personal de I+D (doctores y tecnólogos) N° Expte.: PTQ-10-03825	Ministerio de Educación y Ciencia	18.249,60 €	-
J. Royo	01/01/2009	31/12/2011	Sistemas de Trigeneración de Pequeña Potencia basados en la Combustión de Cultivos Energéticos Mediterráneos y Biomasa residual	Ministerio de Educación y Ciencia	182.831,00 €	L
LM Romeo	01/01/2010	31/12/2012	Oxcombustión en lecho fluido - IDOXY2	Ministerio de Ciencia e Innovación	207.636,00 €	L

J. Uche	01/01/2010	31/12/2012	Ciclo Energético del Agua: Métodos y Experiencias	Ministerio de Ciencia e Innovación	131.164,00 €	L
A. Aranda	01/05/2010	31/12/2013	Valoración residuos de la siderurgia de arco eléctrico en el sector de los materiales de la construcción: Gestión	Ministerio de Ciencia e Innovación (Programa Innpacto)	165.016,00 €	P
A. Valero	01/01/2011	31/12/2013	Evaluación exergética de los recursos mineros e hídricos. Desarrollo de la Geonomía Física e Hidronomía Física y aplicación al caso español	Ministerio de Ciencia e Innovación	38.720,00 €	L
A. Aranda	01/01/2011	31/12/2013	Metodología para la evaluación del impacto energético y medioambiental en el ecodiseño de urbanizaciones - ECOURBAN	Ministerio de Ciencia e Innovación	94.380,00 €	L
C. Cortés	01/01/2011	31/12/2013	Combustión de sólidos en polvo en quemadores de rotación: Escalado, métodos experimentales y modelado numérico riguroso	Ministerio de Ciencia e Innovación	151.250,00 €	L
A. Aranda	04/05/2011	31/12/2014	Software de funciones integradas para una arquitectura sostenible - SOFIAS	Ministerio de Ciencia e Innovación (Subprograma Innpacto)	97.098,00 €	P
A. Aranda	04/05/2011	31/12/2014	Técnicas avanzadas de almacenamiento de energía térmica con materiales de cambio de fase para la climatización de edificios residenciales y otras aplicaciones - ECOM4TILE	Ministerio de Ciencia e Innovación (Subprograma Innpacto)	193.925,00 €	P
Área Térmica	01/08/2009	31/08/2012	Ayuda para la Formación del Profesorado Universitario AP2008-04489	Ministerio de Educación	65.441,41 €	-
Área RRNN	12/01/2011	30/09/2013	Ayuda para la Formación del Profesorado Universitario AP2009-3940	Ministerio de Educación	53.581,38 €	-

Proyectos financiados por entidades Autonómicas.

IP	INICIO	FIN	TÍTULO	ENTIDAD FINANCIADORA	IMPORTE TOTAL	PARTICIPADO / LIDERADO
J. Sanz	01/01/2011	31/10/2011	Grupo Emergente: Grupo de Investigación en Integración de Energías Renovables - T22	Diputación General de Aragón	11.606,00 €	-
A. Aranda	01/10/2011	20/08/2012	Actuaciones de Formación y Divulgación en Eficiencia Energética en Aragón en el Marco del Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España (E4) - Ejercicio 2011 - y del Plan Energético de Aragón 2005-2012	IDAE y Diputación General de Aragón	702.921,80 €	L
I. Arauzo	19/09/2011	14/02/2012	Montaje y Mantenimiento de Instalaciones Solares Térmicas	Gobierno de Aragón - INAEM	50.310,00 €	L

I. Arauzo	26/09/2011	09/02/2012	Técnico de Sistemas de Energías Renovables	Gobierno de Aragon - INAEM	32.955,00 €	L
I. Arauzo	20/02/2012	23/03/2012	Organización y Proyectos de Instalaciones Solares Fotovoltaicas I.	Gobierno de Aragon - INAEM	14.040,00 €	L
C. Cortés	01/01/2012	31/12/2012	Grupo Consolidado: Co-combustión y Eficiencia Energética	Gobierno de Aragon	29.441,00 €	L

4.2. Contratos con empresas.

La evolución de los proyectos según la fuente de financiación demuestra la tendencia creciente en CIRCE a responder a las necesidades de I+D del sector privado, de hecho el n de proyectos ejecutados para empresas han sido los que más han crecido en los último años. A continuación se puede ver una tabla donde se resumen los proyectos llevados a cabo el 2012.

IP	TÍTULO	ENTIDAD FINANCIADORA	INGRESOS 2012	PARTICIPADO / LIDERADO
J. Sanz	Actualización tecnológica de Subestaciones y centrales eléctricas	Grupo Endesa/ Manufacturas Eléctricas	284.190,27 €	L
J. Sanz /M.Paz Comech	Cenit verde. Consorcio Estratégico Nacional de Investigaciones Técnicas para el Estudio de Tecnologías del V.E.R.D.E. (CENIT VERDE)	Endesa Network Factory, Endesa distribución Eléctrica, Siemens	111.000,00 €	L
A. Valero	Convenio de Cooperacion Educativa entre ERZ Endesa y CIRCE	Endesa Distribución Eléctrica, S.A.U	40.968,91 €	L
M. García	Calibración de equipos de medida	Varios clientes	47.046,00 €	L
M. García	Ensayos de equipos de Alta Tensión	Varios clientes	7.536,00 €	L
J. Sanz	NOVARE- Investigación y Desarrollo de estaciones para la carga rápida de baterías de en vehículos eléctricos	Endesa, S.A.	125.666,00 €	L
M. García	Trabajos en subestaciones eléctricas	Endesa Distribución Eléctrica, S.A.U	50.615,00 €	L
M. García	Localizador de Falta y controladores de microrredes	For optimal Renewable Energy Systems, S.L.	19.000,00 €	L
M. García	Realización de modelos en PSCAD de Red Eléctrica para validación del control de inercia	Gamesa Innovation & Technology	19.237,50 €	L

J. Sanz	Arrendamiento de un punto de recarga de vehículos eléctricos	Colegio Salesiano Nuestra Señora del Pilar	756,00 €	L
J. Sanz	Mantenimiento y puesta en servicio de cargadores para vehículos eléctricos	SGTE Power	5.747,28 €	L
M. García	CENIT AZIMUT: energía eólica offshore 2020	CDTI – Centro para el desarrollo tecnológico Insutrial	247.500,00 €	L
M. García / J. Sanz	SMARTCITY- Conectar de forma inteligente	Endesa Distribución Eléctrica, S.A.U	212.890,00 €	L
A. Aranda	Caracterización de los sectores industriales según su potencial de ahorro y eficiencia energética.	Gas Natural Servicios - SDG SA – Unión Fenosa	123.090,00 €	L
J. Uche	Curso rendimiento Centrales Térmicas	ENDESA	9.080,00 €	L
C. Cortés	Desarrollo de una herramienta de monitorización de balances en las centrales solares Termoelectricas “La Dehesa” y “La Florida”	Samca	15.500,00 €	L
J. Uche	Educación ambiental sobre cambio climático	POLITECHNICA SLASKA	1.939,73 €	L
J. Uche	Estudio de factibilidad de una planta de biomasa utilizando bagazo de caña	AECID	13.163,36 €	L
L.M. Romeo	Proyecto Integrado Menos CO2	Subcontratos-Subvención Ministerio de Educación y Ciencia	60.000,00 €	L
J. Uche	Servicio de asesoramiento, apoyo técnico para la Innovación de los mecanismos de gobernanzas del proyecto europeo 2G-MED 09-451 "WOODE 3"	Sociedad de desarrollo medioambiental de Aragón, SAU	12.000,00 €	L
C. Cortés	Servicios de Ingeniería para la mejora de la Regulación de temperatura del aceite térmico en el campo solar.	Samca	18.000,00 €	L
A. Aranda	Technical Background study in support in environmental product policy for building	IPTS - Comisión Europea	25.200,00 €	L
C. Cortés	Caracterización experimental de la combustión de mezclas pulverizadas de carbones y escombreras	Fertinagro Nutrientes S.L	22.200,00 €	L
C. Cortés	Valoración de subproductos minerales para la producción de fertilizantes orgánicos e inorgánicos.	Fertinagro Nutrientes S.L	16.620,00 €	L
A. Aranda	Auditoría Energética.	Unión Deriván	8.800,00 €	L
A. Aranda	Redacción del pliego de condiciones técnicas para un servicio de auditoría energética a las instalaciones de alumbrado público exterior de Ejea de los Caballeros	Ayuntamiento de Ejea	600,00 €	L
J. Uche	Pruebas de combustión	Hergom Alternative	12.000,00 €	L
J. Uche	Adaptación laboratorio, integración de sistemas y modificaciones del ORC	Universidad de Zaragoza	20.200,00 €	L
J. Uche	Desarrollo, demostración y evaluación de la viabilidad de la producción de energía en España a partir de la biomasa de cultivos energéticos.	Universidad de Zaragoza	11.500,00 €	L

J. Uche	Consultoría: Evaluación del recurso de Biomasa seca y la tecnología para su uso en la Generación de Electricidad.	Instituto Costarricense de Electricidad	54.500,00 €	L
A. Aranda	Estudio para la cuantificación de la huella de carbono en un sistema de gestión de neumáticos fuera de uso	Signus Ecovalor SL	10.890,00 €	L
C. Cortés	Simulación de un proceso Electroslag	Tecnalia	22.500,00 €	L
A. Aranda	Herramienta de optimización de contratos de suministro eléctrico	Diputación provincial de Zaragoza	2.975,00 €	L
J. Uche	Valoración de subproductos minerales para la producción de fertilizantes orgánicos e inorgánicos.	Ruralia Europa SLU	1.700,00 €	L
C. Cortés	Análisis humedad y cenizas	Molinos Afau SL	420,00 €	L
S. Sacarpellini	Asistencia técnica en la elaboración de una propuesta de proyecto conjunto entre la UdZ y la Universidad de Perpignan.	Universidad de Zaragoza	3.500,00 €	L
J. Uche	Electrical interconnection between Spain and France energy Efficiency	INELFE S.A.S	7.780,00 €	L
A. Aranda	Ahorro y auditorías energéticas	Diputación General de Aragón – INAEM – ITA	3.939,93 €	L
A. Aranda	Cálculo de huella de carbono	Diputación General de Aragón – INAEM – ITA	2.145,97 €	L
A. Aranda	Técnicas para la construcción de edificios cero emisiones	Diputación General de Aragón – INAEM – ITA	3.939,93 €	L
S. Scarpellini	Creación y gestión de empresas de servicios energéticos.	Diputación General de Aragón – INAEM – ITA	3.896,34 €	L
A. Aranda	Técnico de sistemas fotovoltaicos ubicados en edificios	Diputación General de Aragón – INAEM – ITA	6.575,86 €	L
A. Aranda	ISO 50001	Diputación General de Aragón – INAEM – ITA	3.500,75	L
A. Aranda	Montaje y mantenimiento de sistemas de energía solar térmica	Diputación General de Aragón – INAEM – ITA	6.753,90 €	L
A. Aranda	Ahorro y auditorías energéticas	Diputación General de Aragón – INAEM – ITA	2.108,75 €	L
A. Aranda	Técnico de sistemas fotovoltaicos ubicados en edificios	Diputación General de Aragón – INAEM – ITA	10.133,42 €	L
Varios	Confidencial	Confidencial	390.736,15 €	L

4.3. Publicaciones.

En la tabla adjunta se detallan las principales publicaciones en revistas ISI de CIRCE en el 2012

Título	Autores	Revista	Factor Impacto
Methodological aspects and design implications to achieve life cycle low emission buildings. A case study: LCA of a new university building	Alfonso Aranda, Eva Llera, Antonio Valero, Ignacio Zabalza	Strojarstvo: Journal for Theory and Application in Mechanical Engineering	0,22
Characterisation and environmental analysis of sewage sludge as secondary fuel for cement manufacturing	Aranda Usón, G. Ferreira, A. M. López-Sabirón, E. Llera Sastresa, A. Sáez de Guinoa	Chemical Engineering Transactions, 2012, Volumen 29, pp 457-462	0,26
Environmental implications of the valorisation of the residual fraction refused by MBT plants	D. Zambrana Vázquez, G. Ferreira, A. Aranda Usón, I. Zabalza Bribián	Chemical Engineering Transactions, 2012, Volumen 29, pp 1027-1032	0,26
Theoretical and practical considerations for using phase change materials into Spanish banking office	M. D. Mainar-Toledo, A. Aranda Usón, F. Barrio, G. Ferreira	Chemical Engineering Transactions, 2012, Volumen 29, pp 625-630	0,26
Energy-Flow Methodology for Thermodynamic Analysis of Manufacturing Processes: A Case Study of Welding Processes	Alfonso Aranda, Germán Ferreira, Francisco Barrio, David Zambrana	Defect and Diffusion Forum Journal, vol.326-328, pag. 366-371	0,48
Experimental analysis of the infrared thermography for the thermal characterization of a building envelope	Alfonso Aranda-Usón*, Germán Ferreira, M.D. Mainar-Toledo, David Zambrana	Defect and Diffusion Forum Journal, vol.326-328, pag. 318-323	0,48
Study of the environmental performance of end-of-life tyre recycling through a simplified mathematical approach	Alfonso Aranda, Fermán Ferreira, Ignacio Zabalza, David Zambrana	Thermal Science, vol.16, num.3, pag. 889-899	1,06
Procedure to accelerate calculations of additional losses in transformer foil windings	María Teresa Villén, Jesús Letosa, Antonio Nogués, Rafael Murillo	Electric Power Systems Research. Vol.95, pag.85-89	1,48
R&D and eco innovation: opportunities for closer collaboration between university & companies for sustainability	Alfonso Aranda, Juan Aranda, Eva Llera, Marco Fondevila, Sabina Scarpellini	Clean Technologies and Environmental Policy, vol14, num. 6, pag.1047-1058	1,75
What are the clean reserves of fossil fuels	Valero Delgado, A.; Valero Capilla, A.	Resources, Conservation and Recycling (Nov 2012) volume 68, pp. 126-131	1,76
Multiple regression models to predict the annual energy consumption in the Spanish banking sector	Alfonso Aranda, Germán Ferreira, Eva Llera, M. Dolores Mainar, Sabina Scarpellini	Energy and Building. Vol.49, pag.380-387	2,05
Letter to the editor	LI Diez, C Cortes	Applied Thermal Engineering, Vol. 37, pp. 440-441	2,06
Estimation of the energy content of the residual fraction refused by MBT plants: a case study in Zaragoza's MBT plant.	Aranda A, Ferreira G, Zambrana D, Zabalza I, Llera, E.	Journal of Cleaner Production, ISSN 0959-6526 Elsevier (2012); Volumen 20 pp 38-46. 2012. EEUU.	2,43

Prediction of Flow Instabilities in an Atmospheric Low Swirl Burner using URANS Models	JA Ramírez, C Cortés, A Carrión, M Carmona, M Legrand	Numerical Heat Transfer, Part A: Applications: An International Journal of Computation and Methodology Vol. 62 Issue. 6, pp. 479-496	2,49
Fate and abatement of mercury and other trace elements in a coal fluidized bed oxy combustion power plant	Font O, Córdoba P, Leiva C, Romeo LM, Bolea I, Guedea I, Moreno N, Querol X, Fernandez-Pereira C, Díez LI. 2012	Fuel, 95, 272-281	3,25
A spatial ammonia emission inventory for pig farming	Rebolledo, B., Gil, A., Pallarés, J.	Atmospheric Environment. Num. 64; pag.125-131	3,47
Energy consumption analysis of spanish food and drink, textile, chemical and non-metallic mineral products sectors	Alfonso Aranda, Germán Ferreira, M. Dolores Mainar, Sabina Scarpellini, Eva Llera	Energy. Vol. 42, Issue 1, pp. 477-485	3,6
Combustion requirements for conversion of ash-rich novel energy crops in a 250 kWth multifuel grate fired system	Díaz, M.; Sebastián, F.; Royo, J.; Rezeau, A.	Energy, num.46, pag.636-643	3,6
Exergy of Comminution and the Thanatia Earth's model	Valero Capilla, A.; Valero Delgado, A.	Energy 44, Issue 1(August 2012) Pages 1085-1093	3,6
Numerical characterization of the aerodynamics in fixed-grate biomass burners	Rezeau, A.; Ramirez, J.A.; Díez, L.I; Royo, J.	Computers & Fluids, num.69, pag.43-45	3,6
Allocation of waste cost in thermoeconomic analysis	Agudelo A., Valero Capilla, A.; Torres C.	Energy 45 (Sept 2012), Issue 1, Pages 634-643	3,6
Thermoeconomics and Industrial Symbiosis. Effect of by-product integration in cost assessment	Usón,S.; Valero Capilla, A.; Agudelo, A.	Energy, Volume 45, Issue 1, September 2012, Pages 43-51	3,6
The thermodynamic properties of the upper continental crust: Exergy, Gibbs free energy and enthalpy	Valero, Alicia; Valero Capilla, Antonio; Vieillard, Philippe	ENERGY, Volume: 41 Issue: 1 Pages: 121-127	3,6
Assessment of biodiesel energy sustainability using the exergy return on investment concept	Font de Mora, Emilio; Torres, César; Valero Capilla, Antonio	Energy 45 (Sept 2012), Issue 1, Pages 474-480	3,6
Pulverised fuel feeding for co-firing based on loss-in-weight flow metering	Teruel Doñate, Enrique; Ramos Guerrero, Indelson; Gil Cinca, Miguel	Biomass and Bioenergy, Volumen 39, Pags 403-412	3,84
Milling and handling Cynara Cardunculus L. for use as solid biofuel: Experimental tests	Gil Cinca, Miguel; Arauzo Pelet, Inmaculada; Teruel Doñate, Enrique; Bartolomé Rubio, Carmen.	Biomass & Bioenergy, Volumen 41, páginas: 145-156	3,84
Coal flame characterization by means of digital image processing in a semi-industrial scale PF swirl burner	Gonzalez Cencerrado, Ana; Peña Pellicer, Begoña; Gil Martínez, Antonia	Applied Energy, Volumen 94, Pags 375-384	3,92
Lime enhanced biomass gasification. Energy penalty reduction by solids preheating in the calciner	Martínez, A.; Romeo, LM.; Pröll, T.	International Journal Of Hydrogen Energy, num. 37, pag.15086-15095	4,05
The role of External Heat Exchangers in Oxy-Fuel Circulating Fluidized Bed	Bolea, I.; Romeo, LM.; Pallarés, D.	Applied Energy, num. 94, pag. 215-223	5,11

Assessment of CCHP systems based on biomass combustion for small-scale applications through a review of the technology and analysis of energy efficiency parameters	Maraver, D.; Sin, A.; Royo, J.; Sebastián, F.	Applied Energy, num.102, pag.1303-1313	5,11
The hidden value of water flows: The chemical exergy of rivers	Valero Capilla, A.; Uche, J; Martínez, A	International journal of thermodynamics (Feb 2012) Volume 15-1, pp. 17-25	
Energy penalty reduction in the calcium looping cycle	Martinez A, Lisbona P, Lara Y, Romeo LM. 2012	International Journal of Greenhouse Gas Control, 7, 74-81	

4.4. Participación de CIRCE en Congresos, Seminarios y Cursos.

Durante el año 2012, CIRCE ha estado presente en numerosos congresos:

Título	Autores	Congreso
Advances in the distribution of environmental cost of water bodies through the Exergy concept in the Ebro river	Uche Marcuello, Javier ; Martínez Gracia, Amaya ; Carrasquer Álvarez, Beatriz; Valero Capilla, Antonio	ECOS 2012 - THE 25TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON EFFICIENCY, COST, OPTIMIZATION, SIMULATION AND ENVIRONMENTAL IMPACT OF ENERGY SYSTEMS. PERUGIA (ITALY)
Assessing the exergy mineral capital on earth: a proposal to the United Nations System of Environmental-Economic Accounting (UNSC-SEEA)	Valero Capilla, A.; Valero Delgado, A.	3TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONTEMPORARY PROBLEMS OF THERMAL ENGINEERING (CPOTE 2012), 18-20 SEPTEMBER 2012, GLIWICE, POLAND
Characterization of PF flames under different swirl conditions based on visualization systems	González, A.; Gil, A.; Peña; B.	9TH EUROPEAN CONFERENCE IN COAL RESEARCH AND ITS APPLICATIONS – ECCRIA 2012. UNIVERSITY OF NOTTINGHAM, UNITED KINGDOM, SEPTEMBER 10-12, 2012.
Comparison of CO2 emissions in the wine production from traditional and organic farming techniques. A Spanish case study	Alfonso Aranda, Fermán Ferreira, Sabina Scarpellini, David Zambrana	8TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON LIFE CYCLE ASSESSMENT IN THE AGRI-FOOD SECTOR
Defossilisation assessment of biodiesel life cycle production using the ExROI indicator	Font de Mora, Emilio; Torres Cuadra, César ; Valero Capilla, Antonio ; Zambrana Vasquez, David	ECOS 2012 - THE 25TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON EFFICIENCY, COST, OPTIMIZATION, SIMULATION AND ENVIRONMENTAL IMPACT OF ENERGY SYSTEMS. PERUGIA (ITALY)
Detalles históricos sobre la producción de wolframio y estaño en España	Calvo Sevillano, G. Valero Delgado, A.; Valero Capilla, A.	XIII CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE PATRIMONIO GEOLÓGICO Y MINERO, 20-23 SEPTIEMBRE 2012, MANRESA (ESPAÑA)
Direct sulfation in oxy-fuel fluidized bed boilers	Bolea, I.; Lupiáñez, C.; Guedea, I.; Romeo, LM.; Díez, L.	21ST INTERNATIONAL CONFERENCE ON FLUIDIZED BED COMBUSTION (21FBC) NÁPOLES (ITALIA) 2012

Ecoefficiency assessment and energy consumption of bottled water	Alfonso Aranda, Eva Llera, Sabina Scarpellini, Ignacio Zabalza	THE GREAT TRANSITION DEGROWTH AS A PASSAGE OF CIVILIZATION. 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON DEGROWTH FOR ECOLOGICAL SUSTAINABILITY AND SOCIAL EQUITY .
Eco-Innovation For Promoting Green Economy: Innovation Policies In The Transport Sector	S. Scarpellini, A. Ortego, E. Llera, J. Aranda, J. Valero	7TH CONFERENCE ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF ENERGY, WATER AND ENVIRONMENT SYSTEMS – SDEWES 2012. OHRID, REPUBLIC OF MACEDONIA, JULY 1 - 7, 2012
Effect on building indoor climate using phase change materials and design considerations	Alfonso Aranda, Germán Ferreira, Ana María López, Ignacio Zabalza	8TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON DIFFUSION IN SOLIDS AND LIQUIDS
Empirical indices to forecast adverse effects of biomass co-firing: the analysis of 200 full-scale experiences	D. Garcia-Galindo, F.J. Royo, F. Sebastián, E. López	PROCEEDINGS OF THE 20TH EUROPEAN BIOMASS CONFERENCE AND EXHIBITION. MILAN (ITALY). 18T-23RD JUNE 2012
Environmental analysis of the phase change materials (PCM) to improve building energy performance	Alfonso Aranda, Fermán Ferreira, Ana María Lopez, M. Dolores Mainar, Ignacio Zabalza	7TH CONFERENCE ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF ENERGY, WATER AND ENVIRONMENT SYSTEMS – SDEWES 2012. OHRID, REPUBLIC OF MACEDONIA, JULY 1 - 7, 2012
Environmental assessment of CCHP systems based on biomass combustion in comparison to conventional generation	Daniel Maraver, Ana Sin, Fernando Sebastián, Javier Royo	7TH CONFERENCE ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF ENERGY, WATER AND ENVIRONMENT SYSTEMS – SDEWES 2012. OHRID, REPUBLIC OF MACEDONIA, JULY 1 - 7, 2012
Environmental Performance of the End-Of-Life-Tyres Recycling	Alfonso Aranda, Fermán Ferreira, Aitana Saez, Ignacio Zabalza, David Zambrana	6TH DUBROVNIK CONFERENCE ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF ENERGY WATER AND ENVIRONMENT SYSTEMS
Environmental performance of the municipal solid waste collection system for sustainable services in urban areas	Alfonso Aranda , Germán Ferreira , Ignacio Zabalza , David Alejandro Zambrana Vasquez , Eva Llera	7TH CONFERENCE ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF ENERGY, WATER AND ENVIRONMENT SYSTEMS
Estimation of the deposition on trigeneration system components fueled by ash rich biomass	Maryori Díaz-Ramírez, Daniel Maraver, Adeline Rezeau, Javier Royo, Simón Sala, Fernando Sebastián Nogués y Ana Sin	PROCEEDINGS OF THE 20TH EUROPEAN BIOMASS CONFERENCE AND EXHIBITION. MILAN (ITALY). 18T-23RD JUNE 2012
Exergy accounting applied to metallurgical systems: The case of nickel processing	Domínguez A.; Valero Delgado, A.; Valero Capilla, A.	3TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONTEMPORARY PROBLEMS OF THERMAL ENGINEERING (CPOTE 2012), 18-20 SEPTEMBER 2012, GLIWICE, POLAND
Exergy analysis of the industrial symbiosis model in Kalundborg	Alicia Valero, Sergio Usón and Jorge Costa	ECOS 2012 - THE 25TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON EFFICIENCY, COST, OPTIMIZATION, SIMULATION AND ENVIRONMENTAL IMPACT OF ENERGY SYSTEMS. PERUGIA (ITALY)
GLOBAL GOLD MINING: Is technological learning overcoming the declining in ore grades?	Domínguez Vega, Rosa Adriana; Valero Delgado, Alicia	ECOS 2012 - THE 25TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON EFFICIENCY, COST, OPTIMIZATION,

		SIMULATION AND ENVIRONMENTAL IMPACT OF ENERGY SYSTEMS. PERUGIA (ITALY)
Integrating an ORC into a natural gas expansion plant supplied with a co-generation unit	Usón Gil, Sergio; Kostowski, Wojciech J.	ECOS 2012 - THE 25TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON EFFICIENCY, COST, OPTIMIZATION, SIMULATION AND ENVIRONMENTAL IMPACT OF ENERGY SYSTEMS. PERUGIA (ITALY)
LIFE CYCLE ASSESSMENT METHODOLOGIES IN THE CONSTRUCTION SECTOR: THE CONTRIBUTION OF THE EUROPEAN LORE-LCA PROJECT	Gregory Herfray, Tove Malmqvist, Heimo Staller, Zsuzsa Szalay, Wibke Tritthart, Christian, Wetzel, Ignacio Zabalza	SB11 HELSINKI WORLD SUSTAINABLE BUILDING CONFERENCE CONFERENCE
Life Cycle Assessment of large-scale energy crops CO-fired power plants. Influence of the feedstocks procurement and transformation conditions.	Gómez Palmero, M., Royo Herrer, J., Sebastián Nogués, F., Maraver De Lemus, D. and García Galindo, D.	PROCEEDINGS OF THE 20TH EUROPEAN BIOMASS CONFERENCE AND EXHIBITION. MILAN (ITALY). 18T-23RD JUNE 2012
Measurement of solid entrainment by pressure drop in the cyclone	Martínez, A.; Lisbona, P.; Lara, Y.; Romeo, LM.	21ST INTERNATIONAL CONFERENCE ON FLUIDIZED BED COMBUSTION (21FBC) NÁPOLES (ITALIA) 2012
Oxyfuel in fluidized bed at CIRCE	Bolea, I.; Lupiáñez, C.; Guedea, I.; Romeo, LM.; Díez, L.	WORKSHOP CARBON REDUCTION TECHNOLOGIES GLIWICE (POLONIA) 2012
Phase change materials for improving thermal regulation performance of BIPV systems	Alfonso Aranda, Francisco Barrio, Germán Ferreira, Ana María Lopez	6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED COMPUTATIONAL ENGINEERING AND EXPERIMENTING
Phase change materials performance for passive solar energy storage undergone several climate severities	A.M. López-Sabirón, A. Aranda, G. Ferreira, F. Barrio	6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED COMPUTATIONAL ENGINEERING AND EXPERIMENTING
Socioeconomic Impacts Of Smart Grids	S. Scarpellini, A. Ortego, M. Marco , E. Llera, J. Aranda	7TH CONFERENCE ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF ENERGY, WATER AND ENVIRONMENT SYSTEMS – SDEWES 2012. OHRID, REPUBLIC OF MACEDONIA, JULY 1 - 7, 2012
The Fuel Impact Formula Revisited	Torres, César; Valero Capilla, Antonio	ECOS 2012 - THE 25TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON EFFICIENCY, COST, OPTIMIZATION, SIMULATION AND ENVIRONMENTAL IMPACT OF ENERGY SYSTEMS. PERUGIA (ITALY)
Thermoeconomic Fuel Impact Approach for Assessing Resources Savings in Industrial Symbiosis: Application to Kalundborg Ecoindustrial Park	Usón Gil, Sergio; Valero Capilla, Antonio ; Valero Delgado, Alicia ; Costa, Jorge	ECOS 2012 - THE 25TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON EFFICIENCY, COST, OPTIMIZATION, SIMULATION AND ENVIRONMENTAL IMPACT OF ENERGY SYSTEMS. PERUGIA (ITALY)
Thermoeconomic tools for the analysis of ecoindustrial parks	Valero Capilla, A.; Usón Gil, Sergio; Torres C. ;Valero Delgado, A.; Agudelo, A.; Costa, J.	3TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONTEMPORARY PROBLEMS OF THERMAL ENGINEERING (CPOTE 2012), 18-20 SEPTEMBER 2012, GLIWICE, POLAND

What is the cost of losing irreversibly the mineral capital on Earth?	Valero Delgado, Alicia; Valero Capilla, Antonio;	ECOS 2012 - THE 25TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON EFFICIENCY, COST, OPTIMIZATION, SIMULATION AND ENVIRONMENTAL IMPACT OF ENERGY SYSTEMS. PERUGIA (ITALY)
A novel tool for voltage event characterization based on the Wavelet theory	Jorge Bruna; Julio J. Melero; Javier Díaz De Aguilar; Mo Luisa Romero	ICREPQ'12 - INTERNATIONAL CONFERENCE ON RENEWABLE ENERGIES AND POWER QUALITY - SANTIAGO DE COMPOSTELA TIPO DE PARTICIPACIÓN: PÓSTER
Flicker assessment performance of an electrical standard	Jorge Bruna; Juan Manuel Castell; David Cervero; Miguel A. García; Julio J. Melero.	ICREPQ'12 - INTERNATIONAL CONFERENCE ON RENEWABLE ENERGIES AND POWER QUALITY - SANTIAGO DE COMPOSTELA TIPO DE PARTICIPACIÓN: PONENCIA

4.5. Cursos y jornadas organizadas por CIRCE.

Fecha	Evento	Organizadores
08/11/2012	Jornada L-Sol - Tudela	L-Sol, Banco Santander, CIRCE y TUV
16/05/2012 y 17/5/2012	Jornada de Eficiencia Energética en Residencias - San Sebastián - Proyecto SAVE AGE.	CIRCE
17/04/2012	Workshop FutuRed - Madrid - Proyecto INNFLUYE_00002	CIRCE
26/06/2012	Asamblea General de Futured - Madrid - Proyecto INNFLUYE 00010	CIRCE, FutuRed
14/06/2012	Jornada exposición Telas para la exposición del arte - Ed. CIRCE	CIRCE
22/10/2012	Congreso SmartGrids Futured - Madrid - Proyecto INNFLUYE_00019	CIRCE, FutuRed
30/10-2012 a 02/11/2012	Curso Energías Eólica. Universidad de Loja. Ecuador	CIRCE
16/10/201 a 20/10/2012	Taller internacional de expertos: Amautas, Energías y Futuros Sostenibles	CIRCE, Instituto Nacional de Eficiencia energética y Energía Renovable de Ecuador.

4.6. Otras participaciones en Congresos, Conferencias y Cursos

Fecha	Evento
18/04/2012	Conferencia Madrid-IBM Forum
11/04/2012 a 16/04/2012	Seminario Hispano-Noruego de cooperación bilateral en energía renovable. Sede CDTI - Madrid
16/07/2012 a 19/07/2012	Conferencia ENPI - CBCMED - Future opportunities of cooperation in the Euro-Mediterranean region. - Roma
24/10/2012	Conferencia IEE Madrid Beyond 2020
19/10/2012	Conferencia Ciudades y Comunidades inteligentes. Construyendo la Estrategia de Innovación de Aragón con implicación de todos los agentes interesados - Zaragoza
04/06/2012 a 05/06/2012	Conferencia sobre el Proyecto RENAISSANCE: Planificación urbanística y rehabilitación sostenible - Zaragoza
07/08/2012 a 10/08/2012	Conferencia Proyecto ECOURBAN -Dublín
07/06/2012	Jornada certificación E4 - COIAR
17/04/2012	Jornada certificación E4 - COIAR
17/09/2012	Conferencia Impacts on Fuel quality - Austria
23/04/2012	Ponencia Biometa - Barcelona
03/06/2012	Conferencia "2012 IEEE Intelligent Vehicles Symposium" - Alcalá de Henares
03/07/2012	Taller de rehabilitación y regeneración urbana y paisaje - Canfranc
02/06/2012	Jornadas Internacionales: Economía verde. Futuro Negro - Barcelona
24/05/2012	Feria GENERA - Madrid
26/10/2012	Feria Matelec - Madrid
20/03/2012	The 2nd Annual European Raw Materials Conference - Bruselas
26/06/2012	Workshop on "Research priorities for energy efficiency and smart cities" - Zaragoza
17/09/2012	Conferencia Impacts of Fuel Quality - Puchberg am Schneeberg (Austria)
28/05/2012 a 30/05/2012	Conferencia del proyecto PRICE-RED - Lisboa
10/09/2012 a 12/09/2012	Congreso Internacional "Energy challenge and environmental sustainability" - Italia

03/09/2012 a 05/09/2012	XXI World Economic Forum Krynica - Polonia
06/06/2012	Curso Convertidores matriciales - Alcobendas (Madrid)
16/10/2012 a 19/09/2012	Curso CE3X - Pamplona
10/06/2012 a 16/06/2012	Curso CEM - Cartagena
24/10/2012	Capacitación sobre el Software COMSOL - Mondragón
29/02/2012	CURSO EFQM - IAF
13/05/2012 a 18/05/2012	Cursos Carlos III Lechos fluidos y biomasa - Leganés
25/01/2012	Curso certificación E4 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia de Doña Godina
27/03/2012 a 28/03/2012	Curso Específico "Certificación Energética de Edificios" - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia de Doña Godina
27/03/2012 a 28/03/2012	Curso Específico "Certificación Energética de Edificios" - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia de Doña Godina
10/01/2012	Feria Mantener-12.-. Feria de Mantenimiento de Parques Eólicos. Charla "Mantenimiento de Parques Eólicos". – Valladolid
01/06/2012	X Congreso Costarricense de ingeniería de Mantenimiento - San José de Costa Rica. "Optimización del mantenimiento y operación de un parque eólico a partir de datos SCADA". Organizador ACIMA
26/11/2012 a 30/11/2012	Congreso Nacional de Medio Ambiente CONAMA 2012
12/09/2012	Metrología en el sector energético: una nueva visión. Participación en: Mesa redonda. Retos tecnológicos. Necesidades del desarrollo en la metrología eléctrica, especial referencia a la electromovilidad. Universidad Internacional Menéndez Pelayo
12/09/2012	Conferencia. Implementación de algoritmos en la mejora de parámetros de calidad de red. La experiencia de Walqa. Universidad Internacional Menéndez Pelayo

5. Formación.

5.1. Máster Universitario “Energías Renovables y Eficiencia Energética”

El máster se organiza en dos itinerarios básicos:

Sistemas eléctricos (elect): comprende asignaturas relacionadas con las energías renovables utilizadas directamente para producción de electricidad (eólica y fotovoltaica), y con la operación, diseño y optimización de sistemas de generación, transporte y distribución de electricidad, considerando especialmente este tipo de fuentes renovables

Sistemas térmicos (term): comprende asignaturas relacionadas con las energías renovables utilizadas para la producción de calor, trabajo y electricidad a partir de ciclos de potencia. También incluye asignaturas avanzadas sobre mejora de la eficiencia energética en sistemas térmicos, reducción de emisiones de CO₂, utilización conjunta de energías renovables y convencionales, etc.

Asignaturas especiales:

Asignaturas generalistas: hay dos asignaturas “Sostenibilidad energética” y “Mercados de la energía” de carácter generalista que son adecuadas para cualquier itinerario. Se marcan como itinerario “**todos**”.

Asignatura de “Fundamentos de ingeniería eléctrica y energética”: esta es una asignatura de nivelación, donde se explican de forma rápida conceptos básicos de termodinámica, transferencia de calor y electrotecnia, que ya han sido explicados en algunas de las titulaciones de ingeniería. El objetivo es preparar a estudiantes que provengan de otras titulaciones para que cursen el máster con aprovechamiento. Esta asignatura está prohibida para alumnos que ya hayan adquirido estos conocimientos en su titulación de origen (ingeniería industrial e ingenierías técnicas eléctrica y mecánica y, dependiendo del plan de estudios, ingeniería química), y es obligatoria para los que no los tengan. También se marca como itinerario “**todos**”.

Con carácter excepcional, alumnos que estudiaron estos conceptos en su día pero lleven mucho tiempo sin estudiar y trabajando en ámbitos ajenos a la temática del máster, pueden solicitar ser aceptados, mediante escrito dirigido a la comisión académica del máster y donde se expliquen sus circunstancias personales. En ese caso, la comisión académica podrá autorizar o no la matrícula.

En la tabla anexa se resumen las asignaturas que se ofrecen en cada periodo e itinerario.

Código	Asignatura	Periodo de Investigación	Itinerario
66302	Análisis y simulación de sistemas eléctricos	1	elect
66308	Eficiencia energética y calidad de suministro	1	elect
66310	Energía eólica	1	elect
66311	Energía solar fotovoltaica	1	elect
66331	Fiabilidad de sistemas con fuentes renovables	1	elect
66323	Optimización y técnicas heurísticas	1	elect
66329	Transporte y distribución de energía eléctrica	1	elect

66306	Combustión para generación termoeléctrica: eficiencia energética e impacto ambiental	1	term
66309	Energía de la biomasa	1	term
66312	Energía solar térmica	1	term
66331	Hidrógeno y pilas de combustible	1	term
66325	Simulación avanzada de ciclos de potencia y refrigeración	1	term
66328	Termotecnia	1	term
66314	Fundamentos de ingeniería eléctrica y energética	1	todos
66326	Sostenibilidad energética	1	todos
66301	Análisis y control de generadores a velocidad variable	2	elect
66315	Generación distribuida y microrredes	2	elect
66316	Gestión de redes eléctricas con fuentes renovables	2	elect
66318	Impacto en la red de las energías renovables	2	elect
66319	Integración de energías renovables	2	elect
66320	Laboratorio de medidas y ensayos eléctricos	2	elect
66303	Aplicación de los biocombustibles en el sector del transporte	2	term
66304	Arquitectura bioclimática y urbanismo sostenible	2	term
66305	Captura y almacenamiento de CO ₂ : tecnologías de "emisiones cero"	2	term
66307	Combustión y cocombustión de biomasa	2	term
66321	Laboratorio experimental de combustión	2	term
66324	Poligeneración. Aplicación a la producción combinada de agua y energía	2	term
66327	Termoeconomía	2	term
66322	Mercados de la energía	2	todos

5.2. Tesis Doctorales

Las tesis doctorales constituyen una base muy importante en la ampliación y desarrollo de los conocimientos científicos que se adquieren a través de la investigación en CIRCE. Como en los años anteriores, en el 2012 algunas de las líneas de investigación de CIRCE dieron como resultado la lectura de 3 tesis doctorales. Todas estas tesis han sido dirigidas por profesores de la Universidad de Zaragoza – Instituto CIRCE.

Las tesis leídas en el 2012 fueron las siguientes:

TITULO TESIS	AUTOR	DIRECTOR
Técnicas de estimación y filtrado para la implantación y el control de la producción de parques eólicos	Beltrán Martínez, Javier	Julio Melero Estela; José J. Guerrero Campo
A Computational Fluid Dynamics Investigation of Turbulent Swirling Burners	Ramírez Vázquez, Juan Antonio	Cirstobal Cortés Gracia;
Eco-innovación y eficiencia energética en centros tecnológicos: caracterización y sistemas de medición para un análisis (Premio Ángela López del Consejo Económico y Social de Aragón)	Scarpellini, Sabina	Antonio Valero Capilla; Alfonso Aranda Usón
GIS renewable resources assessment and optimization for the electrification of autonomous regions	Abebe Worke, Bizuayehu	José Antonio Dominguez Navarro
Análisis y gestión óptima de la demanda en sistemas eléctricos conectados a la red y en sistemas aislados basados en fuentes renovables	Lujano Rojas, Juan Miguel	José Luis Bernal Agustín; Rodolfo Dufo López
Identificación y evaluación de amenazas a la seguridad de infraestructuras de transporte y distribución de electricidad	Correa Henao, Gabriel Jaime	José Mª Yusta Loyo
Localizadores de faltas para redes de distribución eléctrica	EL Halabi Fares, Nabil	Miguel García Gracia
Hydrodynamic characterization and modelling of dual CFB Systems for Ca-Looping CO2 Capture	Lisbona Martín, Pilar	Romeo Giménez, Luis Miguel
Co-combustión de biomasa forestal en una central térmica de carbón pulverizado. Influencia del tamaño de partícula en el comportamiento de caldera	Canalis Martínez, Paula	Royo Herrero, Francisco Javier

5.3. Formación de Posgrado

Todos los cursos promovidos desde CIRCE tienen unas características comunes:

- ✓ Formación eminentemente tecnológica.
- ✓ Participación de profesorado procedente del sector empresarial
- ✓ Prácticas en empresas.
- ✓ Alta inserción laboral apoyada por una bolsa de prácticas

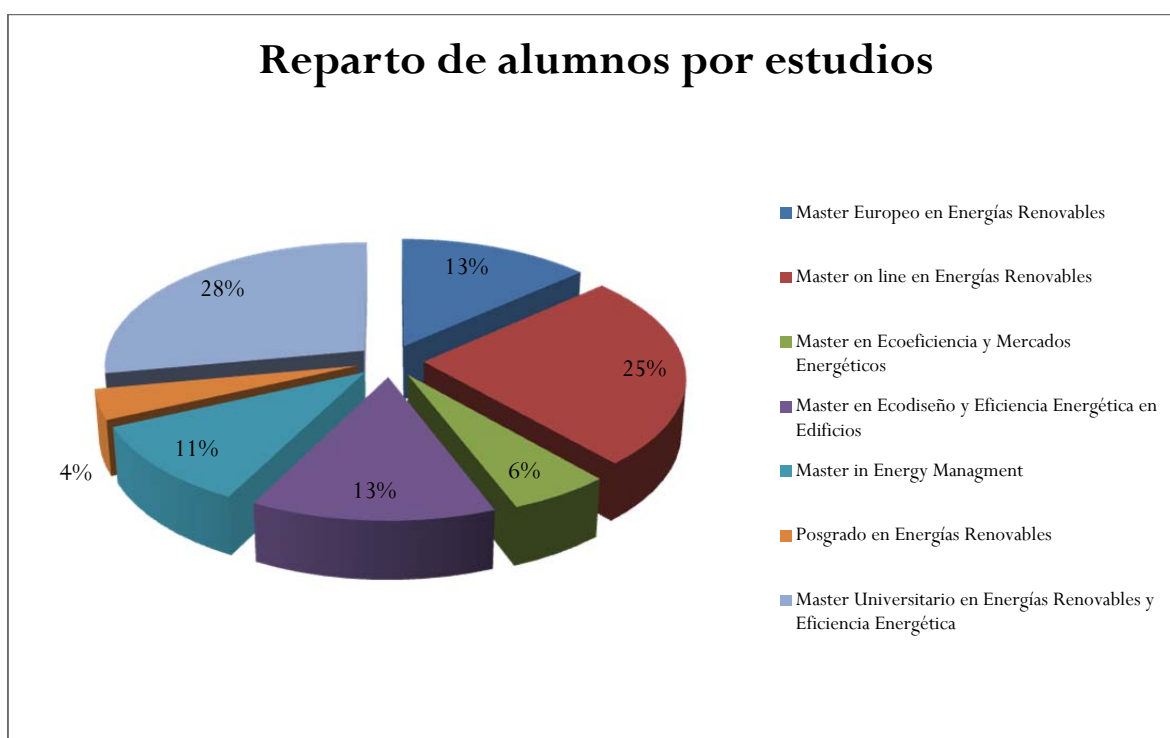
Desde CIRCE siempre se ha intentado que tanto los máster como los posgrados que se imparten estén adaptados a la sociedad de hoy, por ello actualmente al oferta disponible pueden encontrarse posgrados tanto presenciales como on-line, permitiendo una mayor flexibilidad a los estudiantes.

En el curso 2012-2013 CIRCE promueve los siguientes Estudios Propios de la Universidad de Zaragoza:

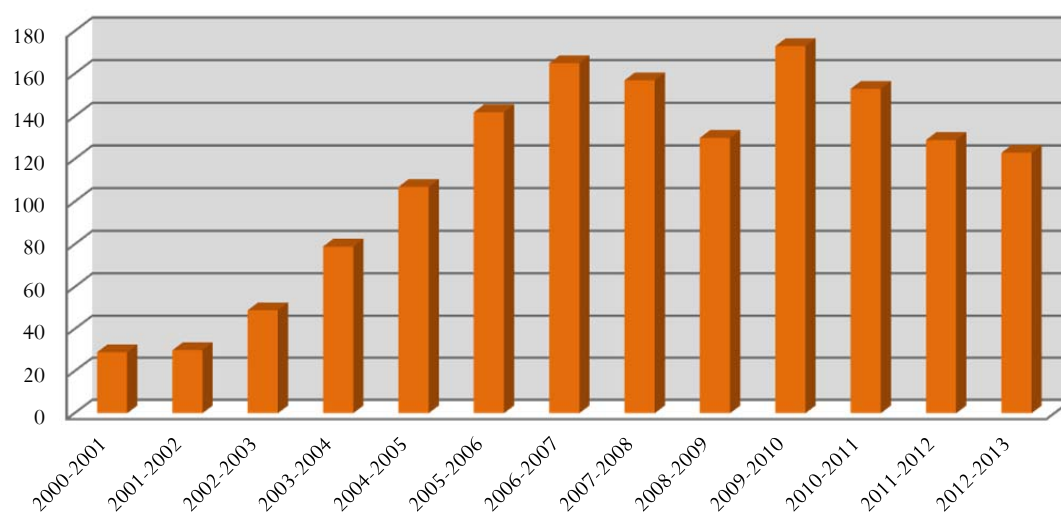
TITULO	CARACTERISTICAS	DIRECTOR
Postgrado en Energías Renovables- Core Section EUREC	Título Propio de la Univ. Zaragoza promueve CIRCE-EINA	Eva Llera
Máster en Eficiencia Energética y Ecología Industrial	Título Propio de la Univ. Zaragoza promueve CIRCE-EINA	Antonio Valero
Máster en Energías Renovables y Mercados Energéticos	Título Propio de la Univ. Zaragoza promueve CIRCE-EINA	Alfonso Aranda
Máster en Ecodiseño y Eficiencia Energética en edificación	Título Propio de la Univ. Zaragoza	Ignacio Zabalza

	promueve CIRCE-EINA	
Máster on Line en Generación Termoeléctrica. Tecnologías de cero emisiones	Título Propio de la Univ. Zaragoza promueve CIRCE-EINA	Luis Miguel Romeo
Máster in Energy Managment	Título Propio de la Univ. Zaragoza promueve CIRCE	Sabina Scarpellini
Posgrado en Generación distribuida e integración de EERR a la red.	Título Propio de la Univ. Zaragoza promueve CIRCE-EINA	Miguel García

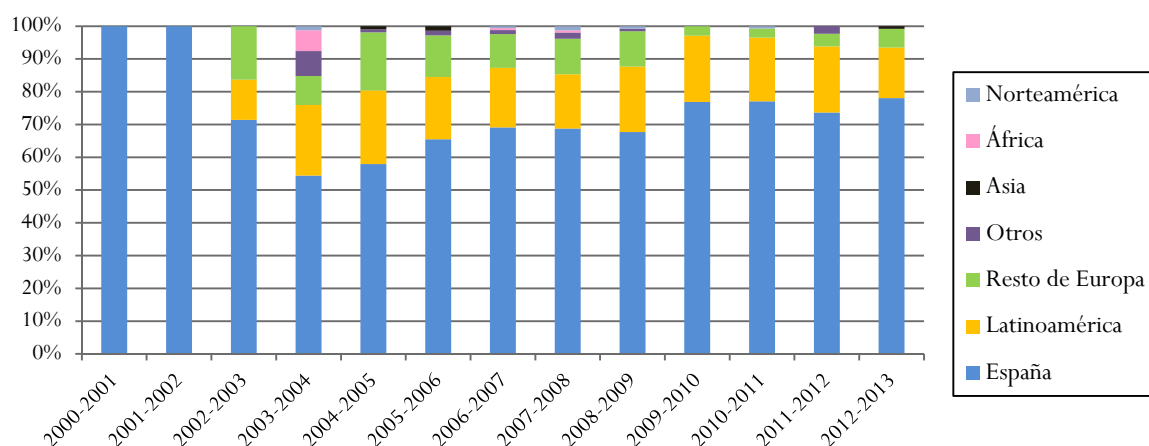
Todos estos cursos son ampliamente demandados por los alumnos, en las figuras siguientes se puede ver el reparto de alumnos por los distintos estudios que se han impartido, y el creciente número de alumnos matriculados en los masters impartidos por CIRCE. La internacionalidad de estos estudios viene avalada por la impartición del European Máster in Renewable Energy promovido por CIRCE en colaboración con EUREC y 9 Universidades Europeas, además de por las diferentes nacionalidades de los estudiantes que proceden de todos los rincones del mundo.



EVOLUCIÓN DE ALUMNOS MATRICULADOS EN MASTERS



REPARTO DE ALUMNOS POR ZONAS GEOGRÁFICAS



6. Proyección Internacional.

6.1. Investigación en colaboración con centros extranjeros

Además de los proyectos recogidos en el apartado 4.1 de esta memoria (Proyectos financiados por entidades Europeas), durante el año 2012 CIRCE ha firmado varios convenios con centros extranjeros con el fin de colaborar de forma conjunta en distintos proyectos de investigación:

- 1.- SENERES: El objetivo del proyecto SENERES (Séptimo Programa Marco, Programme Acronym:FP7-REGIONS, comienzo: 2011-09-01, Final: 2014-08-31) es establecer un centro de investigación y desarrollo en energía sostenible basado en la generación de energía a través de la biomasa, el carbón limpio y las células de combustible. SENERES se establece en el Institute of Power Engineering (Varsovia, Polonia). Este centro será reforzado y desarrollado con la colaboración de distintos centros europeos de investigación ECN (Holanda), TU Delft (Holanda), University of Cambridge (UK), CIRCE (España), KTH (Suecia), IFK USTUTT (Alemania) and CNR-ISTEC (Italia). El plan de trabajo incluye el intercambio de know-how, experiencias e investigadores entre SENERES y cada uno de los centros colaboradores. Se organizaran workshop conjuntos, seminarios y actividades de diseminación y promoción.
- 2.- Convenio de cooperación en material docente e investigadora con la Islamic Azad University South Tehran branch (Islamic Republic of Iran), con el fin de establecer una vinculación académica e investigadora y establecer y desarrollar sus relaciones dentro de un espíritu de cooperación y buen entendimiento, con el propósito de ofrecer a sus miembros, profesores y estudiantes, los beneficios de un intercambio cultural.
- 3.- Proyecto RECENT (Research Center for Energy and New Technologies), financiado por el 7º Programa Marco de la Unión Europea, dentro del Theme 4, Capacities. Es coordinado por la Silesian University of Technology (SUT) en Gliwice, Polonia y, dentro de la misma, por el Institute of Thermal Technology (www.itc.polsl.pl). La duración del proyecto es de 3 años, del 1 de febrero de 2010 al 31 de enero de 2013, y el presupuesto total es de 1.84 M € (con una financiación europea de 1.64 M€). El proyecto se desarrolla en colaboración con cuatro instituciones:

- School of Process Environmental and Material Engineering, University of Leeds, UK
- CIRCE - Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos, Universidad de Zaragoza, Spain
- Department of Energy Engineering, University of Florence, Italia
- VTI, Finland National Research Centre, Jyväskylä, Finlandia

Se han establecido tres áreas de cooperación:

- Análisis económico y según el primer y segundo principios de la termodinámica de grandes sistemas energéticos
- Tecnologías para generación bajas en CO₂, con énfasis en oxidación, utilización de biomasa, y captura y almacenamiento de CO₂
- Técnicas avanzadas de simulación computacional en el sector energético.

- 4.- Convenio de Colaboración con el Instituto Costarricense de Electricidad con el objeto de establecer una relación de cooperación internacional entre CIRCE y el ICE para la unión de sinergias, recursos y conocimiento, a fin de elaborar y poner en práctica programas de colaboración, dirigidos al desarrollo profesional del personal a través de programas de intercambio académico y de graduados, investigación

aplicada, transferencia de tecnología y actividades multi-disciplinarias para el desarrollo de proyecto específicos en el campo de la generación eléctrica, así como cualquier otra área de interés mutuo.

6.2. Estancias de investigación en centros extranjeros

Estancia	Investigadores	Centro de Investigación
16/07/2012 a 10/08/2012	Sergio Usón Gil	Instytut Techniki Ciepłej en Gliwice

6.3. Estancias de investigación de investigadores extranjeros.

Estancia	Investigadores	Centro de Investigación
15/09/2012 a 15/12/2012	Vaibhay Vinayak Chhatre	CREST (Centre for Renewable Energy Systems Technology) - Universidad de Loughborough
01/07/2012 a 15/12/2012	David Watson	CREST (Centre for Renewable Energy Systems Technology) - Universidad de Loughborough
24/4/2012 a 9/9/2012	Yao Yao	Universidad de Wuhan – China
24/4/2012 a 9/9/2012	Li Yu	Universidad de Wuhan – China
24/4/2012 a 9/9/2012	Wang Qi	Universidad de Wuhan – China
01/01/2012 a 31/08/2012	Wojciech Kostowski	Instytut Techniki Ciepłej en Gliwice

7. Interacción con la Sociedad

Con el objetivo de perseguir sus fines CIRCE organiza anualmente eventos de divulgación científica y realiza una labor de transferencia de los resultados de Investigación conseguidos para promocionar el uso eficiente de los recursos energéticos. Durante todo el año CIRCE organizó y participó en reuniones y foros, internos y externos. A continuación se pueden ver los eventos más importantes del año 2012

Fecha	Evento
11/12/2012	Conferencia Mariano Sanz - Smart Grids, Smart Cities y Autoconsumo con Balance Neto
04/12/2012	Jornada "Presentación de resultados del proyecto EnerBuiLCA" – Ignacio Zabalza – Organizador y ponente – Barcelona
3/12/2012	Presentación sistema de carga rápida inductiva de vehículo eléctrico con Endesa
29/11/2012	Congreso CONAMA "Congreso Nacional del Medio Ambiente 2012" –Madrid
29/11/2012	Participación de Antonio Valero en la 6ª Conferencia del VII Programa Marco de I+D de la unión Europea en España (organizado por CDTI)
22/11/2011	Jornada "Ahorro Energético en la Industria"– Tudela
25/10/2012	Jornada de presentación de resultados del Proyecto EnerBuiLCA
24/10/2012	Jornadas "Gestión eficiente de la Energía" en MATELEC – Madrid
22/10/2012	Congreso FUTURED "I Congreso Smart Grids" –Madrid
15/10/2012	Acto de apertura de los Masters del Instituto
10/10/2012	Jornadas de Intereconomía "Autoconsumo y Balance neto"– Madrid
08/10/2012	Conferencia "Innovaciones y tendencias en las tecnologías de conversión fotovoltaica y almacenamiento eléctrico" –Universidad del País Vasco, Eibar
06/10/2012	Exposición de vehículos eléctricos junto a Toyota, Energonalia y Cero Gasolina
28/9/2012	Conferencia "Innovation and trends in Electric Vehicle storage technologies, and their implications in the whole energy system"– Universidad de Oviedo, Gijón
15/09/2012	Lección Inaugural en la apertura del curso académico 2012/2013 de la Universidad de Zaragoza.
05/09/2012 a 09/09/2012	V Semana de la Ingeniería y arquitectura
25/06/2012	X Aniversario del Master Europeo en Energías Renovables de EUREC

22/06/2012	CIRCE premiado en la 20th European Biomass Conference and Exhibition
18/06/2012	Inauguración de la Exposición del "I Certamen CIRCE de Pintura y Escultura"
15/06/2012	Entrega de diplomas de Títulos Propios y Másteres Oficiales de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura
29/05/2012	Presentación de los resultados en el proyecto CSI-EU en el 3er Congreso Nacional de Responsabilidad Social Empresarial
14/05/2012	CIRCE Education Open Days
25/04/2012	Inauguración del aerogenerador de eje vertical instalado en la sede de CIRCE
16/04/2012 al 20/04/2012	Organización de la Semana de la movilidad sostenible en colaboración con la Oficina Verde de la Universidad de Zaragoza
18/04/2012	VII Feria de Empleo de la Universidad de Zaragoza
17/04/2012	Becas para visitar la Smart City de Málaga
13/04/2012	Demostración del vehículo eléctrico para niños de primaria del Colegio Romareda
13/03/2012	Conferencia en el Comité Económico y Social Europeo en Bruselas
02/03/2012	Jornada de "Gestor energético municipal"



Presentación sistema de carga rápida inductiva de vehículo eléctrico con Endesa

La actividad de CIRCE está alineada con las líneas prioritarias del Plan Autonómico de Investigación. La cooperación y esfuerzo de CIRCE por conseguir un desarrollo de la región de Aragón, se convierte en una de sus prioridades, de esta manera podemos destacar que gran parte del trabajo realizado por CIRCE corresponde con las líneas prioritarias del plan que detallamos a continuación:

- **Fomento de las energías renovables y de la eficiencia energética**

Todo el trabajo de CIRCE esta basado en los requerimientos de esta línea prioritaria del Plan de Investigación como son las investigaciones destinadas a posibilitar el despliegue de la energía eólica, disminuyendo los costes por MW, y adaptación a cambios normativos, así como a las características del viento y el territorio. Otras energías limpias: solar, geotérmica, etc.

El desarrollo de tecnologías eficientes y sistemas de control de consumos de energía. Integración de energías renovables en el sistema eléctrico, con énfasis en redes débiles y sistemas de alimentación para núcleos aislados. Producción de energía a partir de residuos agrícolas, forestales, biogás, cultivos energéticos.

Este trabajo esta desarrollado en las capacidades de CIRCE explicadas en las páginas en el Anexo 1 de esta memoria.

- **Gestión integrada de la cadena proveedor-productor-distribuidor-consumidor-reciclaje y desarrollo de aplicaciones TIC para la logística.**

- ✓ Análisis de ciclo de vida de procesos, productos y servicios
- ✓ Ecoeficiencia y eficiencia energética
- ✓ Caracterización energética de sectores industriales y de actividad
- ✓ Verificación y medida de actuaciones de eficiencia energética

- **Desarrollo de sistemas y procesos para una agricultura y ganadería eficaces y sostenibles, acorde con las buenas prácticas medioambientales**

- ✓ Integración energía-agua. Poligeneración
- ✓ Evaluación de recursos de biomasa (biocombustibles sólidos)

- **Gestión integral de residuos agrícolas y ganaderos**

- ✓ Ecología Industrial y Análisis exergético de recursos naturales
- ✓ Evaluación de recursos de biomasa (biocombustibles sólidos)
- ✓ Pretratamiento de combustibles y residuos
- ✓ Co-combustión y combustión de biomasa
- ✓ Tecnología de combustión, oxicomustión y gasificación en lechos fluidos

- **Gestión sostenible: biodiversidad, ecosistemas naturales y paisajes**

- ✓ Estudios y Análisis Socioeconómicos, Energéticos y Medioambientales

- **Recursos hídricos y calidad del agua**

- ✓ Estudios y Análisis Socioeconómicos, Energéticos y Medioambientales
- ✓ Integración energía-agua. Poligeneración

- **Turismo: infraestructuras, redes de información, conservación del patrimonio**

- ✓ Caracterización energética de sectores industriales y de actividad
 - ✓ Estudios y Análisis Socioeconómicos, Energéticos y Medioambientales
- **Tecnologías del hidrógeno**
 - ✓ Diseño de controles para etapas de electrónica de potencia
 - ✓ Dimensionado óptimo de sistemas integrados de generación y almacenamiento
- **Utilización limpia del carbón reduciendo emisiones de CO2**
 - ✓ Sistemas de captura de CO2 y carbón limpio
 - ✓ Tecnología de combustión, oxicomustión y gasificación en lechos fluidos
 - ✓ Co-combustión y combustión de biomasa
 - ✓ Pretratamiento de combustibles y residuos
 - ✓ Modelado y simulación de sistemas térmicos
- **Gestión integral de residuos**
 - ✓ Ecología Industrial y Análisis exergético de recursos naturales
 - ✓ Evaluación de recursos de biomasa (biocombustibles sólidos)
 - ✓ Pretratamiento de combustibles y residuos
 - ✓ Co-combustión y combustión de biomasa
 - ✓ Tecnología de combustión, oxicomustión y gasificación en lechos fluidos
- **Química verde**
 - ✓ Ecología Industrial y Análisis exergético de recursos naturales
 - ✓ Sistemas de captura de CO2 y carbón limpio
 - ✓ Modelado y simulación de sistemas térmicos
 - ✓ Análisis de ciclo de vida de procesos, productos y servicios
- **Mejora de la competitividad empresarial**
 - ✓ Estudios y Análisis Socioeconómicos, Energéticos y Medioambientales
 - ✓ Eco-innovación y sistemas de medición
- **Desarrollo tecnológico en los sectores productivos**
 - ✓ Caracterización energética de sectores industriales y de actividad.
 - ✓ Análisis de ciclo de vida de procesos, productos y servicios.
 - ✓ Estudios y Análisis Socioeconómicos, Energéticos y Medioambientales.
 - ✓ Eco-innovación y sistemas de medición.
- **Automatización y control de procesos productivos y equipos**
 - ✓ Diseño de controles para etapas de electrónica de potencia

- ✓ Dimensionado óptimo de sistemas integrados de generación y almacenamiento
- **Nuevos materiales y procesos de tratamiento para aplicaciones industriales**
 - ✓ Análisis de ciclo de vida de procesos, productos y servicios
 - ✓ Modelado y simulación de sistemas térmicos