

# Propuesta de Creación del

## INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN MIXTO “CIRCE” DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades  
Estatutos de la Universidad de Zaragoza  
Reglamento Marco de Institutos Universitarios de Investigación de la  
Universidad de Zaragoza

Propuesta de:	
Creación <input checked="" type="checkbox"/>	Prórroga <input type="checkbox"/>
Supresión <input type="checkbox"/>	Adscripción <input type="checkbox"/>

### Entidades Promotoras Solicitantes:

- **Universidad de Zaragoza**
- **Fundación CIRCE – Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos -**

### Denominación Completa del Instituto:

**INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN  
MIXTO “CIRCE” DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA**

# Propuesta de Creación del

## INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN MIXTO "CIRCE" DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades  
Estatutos de la Universidad de Zaragoza  
Reglamento Marco de Institutos Universitarios de Investigación de la  
Universidad de Zaragoza

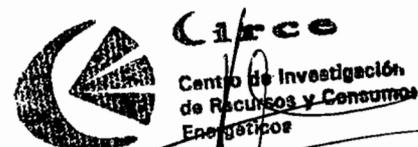
Propuesta de
Creación <input checked="" type="checkbox"/> Prórroga <input type="checkbox"/>
Supresión <input type="checkbox"/> Adscripción <input type="checkbox"/>



Fdo. Vicerrector de Investigación, Desarrollo e Innovación  
Excmo. Sr. D. José Ángel Villar Rivacoba  
Universidad de Zaragoza

Solicitantes

Universidad de ZARAGOZA Fundación CIRCE
--



Fdo. Secretario  
D. Mariano Sanz Badía  
en nombre del Patronato  
de la Fundación CIRCE

Denominación Completa del Instituto

**INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN MIXTO "CIRCE" DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA**

# **MEMORIA JUSTIFICATIVA**

de la

**CREACIÓN DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE  
INVESTIGACIÓN MIXTO “CIRCE” DE LA  
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA**

**Entidades Promotoras Solicitantes:**

- **Universidad de Zaragoza**
- **Fundación CIRCE – Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos -**

Zaragoza, 19 de junio de 2006

# 1. ÍNDICE

<b>1. ÍNDICE</b> .....	<b>2</b>
<b>2. Datos Generales</b> .....	<b>4</b>
2.1. <i>Entidades Promotoras del Instituto Mixto</i> .....	4
2.2. <i>Investigadores que avalan la propuesta y miembros del Instituto desde su creación</i> .....	4
<b>3. Descripción del Instituto Mixto “CIRCE”</b> .....	<b>7</b>
3.1. <i>Planteamiento General</i> .....	7
3.1.1. Descripción de los Promotores .....	8
3.1.2. Marco Legal.....	8
3.2. <i>Descripción y fines del Instituto</i> .....	9
3.2.1. Justificación de la creación del Instituto.....	11
3.2.2. Objetivos y fines del Instituto.....	13
3.3. <i>Principales Líneas de Investigación</i> .....	14
3.3.1. La “Eficiencia Energética” como eje central del Instituto .....	14
3.3.2. Resumen de las principales líneas de Investigación.....	17
3.4. <i>Formación de Postgrado</i> .....	28
3.4.1. Títulos Propios de postgrado .....	28
3.4.2. Doctorado en energías renovables y eficiencia energética.....	29
3.5. <i>Innovación industrial y repercusión socio-económica del Instituto</i> .....	30
3.5.1. Beneficiarios de las actividades del Instituto .....	31
<b>4. Estructura y Funcionamiento</b> .....	<b>37</b>
4.1. <i>Organización y Gestión del Instituto Mixto</i> .....	37
4.2. <i>Medios del Instituto y Recursos Humanos</i> .....	38
4.2.1. Personal del Instituto .....	39
4.2.2. Carácter Interdisciplinar del Personal .....	42
4.2.3. Medios e infraestructura .....	42
4.2.4. El Edificio del “Centro de Eficiencia Energética CIRCE de la Universidad de Zaragoza” .....	43
4.2.5. Laboratorios del Instituto .....	44
4.3. <i>Organización de Actividades</i> .....	47
4.4. <i>Objeto y Contenido del Convenio y del Reglamento del Instituto Mixto</i> .....	49
4.4.1. Participación de la Fundación CIRCE en el futuro Instituto Mixto .....	50
4.5. <i>Borrador de Reglamento del Instituto</i> .....	51
4.6. <i>Propuesta de Convenio de Creación del Instituto</i> .....	65
<b>5. Transferencia de los Resultados de Investigación</b> .....	<b>74</b>

5.1.1.	Actividades de transferencia y divulgación.....	74
5.1.2.	Participación en foros científicos .....	76
<b>6.</b>	<b>Memoria Económica .....</b>	<b>76</b>
6.1.	<i>Solvencia económica del Instituto .....</i>	76
6.1.1.	Índices de Crecimiento .....	78
6.2.	<i>Presupuesto del Instituto .....</i>	79
<b>7.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>85</b>
7.1.	<i>Principales Publicaciones de los Miembros del Instituto .....</i>	86
7.1.1.	Principales artículos publicados en revistas internacionales .....	86
7.1.2.	Libros de investigación de especial relevancia.....	88
7.1.3.	Principales publicaciones y comunicaciones a Congresos de los Miembros del Instituto .....	89
7.2.	<i>Principales Proyectos de I+D+i .....</i>	100
7.2.1.	Principales proyectos ejecutados desde la Universidad de Zaragoza...	101
7.2.2.	Principales proyectos ejecutados desde Fundación CIRCE .....	102
7.2.3.	Fichas resumen de las principales actividades de I+D ejecutadas .....	107
7.3.	<i>Reconocimientos y Participación en Foros Científicos .....</i>	143
7.3.1.	Principales Reconocimientos y Premios .....	143
7.3.2.	Participación en Foros Científicos y Plataformas Tecnológicas .....	144
7.3.3.	Otros Méritos a Destacar .....	145
7.4.	<i>El Edificio CIRCE .....</i>	146
7.4.1.	Aspectos arquitectónicos y técnicas de bioconstrucción.....	147
7.4.2.	Integración y transferencia de nuevas tecnologías .....	150
7.5.	<i>Medios Materiales Inventariables del Instituto.....</i>	151
7.6.	<i>Programa de Doctorado.....</i>	152
7.6.1.	Tesis Doctorales Dirigidas por los Miembros del Instituto.....	156
7.6.2.	Información Adicional.....	157
7.7.	<i>Títulos Propios promovidos y dirigidos .....</i>	161
7.7.1.	Fichas resumen de los principales Títulos Propios.....	162
<b>8.</b>	<b>Promotores y Miembros del Instituto.....</b>	<b>170</b>
8.1.	<i>Memorias de Actividades de la Fundación CIRCE.....</i>	170
8.2.	<i>Firmas de los investigadores que avalan la creación del Instituto.....</i>	171
8.3.	<i>CV de los investigadores doctores que avalan la creación del Instituto .....</i>	172

## 2. Datos Generales

Denominación completa del Instituto:

**INSTITUTO UNIVERSITARIO de INVESTIGACIÓN MIXTO  
“CIRCE” de la UNIVERSIDAD de ZARAGOZA**

Domicilio y Centro: Centro Politécnico Superior de la Universidad de Zaragoza  
Edificio Torres Quevedo

Calle, Plaza, etc. **María de Luna, 3**

C.P. **50018** Localidad **ZARAGOZA** Provincia **ZARAGOZA**

Teléfono: 976 761863 Fax: 976 732078 Correo: circe@unizar.es

Fecha prevista de comienzo de actividades: **1 de octubre de 2006**

### 2.1. Entidades Promotoras del Instituto Mixto

- **Universidad de Zaragoza** (Entidad de derecho público)  
CIF: Q-5018001G  
C/ Pedro Cerbuna, 12 – 50009 Zaragoza
- **Fundación CIRCE – Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos** - (Entidad de derecho privado)  
CIF: G-50556091  
C/ María de Luna, 3 – 50018 Zaragoza

### 2.2. Investigadores que avalan la propuesta y miembros del Instituto desde su creación

	Nombre	DNI	Vinculación Universidad de Zaragoza o Fundación CIRCE	Dpto/Area	ÁREA	Doctor
1	Valero Capilla, Antonio	17128381-M	Catedrático Universidad	IM/MMT	Termoeconómica	Sí
2	Cortés Gracia, Cristóbal	17709806-J	Catedrático Universidad	IM/MMT	Térmica	Sí
3	Arauzo Pelet, Inmaculada	25143625-W	Profesor Titular Universidad	IM/MMT	Térmica	Sí
4	Bayod Rújula, Ángel Antonio	29088905-T	Profesor Titular Universidad	IE/IE	Eléctrica	Sí
5	García Gracia, Miguel	17214241-Y	Profesor Titular Universidad	IE/IE	Eléctrica	Sí
6	Llombart Estopiñán, Andrés	73257129-J	Profesor Titular Universidad	IE/IE	Eléctrica	Sí
7	Melero Estela, Julio	25145102-F	Profesor Titular Universidad	IE/IE	Eléctrica	Sí
8	Romeo Giménez, Luis Miguel	25443581-S	Profesor Titular Universidad	IM/MMT	Térmica	Sí

9	Sanz Badía, Mariano	13855136-M	Profesor Titular Universidad	IE/IE	Eléctrica	Sí
10	Teruel Doñate, Enrique	35092183-W	Profesor Titular Universidad	IIS/ISA	Térmica	Sí
11	Gil Martínez, Antonia	25155373-C	Profesora titular Escuela Universitaria	IM/MMT	Térmica	Sí
12	Begoña Peña Pellicer	25459854-G	Profesora Ayudante Doctor Universidad	IM/MMT	Térmica	Sí
13	Diez Pinilla, Luis Ignacio	29107764-E	Profesor Ayudante Doctor Universidad	IM/MMT	Térmica	Sí
14	Uche Marcuello, Javier	17722470-G	Profesor Contratado Doctor Universidad	IM/MMT	Termoeconómica	Sí
15	Sallán Arasán, Jesús	25156216-N	Profesor Asociado TC Universidad	IE/IE	Eléctrica	Sí
16	Llera Sastresa, Eva	25156431-C	Profesora Asociada TP	IM/MMT	Formación	Sí
17	Torres, César	17155931-R	Colaborador Doctor Fundación CIRCE	Endesa (Patrono Fund. CIRCE)	Termoeconómica	Sí
18	Sanz Osorio, José	25440690-E	Profesor Titular Escuela Universitaria	IE/IE	Eléctrica	No
19	Aranda Usón, Alfonso	17735657-N	Profesor Ayudante	IM/MMT	Formación y Termoeconómica	No
20	Canalís Martínez, Paula	18032162-R	Profesora Ayudante	IM/IM	Termoeconómica	No
21	Comech Moreno, M <sup>a</sup> Paz	73156816-A	Profesora Ayudante	IE/IE	Eléctrica	No
22	Corvinos Baseca, Pedro	18016297-Y	Profesor Asociado TP	DP/DA	Formación y Termoeconómica	No
23	Escosa González, Jesús	25165743-V	Profesor asociado TP/ Investigador contratado Fundación CIRCE	IM/MMT Fundación CIRCE	Termoeconómica	No
24	García García, Miguel Ángel	17711801-F	Profesor Asociado TC	IE/IE	Eléctrica	No
25	Martínez Gracia, Amaya	18439454-D	Profesora asociada TP/ Investigadora contratada Fundación CIRCE	IM/MMT Fundación CIRCE	Formación y Termoeconómica	No Tesis prevista Marzo 07
26	Pallarés Ranz, Javier	25482514-D	Profesor asociado TP/ Investigador contratado Fundación CIRCE	IM/MMT Fundación CIRCE	Térmica	No Tesis prevista Diciembre 06
27	Scarpellini, Sabina	X1673370M	Profesora asociada TP/ Investigadora contratada Fundación CIRCE	IM/MMT Fundación CIRCE	Formación	No
28	Sebastián Nogués, Fernando	25450264-M	Profesor asociado TP/ Investigador contratado Fundación CIRCE	IM/MMT Fundación CIRCE	Termoeconómica	No
29	Zabalza Bibrián, Ignacio	25465121-G	Profesor asociado TP/ Investigador contratado Fundación CIRCE	IE/IE Fundación CIRCE	Formación y Termoeconómica	No
30	Berdusán Sánchez, Mariano	29118617-L	Investigador Contratado Fundación CIRCE	Fundación CIRCE	Térmica	No
31	Cebrián, Adela	25425683-b	Investigadora T.P. Contratada Fund. CIRCE	Fundación CIRCE	Formación	No
32	Domínguez, Elisa	16809066-E	Investigadora Contratada Fundación CIRCE	Fundación CIRCE	Formación	No
33	Espatolero Callao, Sergio	25477182-J	Investigador contratado Fundación CIRCE	Fundación CIRCE	Térmica	No
34	Fandos, José Manuel	73260542-E	Investigador Contratado Fundación CIRCE	Fundación CIRCE	Eléctrica	No
35	Ferrer Benedí, Eduardo	25463471-X	Investigador contratado Fundación CIRCE	Fundación CIRCE	Térmica	No Tesis prevista Julio 06
36	Gimeno, Micaela	25174875-H	Investigadora Contratada Fundación CIRCE	Fundación CIRCE	Eléctrica	No
37	Lemass, Harry	X7356920-W	Investigador Contratado Fundación CIRCE	Fundación CIRCE	Formación y Termoeconómica	No

38	López, Diego	25188022-D	Investigador Contratado Fundación CIRCE	Fundación CIRCE	Eléctrica	No
39	Martín, Susana	29111260-E	Investigadora Contratada Fundación CIRCE	Fundación CIRCE	Eléctrica	No
40	Martínez, Francisco Javier	25481738-S	Investigador Contratado Fundación CIRCE	Fundación CIRCE	Eléctrica	No
41	Piedrafita, Carlos	18164023-A	Investigador Contratado Fundación CIRCE	Fundación CIRCE	Eléctrica	No
42	Raluy, Gema	18039132-W	Investigadora Contratado Fundación CIRCE	Fundación CIRCE	Termoeconómica	No Tesis prevista Febrero 07
43	Sanmiguel, Daniel	17743796-D	Investigador Contratado Fundación CIRCE	Fundación CIRCE	Eléctrica	No
44	Telmo, Enrique	73156273-N	Investigador Contratado Fundación CIRCE	Fundación CIRCE	Eléctrica	No
45	Pueyo, Carlos	73203470-J	Investigador Contratado Fundación CIRCE	Fundación CIRCE	Eléctrica	No
46	Valero Delgado, Alicia	72966651-W	Investigadora contratada Fundación CIRCE	Fundación CIRCE	Termoeconómica	No Tesis prevista Marzo 07
47	Hans Bludszuweit	X5687760-K	Becario FPI homologado Universidad de Zaragoza	Fundación CIRCE	Eléctrica	No
48	Franco, Isabel	25478323-G	Becario FPI homologado Universidad de Zaragoza	Fundación CIRCE	Eléctrica	No
49	Paño, Jara	18046831-L	Becario FPI homologado Universidad de Zaragoza	Fundación CIRCE	Termoeconómica	No
50	Usón Gil, Sergio	73080526-G	Investigador Contratado en Prácticas DGA (beca FPI)	IM/MMT	Termoeconómica	No Tesis prevista Diciembre 06
51	Granados, José Miguel	44299065-F	Becario FPI Ministerio de Educación y Ciencia	Fundación CIRCE	Térmica	No

*Ver información detallada, CV de los Principales Investigadores doctores y firmas en los anexos*

Acrónimos utilizados:

IE = Ingeniería Eléctrica

IIS = Informática e Ingeniería de Sistemas

IM = Ingeniería mecánica

ISA = Ingeniería de Sistemas y Automática

MMT = Máquinas y Motores Térmicos

## **3. Descripción del Instituto Mixto “CIRCE”**

### **3.1. Planteamiento General**

Como premisa, cabe destacar que la propuesta de creación de un Instituto Universitario de Investigación Mixto es el resultado de una iniciativa iniciada hace más de dos años y respaldada por el Patronato de la Fundación CIRCE– Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos- (de ahora en adelante Fundación CIRCE), por todo su personal y por los Profesores de la Universidad de Zaragoza que realizan su actividad de I+D en la Fundación CIRCE.

Se plantea la creación de un Instituto Universitario de Investigación Mixto promovido por la Universidad de Zaragoza y por la Fundación CIRCE para plasmar en un marco estable una realidad que viene funcionando con éxito desde hace más de una década. A través de esta iniciativa se hace efectiva la vocación de los universitarios que participan en las actividades de la Fundación CIRCE de contribuir al fomento de la innovación para el sector energético a través de la ejecución de proyectos de I+D+i y el desarrollo de numerosas líneas de investigación científica de carácter interdisciplinar.

Los Profesores de la Universidad de Zaragoza ostentan actualmente los puestos directivos de la Fundación CIRCE y una tercera parte de su Patronato. Esto hace que, en la realidad diaria de la Fundación, el personal procedente de la Universidad de Zaragoza tenga un peso específico muy elevado en la plantilla y sea un activo importante para la Fundación.

Por otro lado, cabe mencionar la “vocación” universitaria del personal de la Fundación CIRCE como argumento de peso para comprender la promoción de un Instituto en el que, gracias a su carácter MIXTO, se sientan perfectamente identificados tanto los universitarios en el desempeño de su actividad investigadora como los investigadores de la Fundación CIRCE.

La creación del nuevo marco para el funcionamiento del Instituto Universitario de Investigación Mixto, permite proyectar a la Universidad de Zaragoza como Entidad impulsora del desarrollo de la Investigación avanzada a en ámbito energético nacional e internacional, siendo un instrumento idóneo para contribuir a que Aragón se sitúe a nivel de desarrollo de las Autonomías más avanzadas en energías renovables y eficiencia energética.

A través del Instituto Mixto se plasmaría de forma clara la voluntad de ambas Entidades promotoras de realizar conjuntamente actividades de fomento de la innovación para el sector energético. La ejecución de proyectos de I+D+i y el desarrollo de numerosas líneas de investigación científica de carácter interdisciplinar se verán ampliamente beneficiados gracias a la consolidación y la gestión unificada de los recursos en el seno del Instituto Mixto.

### 3.1.1. Descripción de los Promotores

La Universidad de Zaragoza y la Fundación CIRCE, en su misión de Centro de I+D+i, plantean regular de forma estable el marco de colaboración entre ambas Entidades, diseñando y planificando las actividades de Investigación y formación de postgrado y las acciones conjuntas a emprender.

#### **ANTECEDENTES**

**Instituto MIXTO = INTERFAZ estable entre la Universidad y la Fundación**

**La Relaciones Fundación CIRCE-Universidad de Zaragoza se rigen por un Acuerdo de 1994 de naturaleza provisional**

**Los Estatutos de la Universidad de Zaragoza de 2004 instan a que CIRCE adapte su organización y funcionamiento a lo establecido en la normativa universitaria y a los nuevos Estatutos de la Universidad.**

**Desde 1993 la Fundación se ubica dentro de la Universidad de Zaragoza**

La Fundación CIRCE es una entidad sin ánimo de lucro, creada por la Universidad de Zaragoza, la Diputación General de Aragón y el Grupo Endesa en 1993, que persigue fines de interés general como son el I+D, la ejecución de actividades de investigación científica, la innovación tecnológica y la formación en ámbito energético, con el objeto de contribuir a la mejora del desarrollo socio-económico de la Comunidad a la que sirve, teniendo sus actividades alcance nacional e internacional. La Fundación CIRCE, desde su creación, desarrolla sus actividades de interés general en el marco de la Universidad de Zaragoza, en la que está ubicada su sede.

La Universidad de Zaragoza se encuentra en estos momentos ante el reto de adaptarse a las exigencias que impone la denominada sociedad del conocimiento y es sensible a los problemas y necesidades de la sociedad, de las instituciones y de las empresas. De hecho, la Universidad de Zaragoza, promueve la creación de Institutos de Investigación para dar respuesta eficaz a las exigencias de su entorno en materia de I+D, innovación y formación de postgrado.

La Fundación CIRCE se ha consolidado como un importante centro de investigación, innovación y desarrollo en materia de energía, como lo prueba el hecho de que se le ha reconocido como Centro de Innovación y Tecnología, según Real Decreto 2609/96, de 20 de diciembre.

### 3.1.2. Marco Legal

El Instituto Mixto que se propone, tiene su fundamento jurídico en el artículo 10 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, que los define como centros dedicados a la investigación científica y técnica o a la creación artística.

Dentro de las modalidades de Institutos previstos en los Estatutos de la Universidad de Zaragoza, se encuentra el Instituto Universitario de Investigación “Mixto”, que puede ser creado por la Universidad de Zaragoza y por otras entidades públicas o privadas.

Los Estatutos de la Universidad de Zaragoza, aprobados mediante el Decreto 1/2004, de 13 de enero, establecen con más detalle el marco jurídico de los Institutos Universitarios de Investigación. Los definen en el artículo 27 con mayor precisión que la Ley Orgánica de Universidades, destacando que *“son centros dedicados a la investigación, desarrollo y asesoramiento e innovación científica, técnica y cultural o a la creación artística, pudiendo organizar y desarrollar programas y estudios de doctorado, de especialización y de postgrado en el ámbito de sus especialidades”*.

Asimismo, el Reglamento Marco de Institutos Universitarios de Investigación de la Universidad de Zaragoza, aprobado por Acuerdo de 19 de octubre de 2005 del Consejo de Gobierno de la Universidad, contempla el Instituto Mixto en su Artículo 1 párrafo 3 como una de las tres posible modalidades de Instituto de la Universidad y regula en su Título Tercero el funcionamiento de los Institutos Universitarios de Investigación Mixtos.

#### **MARCO LEGAL**

**Art. 10 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades**

**Art. 27 de la Ley Orgánica de Universidades**

**Estatutos de la Universidad de Zaragoza, aprobados mediante Decreto 1/2004, de 13 de enero del Gobierno de Aragón**

**Reglamento Marco de Institutos Universitarios de Investigación de la Universidad de Zaragoza, aprobado por Acuerdo de 19 de octubre de 2005, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza**

Teniendo en cuenta el marco legal, y los antecedentes entre la Universidad de Zaragoza y la Fundación CIRCE, se postula como muy oportuna la promoción del Instituto Mixto con el objeto de dar respuesta a las exigencias de los dos promotores, reforzar aún más la colaboración entre ambas entidades y proporcionar un marco estable de colaboración.

### **3.2. Descripción y fines del Instituto**

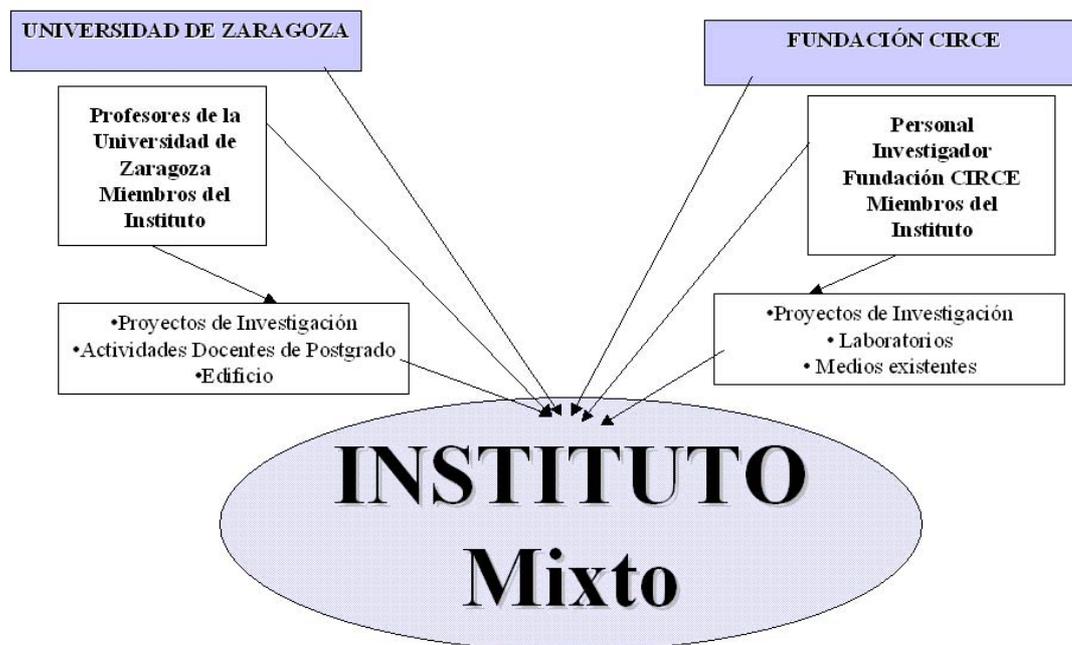
Un Instituto Mixto, tal como el planteado, no conlleva la creación de una nueva persona jurídica al tratarse de una puesta en común de recursos y actividades de investigación, realizados de forma conjunta por diferentes personas jurídicas. Desde el punto de vista contable y jurídico, los Promotores mantienen su autonomía jurídica, creándose un marco de funcionamiento y organización para la ejecución de las actividades objeto del Instituto realizadas con los medios puestos en común por ambos Promotores.

La modalidad organizativa por la que se opta prevé la firma de un “Convenio entre la Universidad de Zaragoza y la Fundación CIRCE por el que se crea el Instituto

Universitario de Investigación Mixto CIRCE”. Puede afirmarse que el Instituto es un “ente” cuyo contenido y funcionamiento se define en la normativa aplicable y en el Convenio entre ambas partes, elemento fundamental de la creación del Instituto Mixto. En el Convenio se determina el alcance de los compromisos que adquieren los promotores así como los objetivos y los principales rasgos de funcionamiento del Instituto.

Tal como su definición plantea, el carácter “MIXTO” del Instituto hace que ambos promotores participen en él y hagan posible su funcionamiento, tanto en cuanto a la aportación de medios y personal, como en la explotación de los resultados obtenidos. Debido a su naturaleza jurídica, el Instituto podrá, en cada caso, utilizar la personalidad jurídica del Promotor que corresponda para concertar con instituciones públicas o privadas o con personas físicas, acuerdos, convenios o contratos de colaboración para la prestación de servicios de asistencia científico-técnica, o la realización de proyectos de I+D y la impartición de cursos de postgrado.

### *PROMOTORES del INSTITUTO*



El Instituto no implica que los Promotores deban modificar las actividades desarrolladas tradicionalmente, sino todo lo contrario. Las sinergias obtenidas a través de la organización y estructuración conjuntas de las actividades de investigación, la explotación de los laboratorios de I+D y la impartición de cursos de postgrado, reporta indudables beneficios tanto para la Fundación CIRCE como para la Universidad de Zaragoza, tanto en cuanto a ahorro en costes de organización, eficiencia en utilización de medios materiales y de recursos humanos, como en el aumento del potencial de ambas entidades en el ámbito energético.

## **FUNDAMENTOS**

**Convenio entre los Promotores (Universidad y Fundación CIRCE) para definir compromisos, rasgos y contenidos del Instituto**

**Interfaz de carácter mixto e interdisciplinar sin personalidad Jurídica**

**El Instituto regula de forma estable, optimiza sinergias existentes *de facto* y hace posible su efecto multiplicador**

**El instituto Mixto es una respuesta clara y estable a las exigencias del personal, tanto universitario como de la Fundación**

### 3.2.1. Justificación de la creación del Instituto

Las relaciones entre la Universidad de Zaragoza y la Fundación CIRCE se han venido rigiendo por el Acuerdo firmado entre los representantes de ambas Entidades con fecha 29 de diciembre de 1994. A pesar de concebirse como un acuerdo de naturaleza provisional, condicionado a la inscripción de la Fundación en el Registro de Fundaciones, ha mantenido su vigencia hasta la fecha. Las circunstancias actuales, bien distintas a las que concurrían en el momento de celebrarse el citado Acuerdo, hacen aconsejable reconsiderar las relaciones entre estas Entidades.

Por otra parte, los vigentes Estatutos de la Universidad de Zaragoza, aprobados mediante Decreto 1/2004, de 13 de enero del Gobierno de Aragón, en la Disposición Transitoria Segunda, establece que la Fundación CIRCE, al igual que otras entidades académicas de las Universidad de Zaragoza, deberán adaptar su organización y funcionamiento a lo establecido, en su caso, en la legislación general, en la legislación universitaria y en los propios Estatutos de la Universidad.

La vinculación de la Fundación CIRCE con la Universidad de Zaragoza y su relación continuada con las empresas del sector y con las distintas Administraciones Públicas, ha permitido canalizar las investigaciones originadas en sede universitaria hacia las empresas, consiguiendo importantes avances tecnológicos.

Lo expuesto lleva a considerar que la forma a través de la que se logra la plena integración de la Fundación CIRCE en la Universidad de Zaragoza, a la vez que respeta su idiosincrasia, es la constitución del Instituto Universitario de Investigación Mixto "CIRCE" de la Universidad de Zaragoza, conforme a lo establecido en el artículo 10 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, en el artículo 20 de los Estatutos de la Universidad de Zaragoza y en el Reglamento Marco de Institutos Universitarios de Investigación de la Universidad de Zaragoza, haciendo posible así un salto cuantitativo y cualitativo de las actividades ya realizadas conjuntamente por los Promotores del Instituto y regular formalmente las estrechas relaciones existentes entre ambas Entidades.

En el Instituto propuesto, la capacidad de las instituciones y de las empresas para invertir en I+D, educación y formación, transferencia, cooperación, y, de una forma más

general, en intangibles, es determinante. Gracias al Instituto será posible trabajar a la vez a medio y largo plazo además de poder reaccionar muy rápidamente a los condicionantes y oportunidades del presente. La globalización de los mercados y el auge de las alianzas estratégicas, la aparición de nuevos países competidores en cuestiones tecnológicas, la internacionalización creciente de las empresas y de las actividades de investigación e innovación, son fenómenos que han revolucionado las condiciones de producción. Mientras que los resultados científicos de la Unión Europea son excelentes, los resultados tecnológicos, industriales y comerciales en los sectores punta se han deteriorado.

### **JUSTIFICACIÓN DE SU CREACIÓN**

**El Instituto como Interfaz MIXTA = plasma formalmente una relación existente “DE FACTO” desde hace más de una década y permite la puesta en común de recursos, medios y actividades**

**El Instituto Mixto es una respuesta a la demanda del personal de la Fundación y de los Profesores de la Universidad de Zaragoza que desarrollan su actividad investigadora en CIRCE**

**Los Profesores de la Universidad de Zaragoza tienen los cargos directivos y representan la categoría de más peso específico del personal de la Fundación**

**El Instituto Universitario Mixto es el instrumento idóneo de relación Universidad de Zaragoza / Fundación CIRCE en ámbito universitario**

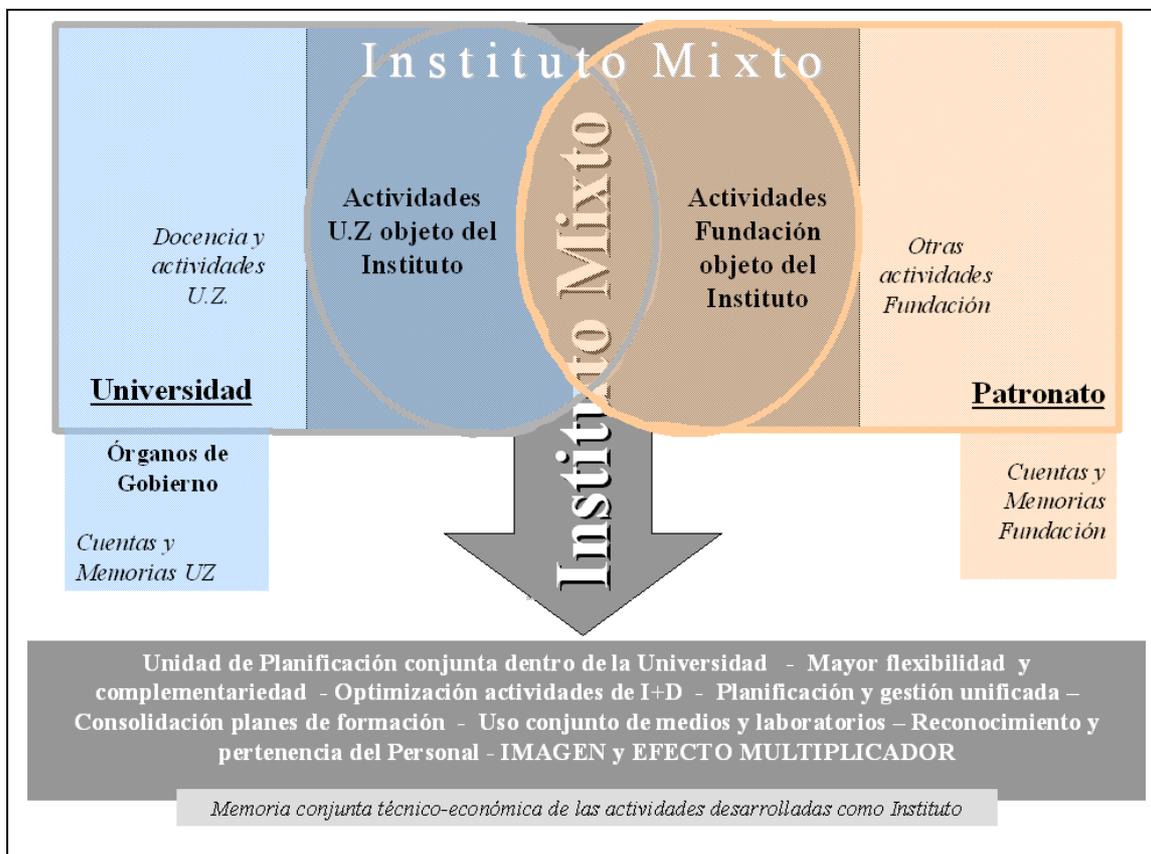
El más destacado valor añadido proporcionado por el Instituto planteado es el efecto multiplicador de sus actividades que se concretan en el beneficio inducido que representan sus desarrollos para los destinatarios de los resultados obtenidos. La creación de un Instituto Universitario de Investigación Mixto se completa con el desarrollo corporativo de la Fundación CIRCE, que contempla la ampliación de su Patronato aumentando así la participación empresarial en el Instituto, además de su dotación con las infraestructuras necesarias para mantener su competitividad nacional e internacional.

Entre los más destacados valores añadidos aportados por el Instituto Mixto caben destacar:

- a) La consecución de una “identidad común” de sus recursos humanos.
- b) El importante efecto multiplicador debido a la imagen conjunta.
- c) Las mejoras experimentadas en la planificación de actividades.
- d) El mayor beneficio inducido para los destinatarios de los resultados obtenidos.
- e) La captación de un mayor número de profesores universitarios colaboradores.
- f) La mayor captación de clientes y fondos.

El reconocimiento formal del Instituto no sólo permite alcanzar a número mayor y a un perfil más interdisciplinar de beneficiarios, sino que además asegura una mayor captación de profesores de la Universidad de Zaragoza que desarrollen habitualmente sus actividades de I+D en el sector energético en el seno del Instituto.

En síntesis, gracias a la creación del Instituto, los dos Promotores podrán ampliar sus respectivos ámbitos de actuación en temas de I+D y de formación de postgrado para el sector energético, sin dejar de tener su correspondiente autonomía y sumando a sus actividades ordinarias las de otra índole planificadas conjuntamente en el marco del Instituto Mixto, tal como se aprecia esquemáticamente en la siguiente figura.



### 3.2.2. Objetivos y fines del Instituto

El Instituto tiene por objeto la investigación y el desarrollo tecnológico, su difusión y la promoción de la innovación en materia de energía, en el respeto de los valores y principios científicos y persiguiendo la sostenibilidad de los recursos naturales.

El Instituto tiene vocación de servir al desarrollo tecnológico para la innovación, aportando soluciones a los problemas y necesidades de la sociedad, de las instituciones y de las empresas de su entorno.

#### **Son fines propios del Instituto:**

- Realizar y publicar trabajos de investigación y desarrollo en el campo de las tecnologías y las técnicas que puedan resultar aplicables en materia energética y de su impacto medioambiental.
- Organizar, gestionar e impartir programas de postgrado, máster y doctorado en los temas objeto de su actuación.

- Realizar tareas de auditoria, diagnóstico y asesoramiento tecnológico que faciliten la introducción de mejoras e innovaciones en los procesos, productos o servicios de las empresas energéticas, que les ayuden a ser competitivas.
- Llevar a cabo planes de formación permanente y de especialización o actualización profesional en los diversos campos de la actividad energética.
- Servir de centro de información tecnológica y de difusión de los resultados de la investigación.

### **3.3. Principales Líneas de Investigación**

#### **3.3.1. La “Eficiencia Energética” como eje central del Instituto**

En cumplimiento de sus objetivos el Instituto centrará sus actividades en la eficiencia energética y las energías renovables, eje central hasta la fecha de los Grupos de la Universidad de Zaragoza que promueven el Instituto y de todas las actividades de la Fundación CIRCE.

Las actividades de investigación del Instituto abarcarán 4 grandes áreas del ámbito energético:

- Evaluación de recursos y procesos energéticos
- Instalaciones energéticas y generación de electricidad
- Transporte y distribución de energía
- Uso final de los recursos energéticos.

#### **1.1.1.1. Evaluación de Recursos y Procesos Energéticos**

La experiencia de más de dos décadas de la Fundación CIRCE y de los equipos de investigación de la Universidad involucrados, permitirá realizar desde el Instituto proyectos de investigación y desarrollo integrales, desde la evaluación previa de los recursos energéticos hasta la producción y distribución de la energía y su consumo final. En este ámbito las principales líneas de actuación previstas son:

- Análisis de costes energéticos y medioambientales

Estudios de captura de CO<sub>2</sub>. Sostenibilidad de los núcleos urbanos. Patrones de consumos energéticos y medioambientales. Huella ecológica. Indicadores de sostenibilidad. Análisis de Ciclo de Vida. Ecoeficiencia y eointegración de plantas y procesos.

- SENER - Servicio Integral de Energías Renovables

Elaboración de planes, estudios de viabilidad y proyectos de instalaciones con energías renovables en ámbito regional, nacional e internacional.

- Evaluación de recursos forestales y agrícolas para usos energéticos

Determinación de la cantidad de biomasa disponible desde el punto de vista económico y medioambiental. Optimización de pretratamientos en función de los recursos y de su uso energético.

- Evaluación de los recursos exergéticos a escala global

Evaluación de la riqueza mineral, del agua y de los recursos fósiles.

### **1.1.1.2. Instalaciones Energéticas y Generación de Electricidad**

La Fundación CIRCE cuenta con amplia experiencia en tecnologías de generación de energía, incluyendo instalaciones termoeléctricas de combustible fósil, uso de la biomasa a gran y pequeña escala, generadores eólicos y otras fuentes energéticas renovables.

Las actividades de investigación del Instituto en este ámbito estarán orientadas al diagnóstico de instalaciones y al diseño e integración de nuevos equipos y procedimientos, siempre bajo la doble perspectiva de mejorar la eficiencia energética y disminuir el impacto medioambiental. La Fundación CIRCE ha participado activamente en el desarrollo de los últimos conceptos en este sector: centrales térmicas avanzadas (PFBC, IGCC), cocombustión con biomasa, oxicomustión, ciclos combinados, control e integración de la generación eólica, integración de varias fuentes de energías renovables, etc... Las principales actividades en materia de generación son:

- Monitorización y simulación de calderas de potencia y equipos de intercambio

Modelos de intercambiadores de calor, generadores de vapor, economizadores, evaporadores, sobrecalentadores, recalentadores, precalentadores de aire. Modelos CFD de flujo, combustión, transferencia de calor y emisiones. Análisis de auxiliares: tratamiento de combustible, equipos de impulsión, limpieza de gases en caliente. Diagnóstico y optimización del funcionamiento.

- Diagnóstico, simulación y optimización de ciclos combinados y turbinas de gas

Estudio de análisis termoeconómico sobre ciclo simple, combinado y cogeneración, carga nominal, cargas parciales, variación de parámetros ambientales. Estudios de integración de sistemas y repowering. Estudio de enfriamiento del aire de admisión.

- Combustión y cocombustión de biomasa

Estudio de viabilidad de combustión y cocombustión de biomasa en plantas. Diseño de los sistemas óptimos de pretratamiento, almacenamiento y alimentación o combustión separada de biomasa. Optimización de pretratamiento. Ensayos de combustión y cocombustión de biomasa en quemadores experimentales. Ensayo básico de combustión. Ensayos de ensuciamiento.

- Oxicomustión y otras técnicas de captura de CO<sub>2</sub>.

Estudio experimental de oxicomustión de carbón y biomasa en lecho fluidizado. Diseño de la instalación y ensayos básicos de combustión. Estudios de simulación de quemadores de oxicomustión y de instalaciones de captura de CO<sub>2</sub>. Estudios del proceso y equipos del ciclo de carbonatación-calcinación.

- Desalación y reutilización de aguas combinada con producción de electricidad y poli-generación

Integración energía-agua: diseño conceptual de instalaciones. Modelización de tecnologías MSF, MED, RO, VC, sistemas híbridos. Pruebas de rendimiento y análisis termoeconómico de operación de instalaciones desaladoras.

- Sistemas de información para plantas de potencia

Sistema TDG: Diagnóstico Termoeconómico de la Operación para Ciclos Combinados. Soluciones basadas en Web para monitorización en continuo. Sistemas de información para laboratorios de centrales térmicas. Desarrollo de pruebas de rendimiento: ciclos combinados, GICC, turbinas de vapor. Soluciones informáticas para la gestión y auditoría energéticas automatizadas.

- Generación eólica

Análisis de predictibilidad de la generación eólica a diferentes escalas temporales. Desarrollo de sistemas y configuraciones de regulación y control de aerogeneradores para incrementar el rendimiento y la eficiencia del sistema. Análisis de la calidad de la producción de parques eólicos.

- Integración y optimización de energías renovables

Optimización de instalaciones de generación de electricidad a través de la utilización conjunta de diferentes tipos de energías renovables. Aplicación a instalaciones de bombeo para riego. Desarrollo y aplicación de tecnologías de control electrónicas para la optimización de los sistemas de producción con energías renovables.

- Vectores energéticos alternativos: hidrógeno y pilas de combustible

Estudios de sistemas de hidrógeno y pilas de combustible. producción de hidrógeno desde fuentes renovables.

- Sistemas de generación distribuida activa.

Optimización de la generación distribuida activa desde fuentes renovable en microrredes. Integración en microrredes de integración de la producción de hidrógeno con fuentes renovables incluyendo pilas de combustible.

### **1.1.1.3. Transporte y Distribución de Energía**

La investigación del Instituto en este terreno es eminentemente aplicada. Entre los distintos servicios de desarrollo e innovación del instituto caben destacar:

- Actualización tecnológica de subestaciones eléctricas. Diseño de las instalaciones de telemando y telecontrol

- Estudio del impacto de la conexión a la red eléctrica de las energías renovables

- Análisis de la integración de las energías renovables para la mejora de aleatoriedad en la producción eléctrica y el impacto en red

- Ingeniería de sistemas eléctricos de generación, transporte, distribución y uso de la energía eléctrica.

- Sistemas Eléctricos de Potencia

- Microrredes de integración de recursos energéticos.

#### **1.1.1.4. Uso Final de los Recursos Energéticos**

El Instituto tiene como objetivo fomentar activamente el uso racional de la energía, promoviendo entre los usuarios finales el ahorro de la misma y la utilización de sistemas y procesos eficientes, así como la máxima explotación de las energías renovables. Las actividades se centran en:

- Análisis, desarrollo y diseño de tecnologías de aprovechamiento energético eficiente y de fuentes renovables.

- Asesoramiento a PYMES y sector residencial sobre el uso de la biomasa a pequeña escala.

- Desarrollo y aplicación de tecnologías de eficiencia energética en sistemas eléctricos y térmicos.

- Realización de estudios de mejora de la eficiencia energética.

- Uso racional de la energía en edificios.

### 3.3.2. Resumen de las principales líneas de Investigación

Las principales líneas de I+D+i del Instituto se presentan de forma esquemática en las páginas siguientes.

## • **Termoeconomía**

Investigador responsable de la línea:  
Prof. Antonio Valero Capilla

Sublínea: Diagnóstico Termoeconómico y Sistemas de Monitorización.

### **OBJETIVOS:**

La aplicación de la Termoeconomía al problema de diagnóstico permite identificar y cuantificar las posibilidades de mejora en sistemas térmicos complejos disminuyendo el consumo de combustible y otros recursos. Esto posibilita una explotación de las plantas más eficiente y respetuosa con el medio ambiente. Los algoritmos de diagnóstico se integran en sistemas de monitorización identificando desviaciones de la eficiencia y, mediante el diagnóstico, se cuantifican y resaltan de una forma automática y susceptible de integrarse en un sistema de tratamiento de información que permita actuar en tiempo real. Esta línea es una de las más consolidadas del instituto, y en la actualidad se está trabajando con financiación directa en dos proyectos principales:

### **PROYECTOS:**

Proyecto MONEFE. Este proyecto está siendo realizado para la C.T. GICC de Elcogas en Puertollano (Ciudad Real). Durante un proyecto anterior, se implementó un sistema de información que incluye una herramienta para el diagnóstico y la difusión de información en Tiempo Real a través del protocolo http. Ahora se pretende continuar la labor mediante el proyecto MONEFE, dentro del programa PROFIT

Proyecto SDG. Desarrollo de aplicaciones de soporte al análisis de la operación, off-line y on-line, aplicando la metodología de diagnóstico creada para la C.T.Teruel. (financiación: contrato privado)

Adicionalmente, también se están efectuando estudios teóricos que permitan seguir avanzando en los objetivos de la línea.

### **PLANES DE ACTUACIÓN:**

Teoría del diagnóstico termoeconómico: desarrollo de metodologías de diagnóstico basadas en nuevos conceptos como la Temperatura de Disipación, la Energía Libre Relativa y la Teoría del Coste Exergético.

Proyecto SDG: Aplicación práctica de la metodología de diagnóstico a problemas concretos existentes en la planta bajo estudio. Una vez finalizada la aplicación, se están analizando series históricas de datos para su diagnóstico y modelización correctora, así como actualizaciones de las bases de datos y sistemas de adquisición de datos.

Proyecto MONEFE: Incorporación a la Intranet corporativa de nuevas capacidades de monitorización de equipos y sistemas.

## • **Análisis de Ciclo de Vida y Ecoeficiencia**

Investigadores responsables de la línea:

Prof. Javier Uche Marcuello/Prof. Ignacio Zabalza Bribián/Fernando Sebastián Nogués

Sublínea: Análisis de Ciclo de Vida de Productos y Procesos en Ámbito Energético.

### **OBJETIVOS:**

El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) analiza de forma integral desde la cuna hasta la tumba la repercusión en consumos de recursos naturales y el impacto medioambiental que tienen los procesos productivos. El objeto de esta línea consiste en desarrollar a gran escala su implantación a nivel nacional aplicándolo como una técnica que puede orientar decisiones estratégicas nacional que ayuden a disminuir los consumos energéticos, de agua y de materiales, así como los impactos medioambientales asociados. En la actualidad se está trabajando tanto con financiación directa en esta línea como gracias a la financiación pública y privada para los proyectos resumidos a continuación:

### **PROYECTOS:**

Con del Ministerio de Educación y Ciencia se ejecutó el proyecto de I+D ECOENERAGUA y con financiación de la Comunidad Autónoma de Aragón se utilizó las herramientas de ACV para la evaluación de alternativas al trasvase del Ebro frente a la desalación marina para suplir de agua potable. La evaluación de los impactos en la producción de vino o la sostenibilidad del uso de los materiales y distintas en la construcción, son proyectos que están ejecutándose en la actualidad en el marco de esta línea de investigación.

Esta línea de gran importancia estratégica ha demostrado su valor a la hora de analizar rigurosamente decisiones de infraestructuras a gran escala. El Grupo de Investigadores vinculados a la Fundación CIRCE y al instituto es, en este sentido, pionero en demostrar el valor añadido del ACV en este campo.

### **PLANES DE ACTUACIÓN:**

Crear una base de datos a nivel nacional de consumos e impactos medioambientales en colaboración con la Red Española de ACV, apoyada internacionalmente con datos reales obtenidos de análisis energéticos realizados por CIRCE a lo largo de los años de trabajo de I+D desarrollados en esta línea. Determinación del ACV de tecnologías de desalación integradas con energías renovables y de sistemas de reutilización y depuración de aguas. Analizar las cargas ambientales de procesos y productos en el ámbito energético con la metodología del ACV.

Estudio del proceso de co-combustión con esta metodología (Proyecto de I+D+I concedido por el MEC denominado ACV-COCO)

## • Exergoecología

Investigador responsable de la línea: Prof. Antonio Valero Capilla

**OBJETIVOS:** El Segundo Principio de la termodinámica proporciona el mejor punto de análisis a la hora de evaluar el deterioro ambiental del planeta ya que es posible predecir con un grado razonable de precisión un Ambiente de Referencia de Exergía Nula que el Planeta podría alcanzar como consecuencia de la actividad destructora antropogénica. A partir de ese nivel de referencia es posible evaluar tanto la exergía disponible actual de los recursos naturales como la velocidad de destrucción a lo largo del tiempo. Eso incluye los recursos naturales, la biomasa, los recursos hídricos, los combustibles fósiles así como cualquier otro recursos utilizado o utilizable. Proyectando así un indicador objetivo y alternativo a los indicadores económicos o de mera contabilización de recursos.

**PROYECTOS:** Con el nombre de Exergoecología, el prof. Antonio Valero en 1998, propulso esta nueva ciencia para la contabilización de los recursos naturales. Cuatro tesis doctorales y un número considerable de publicaciones importantes avalan esta línea completamente originaria del Grupo investigador vinculado a la Fundación CIRCE y a la Universidad de Zaragoza y que se está extendiendo a nivel mundial en colaboración con los investigadores internacionales que han seguido la línea del análisis energético que contabiliza los recursos en unidades de energía solar equivalente. La financiación de esta línea ha sido a cargo de la Fundación CIRCE en la persecución de sus objetivos fundacionales de sostenibilidad energética.

**PLANES DE ACTUACIÓN:** A corto plazo se prevé el desarrollo de un modelo de planeta degradado que sea la referencia alternativa a Ambientes de Referencia ya publicados y posteriormente contabilizar todos los recursos naturales, tanto en el espacio como en el tiempo. Evaluación de costes energéticos para las CIC y CCE en la Comunidad Autónoma Catalana, para la cuantificación de los costes ambientales y del recurso según la DMA (nuevo proyecto con la Agencia Catalana del Agua)

## • Ahorro y Eficiencia Energética en la industria

Investigadores responsables de la línea: Prof. Antonio Valero Capilla y Prof. Alfonso Aranda Usón

**OBJETIVOS:** Análisis Energéticos de procesos industriales, identificación de ineficiencias y propuestas de mejora, incluyendo el diagnóstico de sectores industriales.

**PROYECTOS** La línea se ha financiado en parte gracias a la realización de estudios de plantas industriales ubicadas en Aragón. Otra actividad a destacar en esta línea es la colaboración la publicación "Best Available Practices" sobre eficiencia energética para el Instituto Europeo de Prospectiva Tecnológica. Se han redactado y publicado varios manuales de eficiencia energética para la Industria y realizado el estudio del potencial de ahorro y eficiencia energética en Aragón gracias a la financiación del gobierno de Aragón.

**PLANES DE ACTUACIÓN:** Evaluación del Plan Nacional E4: Estrategia de Eficiencia Energética en España. Creación de una base de datos nacional para los consumos energéticos de productos.

## • Poligeneración

Investigador responsable de la línea: Prof. Javier Uche Marcuello

### **OBJETIVOS:**

Diseño conceptual de esquemas de poligeneración (producción de energía eléctrica, calor, frío y agua) en diversos sectores económicos con el menor coste económico y ambiental.

**PROYECTOS:** Se está finalizando el proyecto BBLOCKS (Building blocks software for the analysis of water and energy systems) realizado con el Centro ICWES (Abu Dhabi) durante el período 1999-2005 para el diseño conceptual de sistema de producción eléctrica y de desalación. Se coordinó la petición del proyecto europeo integrado POLYMED (10,4 M€) en el sector turístico mediterráneo. Finalmente, se obtuvo financiación del Ministerio de Educación y Ciencia para continuar el grupo investigador (proyecto POLIGENERAGUA)

**PLANES DE ACTUACIÓN:** Ejecución del proyecto de I+D+I del MEC concedido (POLIMED, para el sector turístico) y búsqueda de mayor financiación para ampliar el ámbito de actividades en esta línea.

## • Hidrógeno: Producción e Integración de Sistemas

Investigadores responsables de la línea:

Prof. Antonio Valero Capilla, Prof. Mariano Sanz Badía y Prof. Julio Melero

**OBJETIVOS:** Producción de hidrógeno a partir de energías renovables en microrredes de continua. Optimización de su uso en sistemas de cogeneración para el sector residencial. Integración Termoeconómica de sistemas de producción eléctrica con MCFC (Molten Carbonate Fuel Cells).

**PROYECTOS:** El Grupo de investigadores involucrados es pionero en temas de hidrógeno. El prof. Antonio Valero es miembro de IAME (International Association For Hydrogen Energy) desde 1980, trabajando preliminarmente en hidruros metálicos. Desde 1997, en colaboración con la Virginia Polytechnic University en Estados Unidos y gracias a la co-financiación del Programa Fulbright, se ha estado trabajando en optimización de sistemas de cogeneración para el sector residencial de pilas de combustible. Desde 2003, la Fundación CIRCE es patrono fundador de la "Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón" promovida por el Gobierno de Aragón. Otros proyectos desarrollados en el marco de esta línea se centran en la producción de hidrógeno a partir de energía eólica y solar fotovoltaica en estructuras de microrredes eléctricas en continua.

**PLANES DE ACTUACIÓN:** Dada la profunda interconexión entre la Fundación CIRCE y la Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón, las actuaciones futuras en esta línea serán todas aquellas que puedan favorecer a que el hidrógeno sea una tecnología bien implantada en la Comunidad Autónoma de Aragón, a la vez que sirva de instrumento para que España pueda estar en la vanguardia de estas tecnologías a nivel internacional.

- **Cocombustión con biomasa y tecnologías de uso limpio del carbón**

Investigador responsable de la línea: Prof. Cristóbal Cortés Gracia

**OBJETIVOS:** Esta línea es una de las más consolidadas de la Fundación CIRCE y de los grupos universitarios que apoyan el Instituto. Al principio se centró básicamente en mejora del rendimiento energético y del impacto ambiental de centrales térmicas de carbón. Todo el equipo investigador ha sido pionero en implantar las primeras experiencias nacionales en tecnologías de co-combustión de carbón y biomasa, aprovechando el “know-how” común de ambos procesos y avanzando el conocimiento del uso eficiente de la biomasa como combustible en grandes instalaciones industriales. Los proyectos actualmente en curso se pueden agrupar en las siguientes categorías:

**PROYECTOS:** La financiación para esta línea procede tanto de subvenciones públicas, de la Comisión Europea y del Ministerio de Educación y Ciencia español, como de pedido y contratos con empresas privadas. Sobre tecnologías de uso limpio del carbón: Proyecto CAFENOX, sobre estudio y reducción NO<sub>x</sub> en calderas de carbón pulverizado; Proyecto CARNO sobre predicción de inquemados en cenizas. Asesoría técnica a empresas sobre la viabilidad y asesoría técnica sobre el proyecto de centrales de residuos de carbón; proyecto CLEAN SELECTIVE sobre optimización de sopladores de escoria en calderas de carbón.

Sobre operación de plantas con biomasa: estudios de pretratamiento, combustión y cocombustión de distintos tipos de biomasa, con especial interés en efectos perniciosos como el ensuciamiento y la optimización de pretratamientos (proyectos ADMONI, BIOMAX, INTCON, BIOCARD). Para ello se dispone de un laboratorio plenamente operativo, cuya construcción y puesta en marcha era uno de los objetivos declarados por esta línea en la solicitud de creación del Instituto.

Otra línea de trabajo es el estudio de aspectos teóricos o aplicados relacionados con la transferencia de calor, cuyos resultados, ocasionalmente, se explotan en proyectos aplicados.

**PLANES DE ACTUACIÓN:** finalización de los proyectos en curso y realización de un nuevo proyecto del Plan Nacional de I+D+i (2005-2008): “Optimización de la utilización de biomasa en centrales térmicas de carbón: pretratamientos y cocombustión”. Solicitudes al Plan Nacional para ampliar las capacidades instrumentales del laboratorio.

## • Reducción, captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub>

Investigador responsable de la línea: Prof. Luis Miguel Romeo Giménez.

### **OBJETIVOS:**

Contribuir en la búsqueda de soluciones tecnológicas para disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. El origen de la línea de trabajo se centra en la producción de energía eléctrica, aunque actualmente se extiende a otros sectores industriales y del transporte. El reto es encontrar, validar y aplicar al caso español tecnologías novedosas que permitan, simultáneamente, mejorar la eficiencia de sistemas térmicos (en particular ciclos de potencia), reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y producir el CO<sub>2</sub> en condiciones favorables para su captura y almacenamiento.

### **PROYECTOS:**

Para esta línea se cuenta con financiación tanto pública como privada.

Investigación de tecnologías cuasi cero emisiones de CO<sub>2</sub>. Viabilidad técnica, económica y jurídica. Aplicación al caso Español y carbones nacionales. Proyecto financiado por el plan Nacional de I+D+I (2004-2007).

Proyectos financiados por el Grupo ENDESA

Coordinadores de algunas de las actividades previstas en el proyecto coordinado por Endesa "CENIT CO<sub>2</sub>" en el que participan más de 20 socios entre empresas privadas y centros de investigación nacionales.

Captura Integrada de CO<sub>2</sub> en Centrales Térmicas. Nuevos Diseños. Modificaciones en Plantas Actuales. Proyecto financiado por el Programa de Fomento de la Investigación Técnica (PROFIT), Programa Nacional de Energía. 2004

Aumento de la Eficiencia Energética y Disminuciones de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Centrales Térmicas. Aplicación a la Central Térmica "Teruel". Proyecto financiado por el Programa de Fomento de la Investigación Técnica (PROFIT), Programa Nacional de Energía. 2004

**PLANES DE ACTUACIÓN:** Articular un grupo líder de investigación en reducción y confinamiento de CO<sub>2</sub>, mediante la realización de Proyectos de Investigación Nacionales, Internacionales y la aplicación en proyectos industriales. Participación en la creación y puesta en marcha de la Fundación Española del CO<sub>2</sub>. Se han solicitado ayudas para la realización de proyectos RFCS (Proyecto LIMCAP), del Sexto Programa Marco de la UE (Proyecto HYGEN) y del Plan Nacional de I+D (Proyecto Oxy-Coco), así como varios proyectos en colaboración con Empresas.

- **Producción energética mediante la utilización conjunta de diferentes fuentes de energías renovables**

Investigadores responsables de la línea: Mariano Sanz Badía y José Sanz Osorio

**OBJETIVOS:**

Hasta el momento la integración de energías renovables, entendida como la utilización conjunta de dos o más de ellas, ha consistido en desarrollar sistemas de producción de energía eléctrica aislados de pequeña potencia. Las energías que normalmente entran en juego son la solar y la eólica, apoyadas en la mayoría de los casos por grupos electrógenos. El sistema se basa en almacenar la energía renovable obtenida y utilizar el grupo en caso de emergencia. En raras ocasiones se ha estudiado la integración de la hidráulica (por problemas de disponibilidad) o de la energía de la biomasa (por problemas de mínimos técnicos).

Sin embargo, la integración de energías renovables tiene otra potencialidad que no solo aumentar la capacidad de producción, puede permitir disminuir el sistema de almacenamiento (abaratando costes), aumentar notablemente la capacidad de producción (introduciendo todas las energías disponibles en la zona) y mejorar los inconvenientes de las energías “aleatorias” desarrollando un control conjunto del sistema integrado. El objetivo de la línea es, pues, el desarrollo de las tecnologías y acciones que permitan aumentar el nivel de penetración de las energías renovables en el sistema eléctrico y, en especial, en las redes débiles, a través de la mejora de los sistemas de control tanto de subsistemas individuales como de gestión de la red.

**PROYECTOS**

La línea cuenta con financiación sobre todo privada y de la unión Europea a través del Programa ALTENER.

**PLANES DE ACTUACIÓN:** Desarrollo de un control conjunto de las distintas fuentes de energía renovables que permita optimizar el uso de las energías eólica y solar sin menoscabo de la estabilidad del sistema.

Desarrollo de políticas de control conjuntas de sistemas mixtos de generación y unidades de almacenamiento energético en un nudo de la red y su extensión al caso en el que los sistemas de generación están distribuidos a lo largo de una red débil

Integrar y optimizar la gestión de sistemas complementarios de generación y almacenamiento distribuidos espacialmente para mejorar la penetración en las redes débiles

Análisis de soluciones de protección coordinadas de redes débiles con generación dispersa

- **Sistemas de control y conexión a red de las energías renovables**

Investigadores responsables: Jesús Sallán Arasán y Mariano Sanz Badía

**OBJETIVOS:** Las ventajas de la generación eólica a velocidad variable junto con la necesidad imperiosa de mejorar las características de conexión de este tipo de sistemas a la red eléctrica está provocando el uso de sistemas electrónicos de potencia como interfaz entre el generador y la red eléctrica. El diseño de las etapas de potencia y del control de este tipo de sistemas electrónicos constituye uno de los frentes de actuación de cualquier fabricante eólico.

Como objetivos concretos de la línea de trabajo se destacan: desarrollar nuevas estrategias de control de los generadores utilizados en aplicaciones eólicas, que permitan incrementar su eficiencia, prestando especial atención a los generadores asíncronos de rotor en cortocircuito y diseñar e implementar nuevas configuraciones de potencia que permitan realizar la conexión a red del aerogenerador en las mejores condiciones, con un alto nivel de robustez, fiabilidad y calidad de la energía generada, y con un coste inferior al de las soluciones actuales.

**PROYECTOS.** Esta línea cuenta con financiación privada y numerosos proyectos con empresas privadas.

**PLANES DE ACTUACIÓN:** Desarrollo de un prototipo de 300 kW en colaboración con la empresa TAIM-TFG. Puesta a punto de un laboratorio de pruebas compuesto por cuatro bancadas motor-generador (22 kW – 90 kW) eléctrico con las configuraciones electrónicas adecuadas donde poder ensayar a niveles de potencia razonablemente altos las distintas políticas de control desarrolladas tanto en el caso de un solo aerogenerador como el caso de políticas de control integradas (véase línea de investigación anterior o posterior)

- **Evaluación de recursos de biomasa**

Investigador responsable de la línea: Fernando Sebastián Nogués

**OBJETIVOS:** Evaluación de la cantidad de biomasa disponible a nivel local y nacional, de cara a su inclusión dentro de plantas convencionales (co-combustión) como para su utilización en plantas especializadas o la producción de biocombustibles. Optimización de los pretratamientos en función de los recursos y su uso energético.

**PROYECTOS:** A partir del proyecto Co-combustión en la C. T. Escucha), consistente en la prueba experimental de la inclusión de biomasa forestal en una Central Térmica de carbón pulverizado de 160 MWe, ha surgido un equipo investigador que ha mantenido esencialmente financiación privada en esta línea de investigación, que utiliza algunas instalaciones del laboratorio de biomasa. Recientemente se ha finalizado la evaluación de recursos de biomasa para su implantación en la C. T. Teruel.

**PLANES DE ACTUACIÓN:** Desarrollo de los proyectos oficiales recientemente concedidos (Proyecto Singular Estratégico de cultivos energéticos) y I+D+I ACV-COCO, donde incluye el análisis de ciclo de vida del proceso de co-combustión

- **Impacto de la generación renovable en la calidad del suministro eléctrico**

Investigador responsable: Miguel García Gracia

**OBJETIVOS:**

Con esta línea de investigación se está dando respuesta a uno de los problemas más relevantes asociados a la generación dispersa (generación eólica, cogeneración, solar,...) como es el de su impacto desde el punto de vista de la calidad del suministro eléctrico. Por la significativa implantación de energía eólica en nuestra región, el principal inconveniente puesto de manifiesto para un mayor desarrollo de esta energía es su impacto perturbador sobre la calidad de red. El objetivo fundamental de esta línea de investigación es el desarrollo de técnicas de mitigación (mediante el uso de herramientas de simulación) del impacto de las energías renovables en la red eléctrica y la mejora de su comportamiento respecto a la calidad del suministro eléctrico.

**PROYECTOS.**

Para la consecución de estos objetivos se está trabajando en distintos proyectos financiados a través de subvenciones públicas y a través de contratos con empresas privadas. Desarrollo de modelos de aerogeneradores (nuevas tecnologías) para su inserción en los programas de simulación. Cabe decir que actualmente la tarea de planificación y análisis de la red eléctrica por parte de las compañías eléctrica se fundamenta en el uso de estos paquetes informáticos a los que se ha hecho referencia, en concreto PSS/E y CAPE. Análisis de las condiciones técnicas de conexión de las energías renovables a la red eléctrica en función de las características de la generación y de la red eléctrica (redes débiles, generación dispersa ..). Análisis de los nuevos requerimientos en las protecciones eléctricas para garantizar la estabilidad del sistema eléctrico.

**PLANES DE ACTUACIÓN:** Estudio de las protecciones eléctricas en los anillos de la zona Zaragoza para Endesa Generación. Incorporación del sistema eléctrico de la zona fronteriza de Aragón con Cataluña al sistema de telemando de Endesa generación (modelado de la red, incorporación del sistema de protecciones ...). Desarrollo de algoritmos para el diseño de sistemas de protección.

## • **Análisis integral de recursos energéticos**

Investigador responsable: Julio Melero Estela.

**OBJETIVOS:** El conocimiento real de las características de funcionamiento de los distintos sistemas de producción energética, así como de su interacción con la red eléctrica es algo fundamental para poder aportar soluciones al mismo. Hace 6 años cuando el grupo se enfrentó a su primer trabajo de análisis de las características de funcionamiento de un aerogenerador se llegó a la conclusión de que no existía en el mercado un sistema de medida que permitiera realizar esta tarea de una forma cómoda y eficaz.

Dentro del marco expuesto el objetivo principal de la línea de investigación es el análisis de las características de funcionamiento y de la interacción con la red eléctrica de las distintas fuentes de energías renovables. Como objetivo derivado de este se estableció el desarrollo de equipos de medida.

El objetivo principal de la línea de investigación es el diseño y desarrollo de una herramienta de análisis integral de calidad de energía eléctrica multipunto sincronizada. Por análisis integral se entiende no solo las señales eléctricas sino también aquellas magnitudes que intervienen en el proceso de producción de energía como es el caso de la velocidad y dirección de viento en los aerogeneradores o el caudal y la presión del agua en las centrales minihidráulicas.

### **PROYECTOS**

Esta línea cuenta tanto con financiación privada como con proyectos financiados a través de subvenciones públicas.

Esta línea de investigación da servicio tanto al resto de líneas del grupo que necesitan de datos reales con los que contrastar sus estudios y corroborar el funcionamiento de los prototipos desarrollados como a distintas empresas del sector energético a través del Laboratorio de Metrología Eléctrica (acreditado ENAC desde 1997 para calibraciones eléctricas), que lleva cuatro años dando servicio a distintas empresas del sector eólico en temas como análisis del potencial eólico, estudios de datos de viento ... y, además está en vías de acreditación para la medición de curva de potencia y en distintos temas relacionados con la calidad de red.

**PLANES DE ACTUACIÓN:** Acreditación del LME para la medida de curva de potencia en aerogeneradores eléctricos. Acreditación del LME para la calibración de analizadores de red. Desarrollo precompetitivo del prototipo de equipo de medida que se viene desarrollando en la línea de investigación. Desarrollo de sistemas de control de calidad de producción para la empresas.

### **3.4. Formación de Postgrado**

#### **3.4.1. Títulos Propios de postgrado**

La actividad de formación de postgrado del Instituto se centrará totalmente en el sector energético. Los títulos Propios de la Universidad de Zaragoza promovidos actualmente por la Fundación CIRCE que serán parte integrante del Instituto son punteros a todos los niveles y tienen alcance internacional en el campo de las energías renovables y la eficiencia energética.

Todos los Títulos Propios de la Universidad de Zaragoza, promovidos por la Fundación CIRCE en colaboración con el Centro Politécnico Superior y los Departamentos de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza, están dirigidos por Miembros del Instituto que avalan su creación.

El objetivo general de la formación de postgrado promovida es la capacitación de profesionales especializados en:



- Evaluación de recursos.
- Análisis de viabilidad técnica y económica.
- Optimización y gestión de instalaciones.
- Eficiencia energética.
- Mercados energéticos.
- Tecnologías energéticas en general.
- Aspectos socio-económicos.

Todos los cursos de postgrado impartidos en la actualidad van a hacer parte de las actividades Docentes de Postgrado del Instituto que contará con el personal docente de la Universidad de Zaragoza y de la Fundación CIRCE con numerosos investigadores del Instituto y con un equipo de gestión especializado. Además el Instituto contará con los más avanzados medios técnicos y didácticos para la impartición de Estudios Propios de Postgrado con contenidos altamente tecnológicos en materia de eficiencia y optimización energética y energías renovables.

Durante el año académico 2005-06, la Fundación CIRCE promueve y realiza la gestión administrativa de los siguientes cursos de postgrado, Títulos Propios de la Universidad de Zaragoza que serán parte de las actividades docentes de postgrado del Instituto:

## Títulos Propios de la Universidad de Zaragoza promovidos por la Fundación CIRCE en el año académico 2005-06

PROMOCIÓN	CURSO 2005-2006	U.P. Universidad de Zaragoza	Nº ALUMNOS MASTER COMPLETO	Nº ALUMNOS ASIGNATURAS	Alumnos TOTALES
7ª	Máster Europeo Energías Renovables	397	28	1	29
3ª	Máster en Ecoeficiencia, Ahorro y Energías Renovables	339	5	--	5
3ª	Máster en Energías Renovables ON-LINE	359	41	2	43
2ª	Máster On-Line en Generación Eléctrica: Ciclos Combinados, Cogeneración y Sistemas Avanzados	330	28	5	33
1ª	Diploma de Especialización en Tecnologías del Hidrógeno y Pilas de Combustible	485	12	2	14
3ª	Postgrado Intensivo de Energías Renovables	362	14	--	14
4ª	Diploma de Especialización en Energía de la Biomasa - Bioenergy Specialisation Section - Impartido totalmente en Inglés	379	7		7
TOTALES					145

Para el año académico 2006-2007 se han propuesto tres nuevos Títulos Propios que integrarán las actividades docentes de postgrado del Instituto: El nuevo Postgrado en Nuevas Tecnologías Energéticas Sostenibles On-Line; el Máster en Mercados Energéticos presencial y On-Line y el nuevo Postgrado en Poligeneración On-Line a los que hay que añadir la nueva versión On-Line del Máster en Ecoeficiencia, Ahorro y Alternativas Energéticas.

### 3.4.2. Doctorado en energías renovables y eficiencia energética

Además de los Títulos Propios de la Universidad de Zaragoza (Master, Postgrados y Diplomas de Especialización) mencionados, entre las actividades docentes del Instituto figurará el Programa de Doctorado en “Energías Renovables y Eficiencia Energética” que tiene reconocida la MENCIÓN de CALIDAD (MCD2003-00435) desde el curso académico 2003-2004. Se trata de un Programa de Doctorado interdepartamental (Departamento de Ingeniería Mecánica y Departamento de Ingeniería Eléctrica de la



Universidad de Zaragoza) e interuniversitario, impartido conjuntamente como Doctorado Europeo con el Politecnico di Torino (Italia).

Este programa está co-financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia según la Resolución de 23 de diciembre de 2005 (BOE de 16 de enero de 2006-) y es fruto de las diversas experiencias previas de colaboración que estos dos departamentos han llevado a cabo durante varios años. Los títulos propios de la Universidad de Zaragoza promovidos por la fundación CIRCE como el "Máster Europeo de Energías Renovables", "el Máster on-line de Energías Renovables", el "Máster en Ecoeficiencia, Ahorro Energético y Ecología Industrial" o el "Postgrado en Cogeneración, Ciclos Combinados y Centrales Térmicas", y los cursos impartidos en el marco de EUREC<sup>1</sup> y otras Universidades Europeas como el "Postgrado Intensivo en Energías Renovables (core module)" y el curso "Specialization course on Biomass", aconsejaron la continuidad de dicha colaboración interdepartamental e interuniversitaria a nivel de tercer ciclo para dar respuesta a la demanda que los estudiantes que desearan realizar su Tesis Doctoral en estos temas.

El Politécnico de Turín y la Universidad de Zaragoza firmaron un acuerdo de cotutela para la dirección de Tesis Doctorales en diciembre de 2000. Ese acuerdo demuestra la estabilidad de la colaboración entre ambas Universidades que ya ha dado sus frutos en la dirección y lectura de las Tesis Doctorales de varios estudiantes, además de representar el inicio de la colaboración en temas de eficiencia energética y energías renovables.



*Para más información sobre este Programa de Doctorado, ver Anexo 7.6*

### **3.5. Innovación industrial y repercusión socio-económica del Instituto**

La vocación del Instituto es servir al desarrollo y a la innovación energética regional, nacional e internacional con un compromiso real en la resolución de los problemas tecnológicos.

La creación de un marco jurídico idóneo para las relaciones ya exitosas entre La Universidad de Zaragoza y la Fundación CIRCE, fomentará el proceso de crecimiento iniciado paulatinamente y tiene como hito la consecución de las infraestructuras necesarias para la investigación objeto del Instituto. El crecimiento y la ampliación del campo de actividad que se va a conseguir a través del Instituto, permite perseguir los siguientes objetivos generales:

- Contribuir a la mejora de la competitividad empresarial en el sector energético.

<sup>1</sup> EUREC: European Agency of Renewable Energy Research Centres [www.eurec.be](http://www.eurec.be)

- Contribuir a la generación de conocimiento.
- Contribuir al desarrollo sostenible.

Estos principios no son una simple declaración de intenciones sino un hecho constatado a lo largo de los más de 13 años de existencia de la Fundación CIRCE, en el que especialmente los propios Patronos fundadores han sido impulsores de este espíritu. Actualmente, la Fundación CIRCE está ejecutando los hitos previstos en su “Plan de Desarrollo Corporativo”. En el se contempla la apertura del Patronato de la Fundación a nuevas empresas al considerarse elemento necesario para incrementar el compromiso de la Fundación CIRCE con el contexto socio-económico de la Comunidad Autónoma de Aragón y garantizar la ejecución de actividades e iniciativas íntegramente basadas en necesidades reales en el ámbito energético. La apertura del Patronato de la Fundación demuestra la voluntad clara de incrementar el compromiso del futuro Instituto con el contexto socio-económico Autonómico y Nacional.

Gracias a la explotación de la futura sede del Instituto, prevista en el Edificio del “Centro de I+D+i de Eficiencia Energética CIRCE” promovido por la Universidad de Zaragoza, el Instituto dispondrá de laboratorios de vanguardia para prestar servicios de I+D+i innovadores para el sector industrial. Estos evitarán que cada empresa tenga que realizar sus propios estudios y desarrollos que supondría una fuerte inversión en I+D+i. El coste de estos desarrollos es generalmente muy elevado, no sólo por las infraestructuras que se requieren sino por la alta cualificación del personal que debe trabajar en ellas. Personal que, generalmente es difícil de encontrar debido al elevado nivel de formación y especialización requeridos. Esto ha generado que tradicionalmente la mayoría de la tecnología para el sector energético haya sido importada, habiéndose convertido nuestro país en mero receptor de la misma, con capacidad limitada de competir en mercados de alto nivel.

### 3.5.1. Beneficiarios de las actividades del Instituto

Los principales beneficiarios de las actividades del Instituto pueden desglosarse en tres grandes categorías:

1) Empresas del sector energético y otros sectores que, gracias a las actividades de I+D+i realizadas y aplicadas a procesos industriales, mejoran notablemente la eficiencia y el ahorro energético, la explotación de las energías renovables, la protección del medio ambiente y el control de emisiones relacionadas con la producción energética.

2) Alumnos beneficiarios de las actividades de formación: jóvenes titulados e



investigadores para mejorar sus competencias profesionales y acceder al mercado de trabajo y profesionales titulados para su formación en innovación tecnológica, etc..

3) La sociedad en general: directamente gracias al proceso de transferencia tecnología, poniendo el potencial intelectual y creativo de los investigadores a disposición de las necesidades del mundo empresarial y de la sociedad, e indirectamente, beneficiándonos todos de los avances conseguidos en

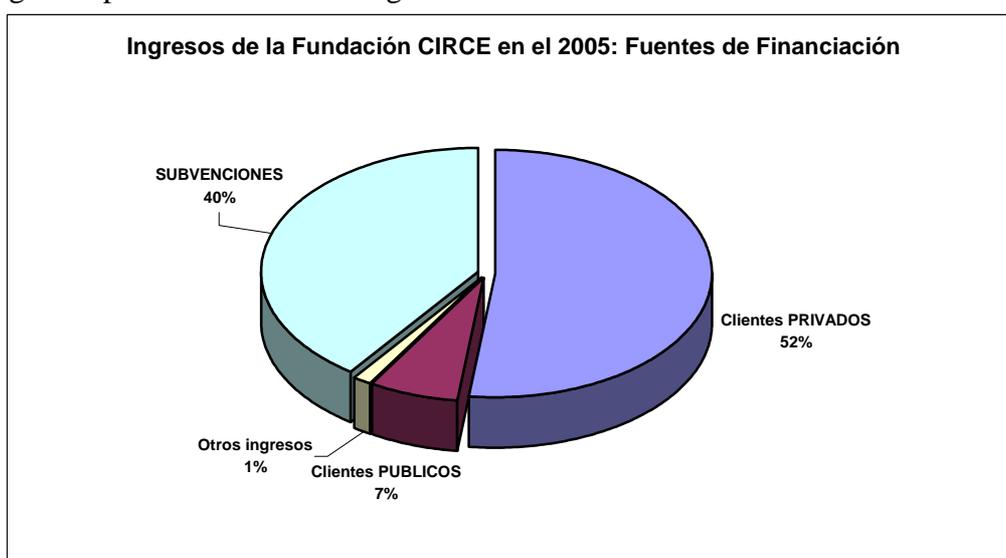
ahorro energético, uso racional de los recursos, el control de emisiones y, en definitiva, el desarrollo sostenible.

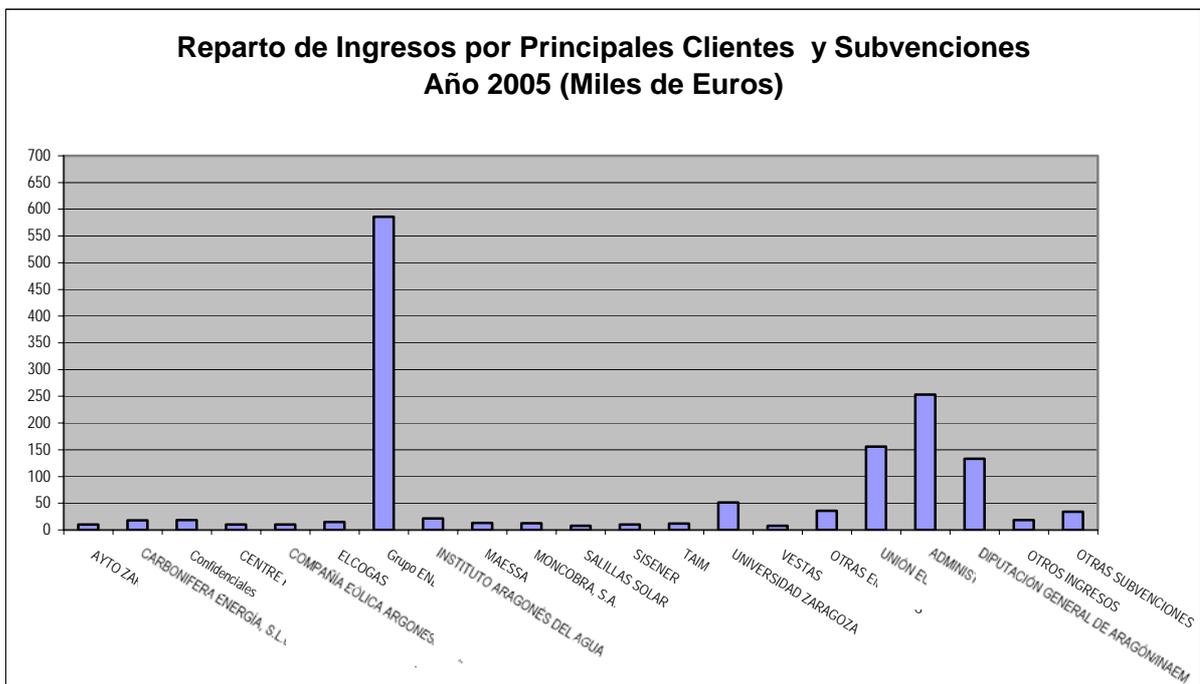
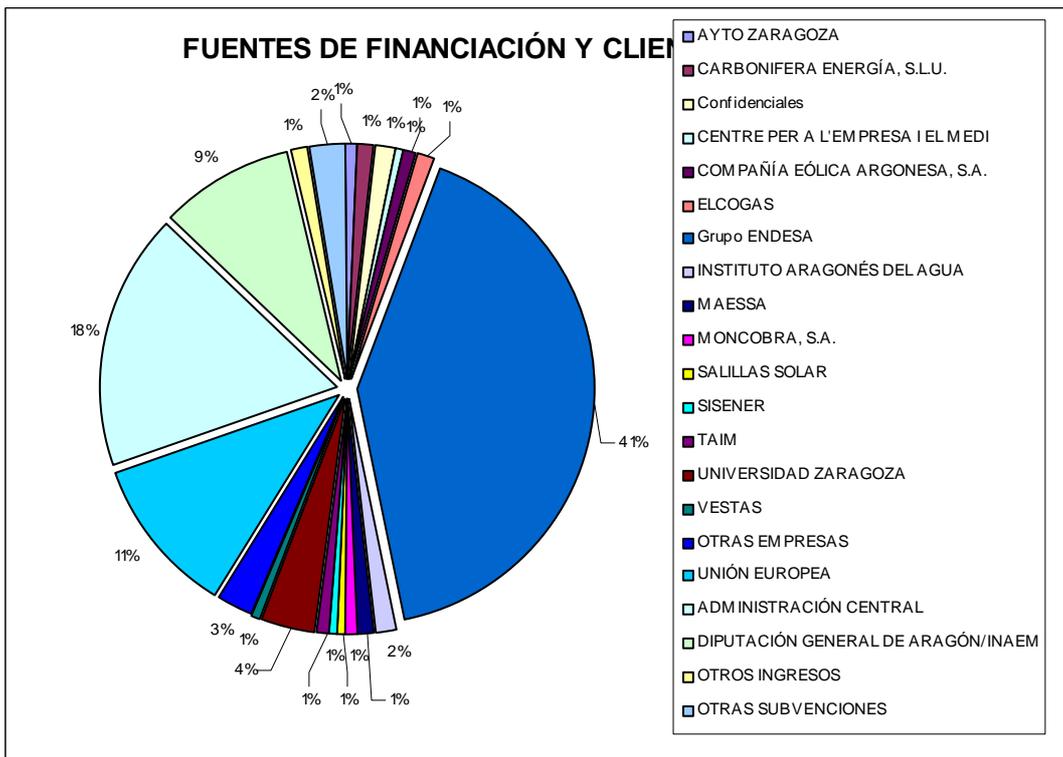
La existencia de laboratorios de I+D+I en energías renovables, a los que las empresas de pequeño y mediano tamaño puedan acudir, significará que éstas puedan llevar a cabo sus propios desarrollos tecnológicos, a un coste muy inferior y asumiendo unos riesgos mínimos a través del Instituto con los consiguientes beneficios socio-económicos. Además del desarrollo de la tecnología, el Instituto representa un excelente centro para la formación de personal de alto nivel, permitiéndose una formación de postgrado puntera.

La vocación de servicio a las empresas, que ha distinguido a la Fundación CIRCE y a todo el Grupo Investigador de la Universidad de Zaragoza que ha colaborado con la Fundación para actividades de I+D a lo largo de su trayectoria está demostrada por los clientes privados destinatarios de sus productos de I+D y por su relación directa con las empresas del sector. De hecho, desde su creación la Fundación CIRCE ha ido prestando servicios de investigación a diversas Instituciones y empresas privadas, ampliando, a lo largo de los años, las organizaciones colaboradoras y el número de clientes.

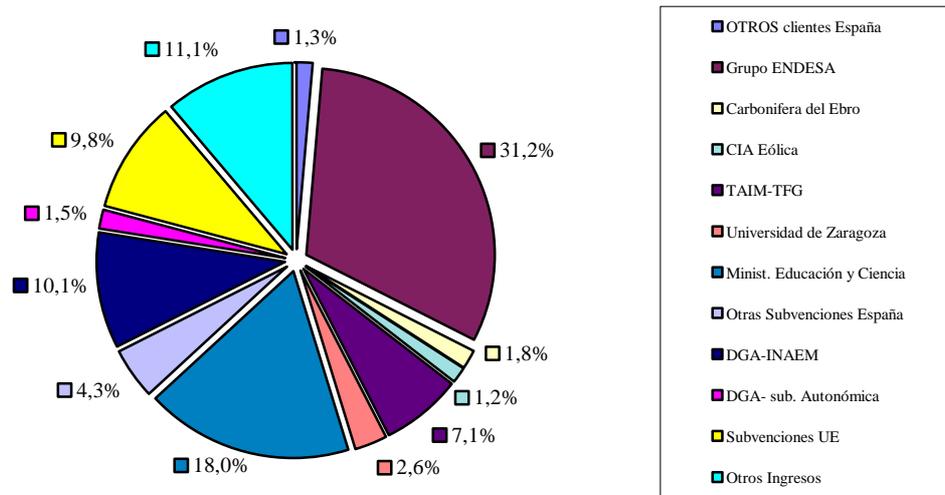


El importante proceso de diversificación de las fuentes de ingresos y de los servicios ofertados conseguido durante los últimos años por el Grupo que avala la creación del Instituto, se refleja tanto en el número de contratos y subvenciones como en el número de clientes y en una mayor fragmentación de los clientes pequeños (agrupados en “otros”). La Fundación CIRCE, de hecho, ha ampliado considerablemente los potenciales destinatarios de los resultados de investigación e innovación de las actividades desarrolladas, así como los beneficiarios de las actividades de formación y divulgación para la eficiencia energética.

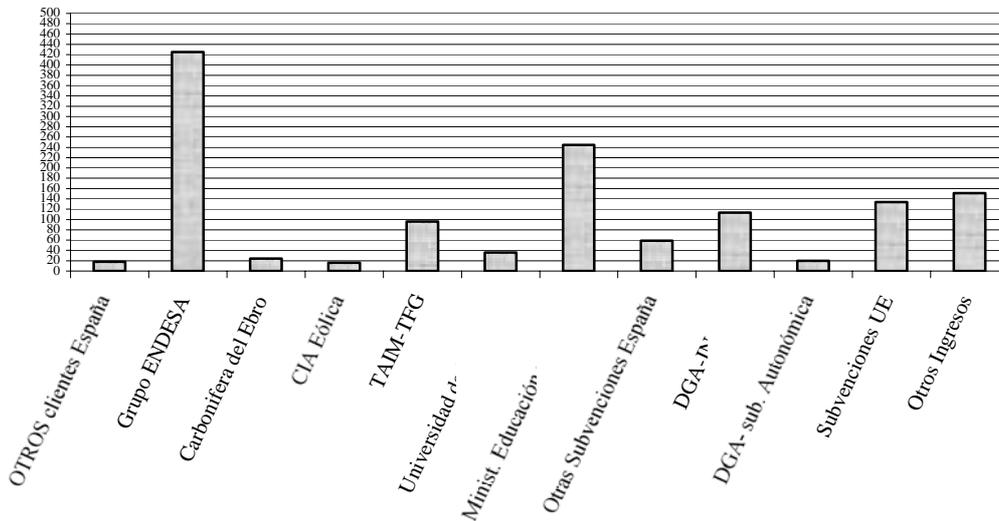




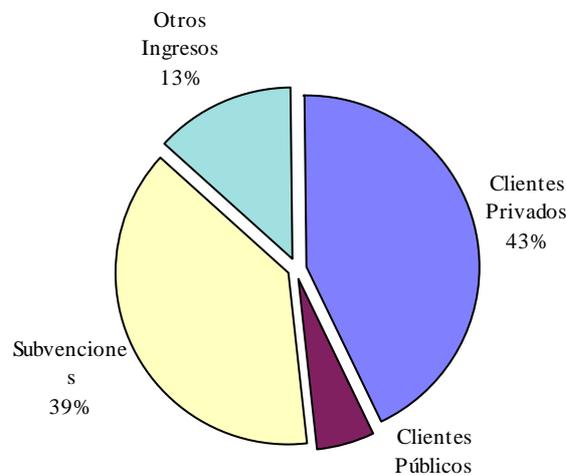
## Ingresos de la Fundación CIRCE en el 2004: Reparto por principales Clientes



Reparto de Ingresos por Principales Clientes y Subvenciones  
Año 2004 (Miles de EUROS)



## Ingresos de la Fundación CIRCE en el 2004: Fuentes de Financiación

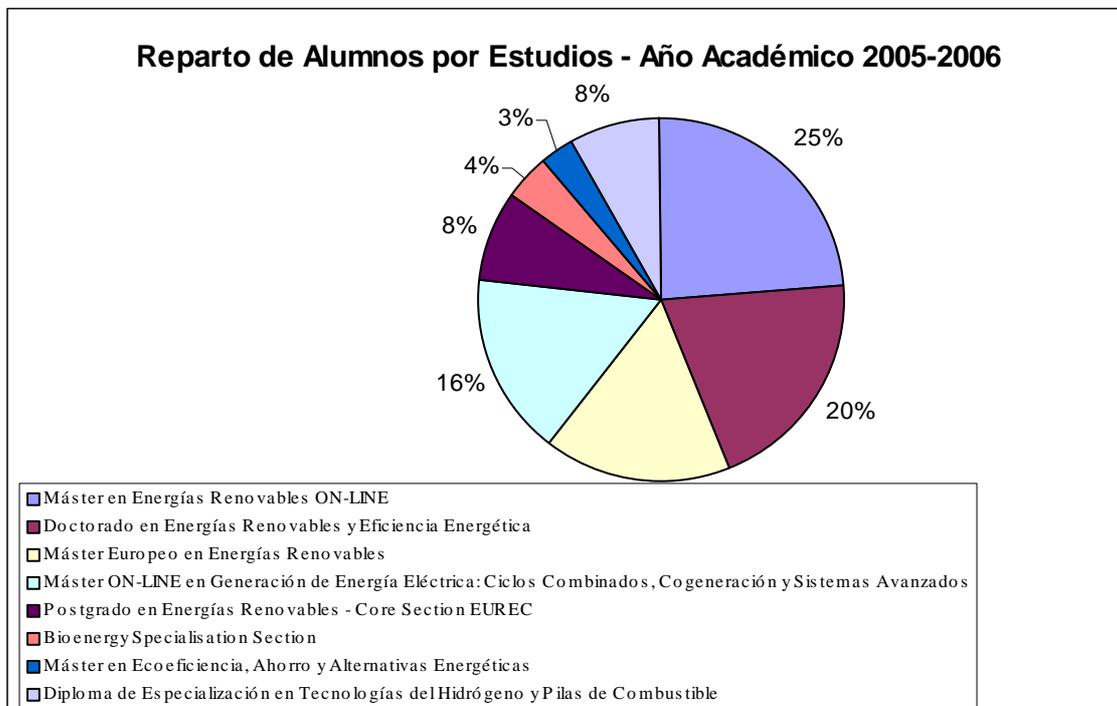


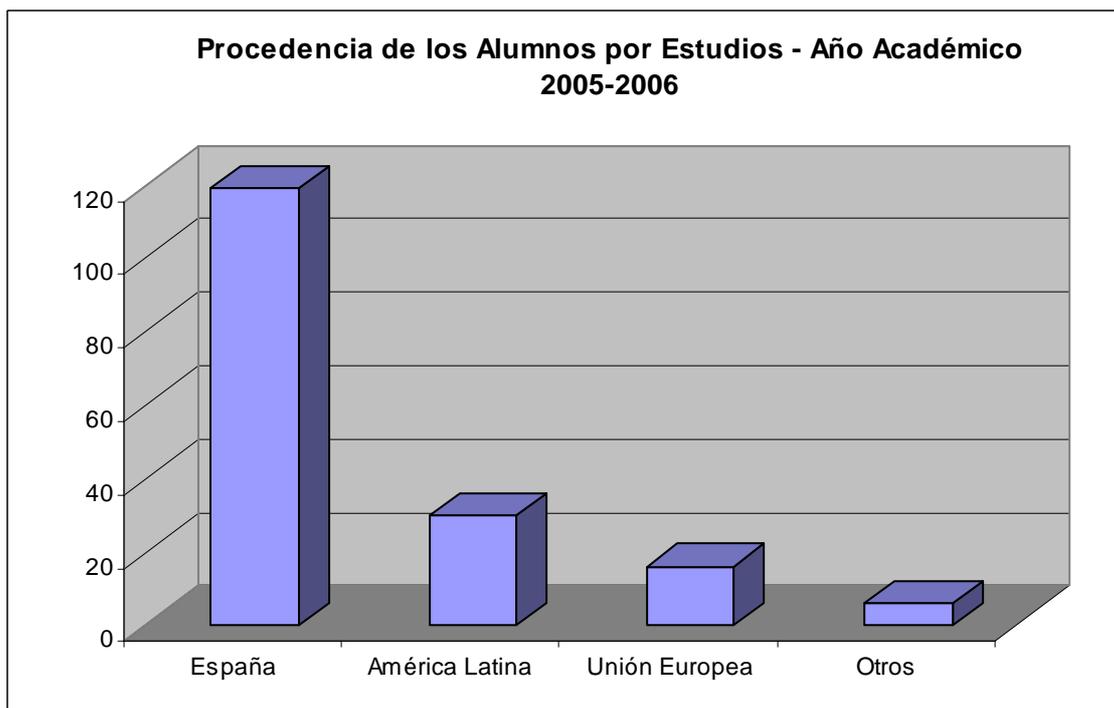
Los activos tangibles e intangibles que el Instituto dispone en cuanto a conocimientos, tecnologías, recursos energéticos y relaciones con el exterior se pone a disposición del Instituto. Gracias a la labor desarrollada por la Fundación CIRCE en los más de 13 años de su existencia, el Instituto contará desde el primer momento de desarrollos tecnológicos de importancia internacional cuya conversión en empresas con alto valor añadido o en acuerdos estratégicos de explotación de los mismos está actualmente en progreso.

A esto hay que añadir la experiencia adquirida por el Grupo Investigador gracias a los proyectos de I+D tramitados a través de la OTRI de la Universidad de Zaragoza (ver más adelante).



Asimismo, como ulterior repercusión positiva a nivel socio-económico, hay que tener en cuenta a los recursos humanos, formados y altamente cualificados que se ponen a disposición de las industrias y empresas del sector energético, y de la sociedad en general. Dado su entroncamiento en la Universidad de Zaragoza, el Instituto será una eficazísimas factoría de recursos humanos, preparados y con experiencia industrial, para apoyar prioritariamente las necesidades de personal de las empresas. Esto está más que demostrado por los más de 300 egresados de la Fundación CIRCE que están trabajando actualmente en las empresas energéticas nacionales y extranjeras del sector.





Los **BENEFICIARIOS** específicos de las actividades de formación de Postgrado podrían resumirse:

- Para los recién titulados, crear una cantera de jóvenes cuya formación les permita incorporarse al sector de las energías renovables desde una posición privilegiada, tanto a tareas de gestión y organización como a los propios centros productores como responsables técnicos.
- Para los profesionales del sector ya involucrados en temas relacionados con la energía, proporcionar una especialización que les ayude a desempeñar mejor su trabajo, poniendo a su alcance las tecnologías más avanzadas del sector.



La dimensión internacional de los cursos queda patente en el elevado número de alumnos extranjeros y en las estrechas colaboraciones con otras Universidades Europeas para la impartición de la formación.

El objetivo perseguido es un foro técnico y el mantenimiento de una red de contactos que facilite el intercambio de información y experiencias entre todos los participantes en los cursos de postgrado ofertados: estudiantes, profesores universitarios, profesionales externos que participan en la docencia, técnicos y empresas colaboradoras,

## 4. Estructura y Funcionamiento

La promoción del Instituto Mixto trata de unificar la gestión de actividades ejecutadas hasta ahora de forma dispersa:

- desde la Fundación CIRCE
- desde los Departamentos Universitarios a los que pertenecen los profesores colaboradores (por ejemplo para la impartición de programas de tercer ciclo)
- desde la O.T.R.I. (Oficina de Transferencia de los Resultados de Investigación de la Universidad de Zaragoza)
- desde las oficinas centrales de la Universidad o sus órganos de gestión de Estudios Propios de Postgrado.

En el Instituto Mixto aumenta la capacidad de la Universidad de Zaragoza de invertir en I+D, formación internacional de postgrado y en cooperación con empresas. Por otro lado, podrá realizarse planes de desarrollo más a medio y largo plazo sin perder la capacidad de reaccionar muy rápidamente a los condicionantes y oportunidades de presente en el ámbito energético. Un ejemplo podría ser la participación en iniciativas con empresas y con otras fundaciones a través de la Fundación CIRCE, o asumir créditos o inversiones para la promoción de la investigación y sus fines fundacionales en general.

### 4.1. Organización y Gestión del Instituto Mixto

La Organización y Gestión del Instituto se define en su Reglamento de Organización y Funcionamiento y está planteada sobre la base de una **estructura organizativa mixta**, en la que participan activamente ambos promotores.

La **estructura organizativa mixta** permite que los dos promotores del Instituto dispongan de una solución organizativa que asegure una **solvencia económica a los equipos investigadores** y su **continuidad en el tiempo** dado que se basa en más de 13 años de experiencia conjunta en actividades de I+D, estructuradas relaciones y un volumen de ingresos anuales que, si considerados de forma consolidada, aseguran su solvencia y continuidad.

#### **ESTRUCTURA y FUNCIONAMIENTO**

**Planificación unificada de actividades I+D ahora separadas (U.Z. y Fundación)**

**Gestión unificada de 9 estudios propios de postgrado y 1 programa de doctorado**

**Puesta en común de medios y planificación conjunta de RRHH y Actividades**

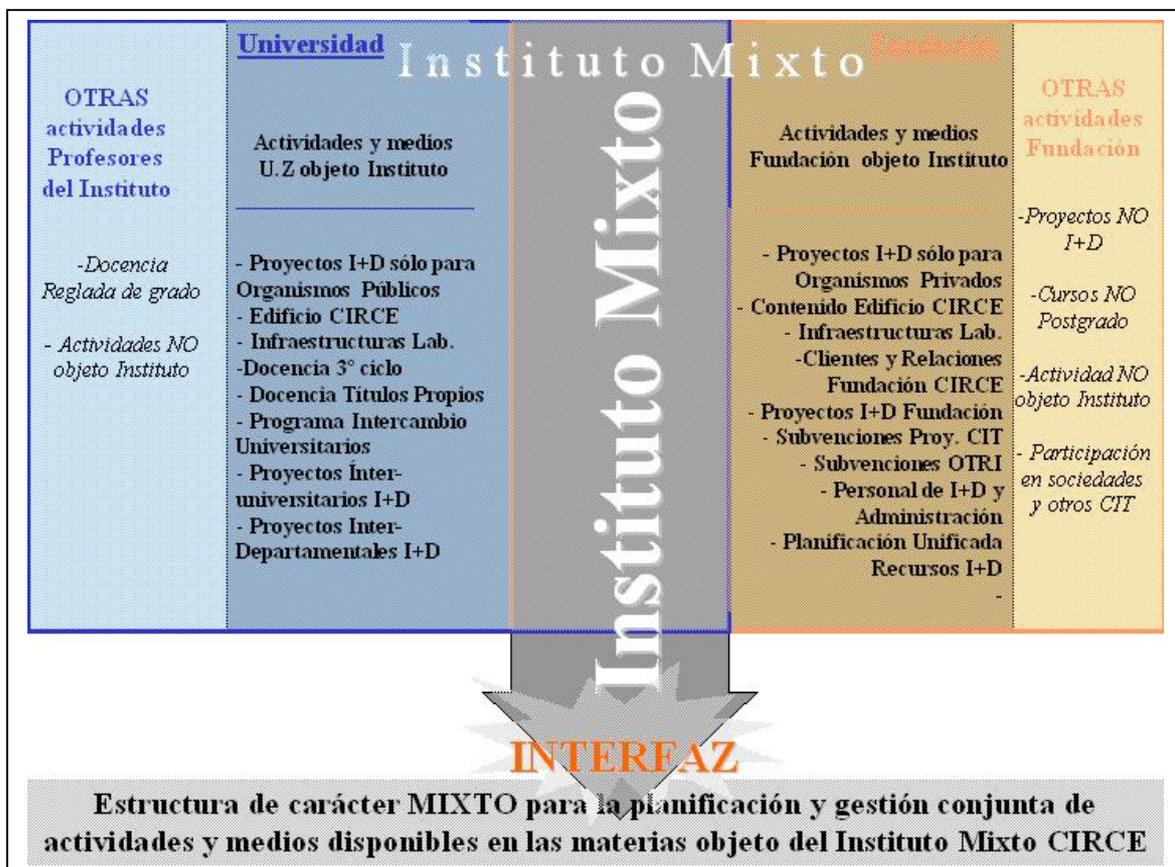
**Estructura + eficiente + estable + solvente**

**Aumento de la interdisciplinariedad y mayor interacción de miembros de más departamentos U.Z.**

**Dotación y explotación conjunta del edificio CIRCE de I+D+i**

Cabe destacar que las actividades más importantes sujetas a la planificación conjunta en el Instituto serán los proyectos de I+D+i, tanto de clientes privados como de subvenciones públicas, y los planes de formación de postgrado. Gracias al Instituto se podrán organizar de forma conjunta y optimizada, tanto líneas de subvención y actuación sólo reservadas a entidades de carácter público (actualmente fuera del alcance de la Fundación) y líneas reservadas a Entidades privadas, como la participación en sociedades innovadoras o de spin-off para la explotación y transferencia de los resultados de la investigación, actividades con otros Centros CIT o Entidades sin ánimo de Lucro etc.. (como Fundación) en las que no sea posible o más dificultosa la participación de la Universidad de Zaragoza.

En la figura siguiente se resumen de forma esquemática las actividades de cada uno de los dos Promotores que se planificarían y organizarían de forma conjunta en el marco del Instituto y las actividades de otra índole, excluidas del objeto del Instituto Mixto, que seguirían siendo gestionadas por cada Entidad de forma autónoma.



#### 4.2. Medios del Instituto y Recursos Humanos

El Instituto Mixto se ubicará inicialmente en los espacios actualmente asignados por la Universidad de Zaragoza, de forma provisional en el Centro Politécnico Superior, a la Fundación CIRCE. Esta última, a su vez, utilizaría los espacios y medios de la Universidad destinados al Instituto. Posteriormente la Universidad pondrá a disposición

del Instituto el Edificio “*Centro de I+D+i de Eficiencia Energética CIRCE*” cofinanciado por el Gobierno de Aragón y Fondos FEDER, que la Universidad de Zaragoza está construyendo en el campus Río Ebro de Zaragoza. La Fundación aportará los medios e infraestructuras necesarias para la explotación del edificio que, además de utilizarse como sede de la Fundación CIRCE y del Instituto Mixto, se plantea como Centro de Transferencia y Demostración para la Eficiencia Energética, de gran interés general.

En cuanto al personal, el Instituto contará con los investigadores que avalan la propuesta de creación del Instituto Mixto, miembros del Instituto desde su creación y con los recursos humanos que le asignan ambos Promotores. Como se puede apreciar en la figura del párrafo anterior, tanto el personal de la Universidad de Zaragoza involucrado en actividades objeto del Instituto o asignado al mismo, como el personal de la Fundación CIRCE que desempeña su actividad en el Instituto Mixto, será organizado de forma conjunta para su mejor planificación y gestión. La ventaja clara de la estructura se aprecia sobre todo en las actividades que actualmente requieren participación tanto de personal y profesorado de la Universidad de Zaragoza como del personal de la Fundación, como por ejemplo los proyectos de I+D o las actividades de formación de postgrado.

#### 4.2.1. Personal del Instituto

El Personal del Instituto, tanto proceden de la Fundación CIRCE como de la Universidad de Zaragoza, se repartirá en tres grandes categorías principales:

- Miembros del instituto
- Personal Colaborador
- Profesionales y Asesores Externos



Serán **Miembros del Instituto** (Art. 21 del Borrador de Reglamento de Organización y funcionamiento):

- a) Personal docente, personal investigador y personal investigador en formación de la Universidad de Zaragoza, con dedicación investigadora en el Instituto una vez que su solicitud de integración haya sido informada favorablemente por el Instituto.
- b) Personal docente, personal investigador y personal investigador en formación, de la Fundación CIRCE con dedicación investigadora en el Instituto una vez que su solicitud de integración haya sido informada favorablemente por el Instituto.
- c) Personal investigador contratado por la Universidad de Zaragoza y financiado por el Instituto para el desarrollo de proyectos concretos de investigación.

Será **Personal Colaborador del Instituto** (Art. 26 del Borrador de Reglamento de Organización y funcionamiento):

- a) Investigadores pertenecientes a otras universidades o entidades sin que ello suponga ninguna relación de prestación de servicios con los Promotores del Instituto.
- b) Personal de administración y servicios de la Universidad de Zaragoza que podrá colaborar con el Instituto, sin menoscabo del desarrollo de las tareas que le correspondan en función de sus cargos en la Universidad de Zaragoza.
- c) Personas que colaboren puntualmente en determinados proyectos y actividades llevadas a cabo por el Instituto, sin que tengan por ello la consideración de miembros, las personas pertenecientes a los Patronos de la Fundación CIRCE y a las Entidades públicas o privadas que con ella colaboren.

Serán **Profesionales y Asesores Externos del Instituto** (Art. 27 del Borrador de Reglamento de Organización y funcionamiento) los profesionales y asesores externos contratados para el mejor desarrollo de los fines del Instituto.





A continuación se presentan unas tablas con la distribución por categorías de los Doctores y de los Investigadores adscritos inicialmente al Instituto CIRCE.

**Tabla 1.** *Doctores miembros del Instituto desde su creación por categorías y Departamentos*

Departamento	C.U.	Prof. T.U	Otros	Total
IM/MMT	2	3	4	9
CIRCE			1	1
IE		5	1	6
IIS/ISA		1		1
<b>Total</b>	2	9	6	17

**Tabla 2.** *Investigadores miembros del Instituto desde su creación por categorías y Departamentos*

Departamento	T.E.U.	Otros Prof. U.Z.	Contratados CIRCE	Otros	Total
IE	1	3			4
IM/MMT		6		1	7
OTROS		2			2
CIRCE			17	4	21
<b>TOTAL</b>	1	11	17	5	34

#### 4.2.2. Carácter Interdisciplinar del Personal

La procedencia multidisciplinar de sus investigadores es una de las ventajas más notables del Instituto ya que su estructura facilita notablemente la participación de numerosos investigadores universitarios pertenecientes a distintos Departamentos de la Universidad de Zaragoza.

La marcada vocación interdisciplinar del Instituto permite abordar problemas desde una óptica más completa, haciendo que el producto desarrollado pueda recorrer todas las fases necesarias para su implantación en el mercado. Así la confluencia en el Instituto de científicos, ingenieros, economistas, abogados e incluso personal con amplia experiencia empresarial aseguran al Instituto el desarrollo de un proceso que va desde la concepción de la idea hasta la realización del producto.



Otro aspecto importante del carácter interdisciplinar del Instituto Mixto queda patente en las actividades de formación de postgrado promovidas por la Fundación CIRCE desde hace más de 8 años y plasmadas en 7 títulos propios de la Universidad de Zaragoza impartándose en la actualidad. Todos los cursos están absolutamente especializados en el sector energético y en los que participan activamente distintos Departamento de la Universidad y numerosos

representantes de empresas y administraciones públicas del sector.

Un claro ejemplo de la aplicación interdisciplinar y del enfoque multidisciplinar del Instituto, puede verse precisamente en los Máster y Postgrado que gestionará, en los que confluyen profesorado y temas de las áreas de conocimiento de Ciencias Económicas, Derecho, Ciencias Químicas, Física, Geología, Biologías y del Centro Politécnico Superior (como por ejemplo en el Máster Europeo en Energías Renovables o el Máster en Mercados Energéticos, entre otros).

#### 4.2.3. Medios e infraestructura

El Instituto Mixto, como instituto sectorial especializado en eficiencia energética, dispondrá de los laboratorios e infraestructuras necesarias para su avance cualitativo y servir así de referencia en el contexto nacional e internacional para las actividades de I+D+i en eficiencia energética. Gracias a la explotación del edificio, el Instituto actuará también como centro de soporte para las actividades de innovación tecnológica del sector empresarial, aragonés y nacional.

Como ya mencionado anteriormente, el Instituto se ubica y utiliza desde su creación los espacios actualmente asignados por la Universidad de Zaragoza a la Fundación CIRCE. Podrá utilizar todos los medios e infraestructuras propiedad de la Fundación, que tiene su domicilio en el Centro Politécnico Superior de la Universidad de Zaragoza, disponiendo de espacios para uso de la Administración y los investigadores así como de los laboratorios y otras infraestructuras y servicios de la Universidad.

En síntesis, la aportación material de carácter inventariable que ambos Promotores hacen al Instituto en el momento de iniciar su andadura será la siguiente:



Ver detalle del inventario de los medios en el Anexo 7.5.

#### 4.2.4. El Edificio del “Centro de Eficiencia Energética CIRCE de la Universidad de Zaragoza”

El Instituto tendrá su sede a medio plazo (fecha prevista a finales de 2007, inicio de 2008) en el Edificio mencionado promovido por la Universidad de Zaragoza y en el que colaboran activamente ambos Promotores del Instituto Mixto. La Financiación de la primera fase del edificio alcanza más de 2.400.000 € siendo cofinanciado por Fondos FEDER y la Diputación General de Aragón.

El edificio cuenta con la participación activa de la Fundación CIRCE y se insertará en el contexto empresarial de Aragón, planteándose la actividad desarrollada como un servicio dirigido al tejido industrial energético autonómico, nacional e internacional. Su ubicación en áreas de alta intensidad innovadora, como eventuales parques

tecnológicos, o su proximidad o conexión con centros públicos de I+D como la Universidad de Zaragoza, el Instituto Tecnológico de Aragón y otros Centros, le conferirá un aun mayor carácter tecnológico y potenciaría su misión de Centro innovador al servicio del tejido empresarial.

El edificio, sede del Instituto y de la Fundación CIRCE, se plantea como un Centro de Innovación, Investigación y Desarrollo de Eficiencia Energética. La concepción misma del edificio quiere contemplar e incorporar los conocimientos más avanzados en el campo de la investigación relativa a las energías renovables y el desarrollo sostenible, sirviendo de demostración de las mismas, al tiempo que se constituye en objeto de investigación para la constante mejora de los conocimientos en los campos de la arquitectura bioclimática y bioconstrucción. El aspecto arquitectónico refleja en su materialización el objeto expuesto en su interior y el continente refleja el contenido. Se plantea como centro de demostración, investigación y divulgación de la Energía en un edificio ejemplar para Aragón e incluso más allá de su territorio, para enseñar de forma práctica y actual, creando un entorno saludable, sostenible y eficaz.

Las principales características del edificio y los planos del anteproyecto están descritas en el Anexo 7.4.

#### 4.2.5. Laboratorios del Instituto

La exigencia de una infraestructura dedicada a la investigación y a la innovación tecnológica, ha llevado a que la Fundación CIRCE haya puesto en marcha en los últimos años distintos laboratorios de última generación, herramientas indispensables para la consecución de su amplio desarrollo corporativo y la competitividad del Instituto. El equipamiento y la superficie que se dedicará a los laboratorios representan, de hecho, la mayor parte del edificio propuesto, poniendo de manifiesto el fin tecnológico y de investigación puntera del proyecto.

El Instituto contará con los 3 **LABORATORIOS de I+D+i** de la Fundación CIRCE que albergará el edificio:

1. Laboratorio de Integración de Energías Renovables
2. Laboratorio de Co-combustión
3. Laboratorio de Metrología y Análisis Integral de Recursos Energéticos (AIRE)

Actualmente la Fundación CIRCE dispone de los mencionados laboratorios ubicados en el Centro Politécnico Superior que entran a hacer parte del inventariable del Instituto Mixto desde el primer día de su creación. (Ver inventario de bienes Anexo 7.5)

## Laboratorio de Metrología Eléctrica y Análisis Integral de Recursos Energéticos (AIRE)

El Laboratorio de Metrología Eléctrica (LME) realiza verificaciones y calibraciones eléctricas dirigidas al sector empresarial desde un laboratorio que cumple todas las especificaciones de la norma UNE EN 17025 y que desde 1997 está acreditado por ENAC para la calibración de tensión, corriente (continua y alterna en baja frecuencia) y resistencia con el número 67/LC119. El LME cumple todas las especificaciones de la norma ISO 17025. En 1997 obtuvo la acreditación por parte de ENAC en electricidad (corriente continua y baja frecuencia).

En cuanto al ANÁLISIS INTEGRAL de RECURSOS ENERGÉTICOS (AIRE) y como fruto de las distintas actividades realizadas desde la División Eléctrica de la Fundación CIRCE y el Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Zaragoza se ha adquirido una notable experiencia tanto en el campo de las calibraciones eléctricas como en el de la energía eólica y la calidad de red eléctrica.

En estos momentos, el Laboratorio se encuentra en vías de obtención de la acreditación por parte de ENAC para:

- Calibración de analizadores de red Clase A (UNE-EN 61000-4-30).
- Ensayos "in situ" de calidad de red mediante analizadores Clase A (UNE-EN 61000-4-30). En este apartado se engloban además los siguientes ensayos:
  - Medidas de las características generales de la tensión suministrada por las redes generales de distribución según la norma UNE-EN 50160.
  - Medida de todos los parámetros de calidad de suministro siguiendo las directrices de la serie de normas UNE-EN 61000, específicamente los métodos de medida (parte 4) y los límites de emisión (parte 3).



## Laboratorio de Cocombustión de Biomasa

En el Laboratorio de Cocombustión se dispone de varias instalaciones experimentales relacionadas con la combustión y cocombustión de biomasa y su pretratamiento:

- Combustor ciclónico de diseño Agrest ("cámara torsional") de 800 kWt de potencia nominal, capaz de procesar biomasa de cualquier calidad y tamaño de partícula elevado (~ 1 cm), así como otros sólidos.
- Combustor tipo swirl, orientado verticalmente hacia abajo, de diseño propio basado en la tecnología del carbón, potencia nominal de 500 kWt para carbón, biomasa o mezclas en condiciones similares a las de una central térmica.
- Secadero de biomasa, de tipo rotativo ("tromel"), de capacidad en torno a unos 50 kg/h de biomasa húmeda de gran tamaño de partícula.
- Instalación de molienda de biomasa, dotada de molinos de impacto y corte, clasificador por cedazos y filtros.

El laboratorio incluye todo el equipamiento auxiliar necesario para operar estos equipos, principalmente: disipador común para los combustores refrigerado por agua en circuito cerrado con aerocondensador, carcasa y circuitos de refrigeración auxiliar, tolvas de alimentación y alimentadores volumétricos para sólidos en bruto y pulverizados, filtros de depuración de gases, equipo de seguridad antidetonante y antiincendios, almacenes de combustible cerrados.

Los ensayos hasta la fecha han estado relacionados con la viabilidad y la marcha general de la combustión de biomasa y mezclas, la emisión de contaminantes a la atmósfera, la optimización del secado y la molienda, y el ensuciamiento en bancos de alta temperatura. Para ello se ha dispuesto de instrumentación estándar montada en los equipos citados (presión,



temperatura, caudal y toma de muestras), así como de un laboratorio analítico sencillo para los combustibles (análisis inmediato, TGA y potencia calorífica). Algunos instrumentos singulares son:

– Banco de deposición de alta temperatura, formado por un haz de tubos refrigerado por un circuito adicional de aire, e instrumentado en caudal y temperatura de gases y metal.

Analizador de gases en chimenea, con extracción y tratamiento automático de la muestra, conexiones de calibración y detectores en continuo para CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y NO.

Células de carga para calibración gravimétrica de alimentadores. Termometría inalámbrica para el aire del secadero. Registro de temperatura del producto en el secadero mediante sondas móviles miniatura.



## Laboratorio de Integración de Energías Renovables

Este innovador Laboratorio cuenta con Dos bancadas de 22 Kw. para desarrollo de sistemas de control de sistemas de generación de energías renovables a velocidad variable y con una bancada de 90 Kw. y está constantemente mejorando su infraestructura con la instalación de nuevos equipos. Este Laboratorio está especializado en las siguientes líneas de I+D+i:

Análisis de impacto en red de las energías renovables.

Desarrollo de sistemas electrónicos de potencia de conexión a red

- Mejora de la eficiencia de la captación en las fuentes de generación eólica e hidráulica mediante la utilización de sistemas a velocidad variable y disminución de la gravedad de los transitorios
- Mejora del control de factor de potencia
- Disminución de las perturbaciones inyectadas en la red
- Mejora de la robustez frente a anomalías (cortocircuitos y huecos de tensión principalmente) de la red.

Desarrollo de sistemas de producción con distintas fuentes energéticas integradas.

Gestión conjunta de las unidades de generación.

Análisis y desarrollo de sistemas de almacenamiento energético.

Desarrollo de programas de dimensionado y ubicación óptimos.

Análisis de las protecciones del sistema eléctrico.

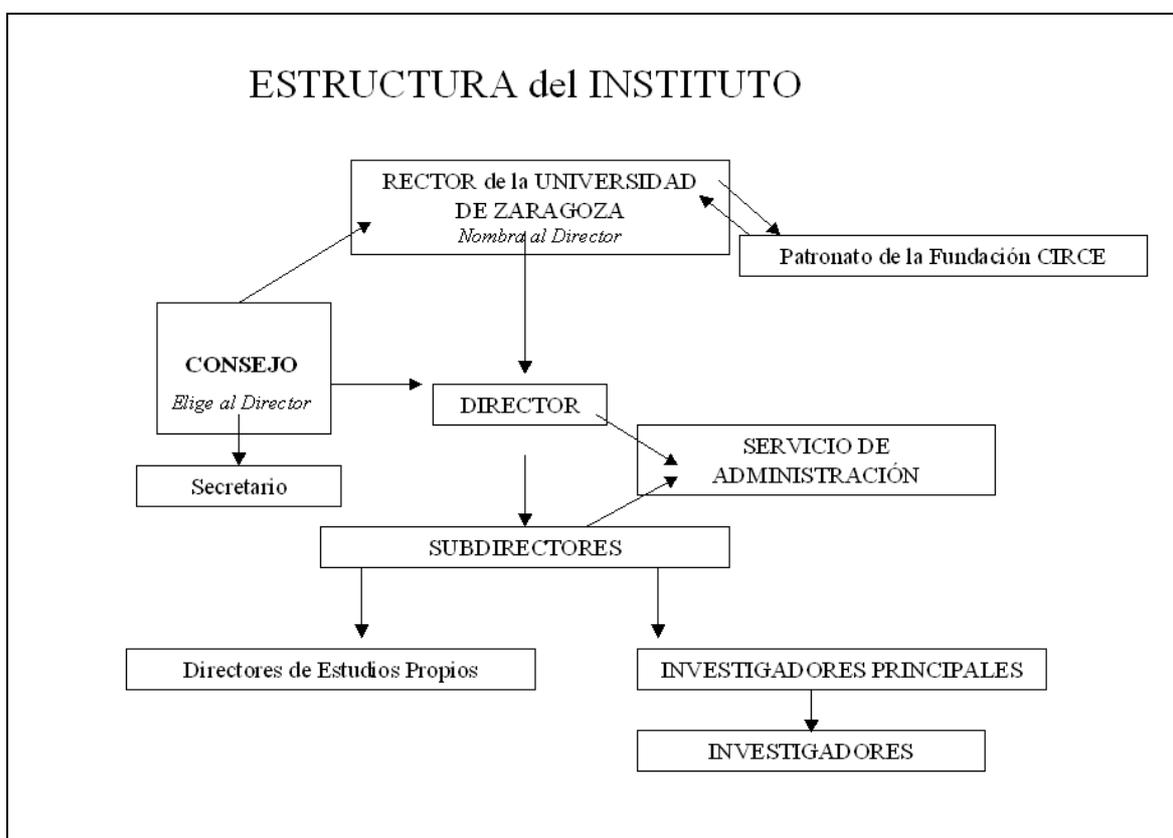
Servicios a empresas e instituciones y nuevas líneas de investigación

- Análisis de impacto en red de las energías renovables: desarrollo de modelos de comportamiento de las distintas tecnologías en los sistemas de simulación de referencia, análisis estático y dinámico de red y estudio y parametrización de protecciones.
- Desarrollo de sistemas de conexión a red basados en electrónica de potencia.
- Pruebas de distintos sistemas control.
- Análisis de sistemas integrados con o sin almacenamiento energético.
- Dimensionado óptimo de sistemas de generación distribuida.
- Desarrollo de políticas de control para sistemas de generación a velocidad variable y sistemas integrados ya estén conectados al mismo nudo o estén distribuidos.
- Pruebas de comportamiento de distintos sistemas de almacenamiento y dimensionado óptimo de estos sistemas.
- Desarrollo de un sistema de regulación y control específicamente diseñado para la integración de las energías renovables con las pilas de combustible en operación aislada de la red.
- Fomentar la generación distribuida en edificios a través de sistemas híbridos que contribuyan a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.



### 4.3. Organización de Actividades

Los detalles de referentes a la organización y estructura del instituto se recogen en el Reglamento de Organización y Funcionamiento propuesto, según el que la Dirección del Instituto recae en el Director, elegido por el Consejo del Instituto y nombrado por el Rector de la Universidad de Zaragoza, a propuesta del Patronato de la Fundación CIRCE.



El Director podrá proponer al Rector el nombramiento de hasta 4 Subdirectores, entre los miembros del Instituto, quienes se encargarán de dirigir las actividades que se lleven a cabo en cada una de las áreas de trabajo del Instituto. El Rector de la Universidad de Zaragoza nombrará al Secretario del Instituto, a propuesta del Director, también entre los miembros del Instituto.

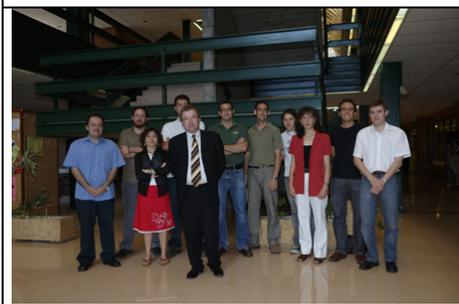
La estructura inicial del Instituto surge de la experiencia de los profesores del Departamento de Ingeniería Mecánica y del Departamento de Ingeniería Eléctrica que habitualmente desarrollan sus actividades de I+D en la Fundación CIRCE, así como de la dilatada experiencia en gestión de proyectos de I+D+i y de Estudios de Postgrado de la misma Fundación CIRCE.

La Fundación organiza su actividad a través de un sistema jerárquico de “Divisiones”, estructura dinámica que agrupa a los investigadores por la temática general de su trayectoria investigadora. Actualmente en la Fundación se cuenta con cuatro Divisiones que corresponderán a las ÁREAS del Instituto. Se plantean por lo tanto 4 áreas en las que se organizarán las actividades del Instituto:



### **ÁREA Termoeconómica y Eficiencia Energética,**

cuyo responsable actual es el profesor Javier Uche (Director División Termoeconómica de la Fundación CIRCE actualmente). En este Área se ubican en síntesis las líneas de investigación “Análisis termoeconómico y ecoeficiencia”, “Poligeneración”, “Eficiencia Energética”, “exergoecología”, etc....



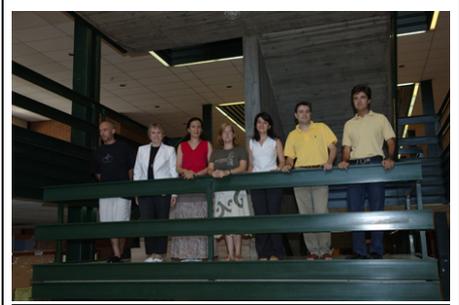
### **Área Térmica,**

cuyo responsable actual es el catedrático Cristóbal Cortés (Director de la División Térmica de la Fundación CIRCE actualmente) y donde se ubican las líneas de investigación “Co-combustión con biomasa y tecnologías convencionales de uso limpio del carbón” y “Reducción, captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub>”, etc...



### **Área Eléctrica,**

cuyo responsable actual es el profesor Andrés Llombart (Director de la División Eléctrica de la Fundación CIRCE actualmente) y donde se ubican las líneas de investigación “Producción energética mediante la utilización conjunta de diferentes fuentes de energías renovables”, Sistemas de generación de alta eficiencia (Velocidad variable, generación en corriente continua...); Distribución, almacenamiento y utilización de la energía eléctrica en corriente continua; Integración de EERR y conexión a redes débiles; Calidad de suministro, calidad de onda; Análisis y modelización de la red, comportamiento ante contingencias; Telemando y telecontrol de subestaciones eléctricas; Protecciones en el sistema eléctrico; Sistemas de medida de calidad de red y eficiencia energética; Calibración y ensayo en el ámbito eléctrico y eólico; Estudios y proyectos de innovación de potencial eólico y fotovoltaico, etc...



### **Área de Formación,**

cuya responsable actual es la profesora Sabina Scarpellini (Directora de la División de Formación de la Fundación CIRCE actualmente). El cometido principal de este Área es organizar y gestionar los diversos títulos propios de la Universidad de Zaragoza que actualmente promueve la Fundación CIRCE y que entrarán a hacer parte de las actividades de formación de Postgrado del Instituto desde su creación. Esta actividad constituye un vehículo de inapreciable valor para difundir en la sociedad los resultados prácticos de la investigación del grupo y del estado del arte de los conocimientos sobre energías renovables y la eficiencia energética de la comunidad científico-técnica en general. Los miembros de este Área desarrollan su actividad investigadora principalmente en la Área “Ecoeficiencia” y “Eficiencia Energética”.

En cada una de las Áreas, los subdirectores responsables contarán con Investigadores Principales y, en su caso, con Coordinadores y/o Responsables de Laboratorio. Los Subdirectores tienen la responsabilidad de todo el Área y de la organización de las actividades de I+D y coordinación/definición de los distintos equipos investigadores de su Área.

En cada Área la actividad se organizará en Proyectos dirigidos por los Investigadores Principales, quienes centralizan la información y realizan la planificación de los equipos investigadores de los proyectos además de realizar también las labores de gestión (contactos con socios, coordinación de propuestas, presupuestos, gestión económica, etc.. Los Investigadores Principales son investigadores con demostrada experiencia en el ámbito de las líneas de investigación a ejecutar.

Los investigadores de los diferentes equipos realizan el trabajo de I+D coordinados por los Investigadores Principales o los Coordinadores. Además, se contará tanto con investigadores expertos contratados por el Instituto y/o por la Fundación CIRCE, y, como en la actualidad, con investigadores en formación y con colaboradores.

Finalmente destacar que la estructura planteada para el Instituto será muy flexible, y se fomenta que miembros de alguna de las líneas y áreas colaboren con miembros de otra de las líneas en trabajos de investigación, ya que, debido al carácter multidisciplinar del personal del Instituto, los proyectos se abordan de forma interdisciplinar para ofrecer el mejor equipo investigador para cada caso.

#### **4.4. Objeto y Contenido del Convenio y del Reglamento del Instituto Mixto**

*El Convenio de Colaboración entre la Universidad de Zaragoza y la Fundación CIRCE -Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos- por el que se crea el Instituto Universitario de Investigación Mixto "CIRCE", tiene por objeto promover y regular los aspectos fundamentales del Instituto de común acuerdo entre las entidades promotoras, Universidad de Zaragoza y Fundación CIRCE.*

Los Estatutos de la Universidad de Zaragoza – art. 20.2 – imponen como necesario para la creación de un Instituto Universitario de Investigación Mixto, la aprobación de un “proyecto de reglamento que garantice una estructura democrática y representativa” en su seno. De manera que el proyecto de reglamento es una de las partes esenciales del Convenio a través del que la Fundación CIRCE y la Universidad de Zaragoza promueven el Instituto.

En el Borrador de Reglamento de Organización y Funcionamiento del Instituto Universitario de Investigación Mixto CIRCE de la Universidad de Zaragoza propuesto, se definen los objetivos y fines del Instituto, sus miembros, sus órganos y todo lo inherente a su organización y gobierno.

#### 4.4.1. Participación de la Fundación CIRCE en el futuro Instituto Mixto

La participación de la Fundación CIRCE en el nuevo Instituto se define en el Convenio mencionado y compete al Patronato de la Fundación<sup>2</sup> la aprobación de su firma, las posteriores modificaciones o la revocación del Convenio de creación del Instituto Mixto.

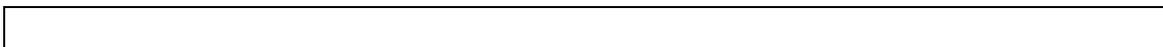
En el articulado del Convenio propuesto, la Fundación CIRCE tiene la consideración de Entidad promotora del Instituto y queda patente su participación activa y directa en el Instituto Mixto, tal como puede apreciarse por los siguientes aspectos:

- a) El Instituto es promovido por ambos Promotores por igual:
  - La Universidad de Zaragoza
  - La Fundación CIRCE
- b) En cuanto a los recursos humanos, el personal de la Fundación que desempeñe su labor en actividades objeto del Instituto se considera miembro del Instituto Mixto a todos los efectos al igual que los miembros procedentes de la Universidad de Zaragoza.
- c) En cuanto a los medios, el Instituto dispondrá tanto de los medios e infraestructuras de la Fundación CIRCE como de los medios que le asigne la Universidad de Zaragoza. Cabe destacar que, además de los cánones previstos para las actividades realizadas en el seno del Instituto, igual que para todos los Institutos de la Universidad de Zaragoza, se prevé el pago de un canon a la Universidad sobre la facturación de la Fundación CIRCE (artículo 10 del Convenio) en concepto de contraprestación del uso y disfrute de las infraestructuras universitarias.

---

<sup>2</sup> Con anterioridad a la redacción de esta Memoria, el Patronato de la Fundación CIRCE aprobó los articulados del *Convenio de Colaboración entre la Universidad de Zaragoza y la Fundación CIRCE -Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos- por el que se crea el Instituto Universitario de Investigación Mixto "CIRCE"* y del *Borrador de Reglamento de Organización y Funcionamiento del Instituto Universitario de Investigación MIXTO CIRCE de la Universidad de Zaragoza*.

#### **4.5. Borrador de Reglamento del Instituto**



# **BORRADOR DE PROYECTO DE REGLAMENTO DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN MIXTO “CIRCE” DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA**

**Versión febrero de 2006**

# **BORRADOR DE PROYECTO DE REGLAMENTO DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN MIXTO “CIRCE” DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA.**

## **TITULO I. DISPOSICIONES GENERALES**

### **Artículo 1. Definición.**

1.- La Universidad de Zaragoza y la Fundación CIRCE -Centro de Investigación de Consumos y Recursos Energéticos- (en adelante Fundación CIRCE), constituida por la Universidad de Zaragoza, la entidad mercantil Endesa y la Diputación General de Aragón en 1993, acuerdan crear un nuevo Instituto Universitario de Investigación Mixto denominado “Instituto Universitario de Investigación CIRCE” (en adelante “Instituto”) mediante Convenio de Colaboración para la creación del Instituto de fecha \*\*\*

2.- El Instituto es promovido por la Universidad de Zaragoza y por la Fundación CIRCE – Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos -.

3.- Debido a su naturaleza y al carecer de personalidad jurídica, el Instituto podrá, en cada caso, utilizar la personalidad jurídica del Promotor que corresponda para concertar, con instituciones públicas o privadas o con personas físicas, acuerdos, convenios o contratos de colaboración para la prestación de servicios de asistencia científica, técnica o la realización de cursos de formación.

### **Artículo 2. Marco jurídico.**

1.- El Instituto se registrará, en lo que se refiere a su organización y funcionamiento, por lo establecido en la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, en los Estatutos de la Universidad de Zaragoza, en el Reglamento Marco de Institutos Universitarios de Investigación, en el presente Reglamento y en lo establecido en la legislación vigente en materia de Fundaciones.

### **Artículo 3. Domicilio.**

1.- El Instituto tendrá su domicilio en Zaragoza, en el campus Río Ebro.

### **Artículo 4. Objeto y fines.**

1 - El Instituto tiene por objeto la investigación y el desarrollo tecnológico, su difusión y la promoción de la innovación en materia de energía, en el respeto de los valores y principios científicos y persiguiendo la sostenibilidad de los recursos naturales.

2 - El Instituto tiene vocación de servir al desarrollo tecnológico para la innovación, aportando soluciones a los problemas y necesidades de la sociedad, de las instituciones y de las empresas de su entorno.

3 - Son fines propios del Instituto:

- a) Realizar y publicar trabajos de investigación y desarrollo en el campo de las tecnologías y las técnicas que puedan resultar aplicables en materia energética y de su impacto medioambiental.
- b) Organizar, gestionar e impartir programas de postgrado, máster y doctorado en los temas objeto de su actuación.
- c) Realizar tareas de auditoria, diagnóstico y asesoramiento tecnológico que faciliten la introducción de mejoras e innovaciones en los procesos, productos o servicios de las empresas energéticas, que les ayuden a ser competitivas.
- d) Llevar a cabo planes de formación permanente y de especialización o actualización profesional en los diversos campos de la actividad energética.
- e) Servir de centro de información tecnológica y de difusión de los resultados de la investigación.

## **TITULO II. ORGANIZACIÓN Y GOBIERNO DEL INSTITUTO**

Artículo 5. Organización y Gobierno del Instituto.

1 - Para el desarrollo de las funciones que le son propias, el Instituto CIRCE se organiza de la siguiente forma:

- A) Órganos colegiados:
  - a) Consejo de Instituto.
  - b) Comité de Ética del Instituto.
- B) Órganos unipersonales:
  - a) Director.

- b) 4 Subdirectores.
- c) Secretario.
- d) Presidente del Comité de Ética.

## **Capítulo I**

### **De los órganos colegiados**

#### **Artículo 6. Composición del Consejo del Instituto.**

1.- El Consejo es el órgano colegiado de *gobierno* del Instituto y está compuesto por:

- a) *El director del instituto que lo presidirá.*
- b) *Todos los doctores miembros del instituto.*
- c) *Dos representantes elegidos entre el personal de administración y servicios adscritos al instituto.*
- d) *Tres miembros elegidos entre el resto del personal del instituto.*

2.- Podrán asistir a las Reuniones del Consejo como invitados:

- 1.Un miembro nombrado por el Patronato de la Fundación CIRCE.
- 2.El Asesor Jurídico del Patronato de la Fundación CIRCE
- 3.El Presidente del Comité de Ética del Instituto

#### **Artículo 7. Funciones del Consejo del Instituto**

1 - Son funciones del Consejo de Instituto:

- a) Elegir al Director del Instituto.
- b) Revocar, en su caso, al Director, previa aprobación por mayoría absoluta de una moción de censura que deberá ser propuesta por, al menos, una cuarta parte de los miembros del Consejo del Instituto.
- c) Elaborar y aprobar el Reglamento de organización y funcionamiento y sus posteriores proyectos de modificación.
- d) Aprobar las Normas de organización interna del Instituto.
- e) Elaborar la propuesta de presupuesto y de dotaciones de personal del Instituto.
- f) Planificar sus actividades de investigación, desarrollo, asesoramiento e innovación científica y técnica y supervisar el rendimiento de los equipos que las desarrollen, haciendo público el balance del mismo.
- g) Proponer programas de doctorado, cursos y estudios propios en materias de la competencia del Instituto, a iniciativa exclusiva de éste o en colaboración con otros departamentos, institutos universitarios o centros de investigación.
- h) Aceptar o rechazar las solicitudes de admisión de nuevos miembros.

- i) Acordar la pérdida de la condición de miembro del Instituto cuando concurra alguna de las causas previstas en este Reglamento.
- j) Recabar información sobre el funcionamiento del Instituto y velar por la calidad de las actividades que realice.
- k) Acordar los criterios de remuneración de los cargos de Director, Subdirectores y Secretario.
- l) Cualesquiera otras que le atribuyan los Estatutos de la Universidad de Zaragoza o las restantes normas aplicables.

## **Artículo 8. Convocatorias y sesiones del Consejo del Instituto**

1 - El Consejo del Instituto se reunirá en sesión ordinaria como mínimo una vez al semestre y en sesión extraordinaria cuando sea convocado por el Director, a iniciativa propia o a solicitud de al menos la quinta parte de sus miembros.

2 - Las sesiones serán convocadas por el Director del Instituto con una antelación mínima de siete días naturales, mediante notificación a cada uno de los miembros por correo postal o electrónico.

3 - A la convocatoria se acompañará el orden del día, que será fijado por el Director atendiendo a las peticiones de los demás miembros realizadas con la suficiente antelación.

4 - No podrá ser objeto de deliberación o acuerdo ningún asunto que no figure incluido en el orden del día, salvo que estén presentes todos los miembros del Consejo y sea declarada la urgencia por el voto favorable de la mayoría.

5 - Para la válida constitución del Consejo, a efectos de la celebración de sesiones, deliberaciones y toma de acuerdos, se requerirá en primera convocatoria la asistencia de la mitad más uno de los miembros, presentes o representados. En segunda convocatoria bastará con la presencia de una tercera parte de los miembros, presentes o representados.

6 - Los miembros del Consejo podrán delegar su representación para cada una de las sesiones que se celebren a otros miembros. La representación podrá acreditarse por cualquiera de los medios admitidos en derecho.

## **Artículo 9. Adopción de acuerdos del Consejo del Instituto**

1 - Los acuerdos serán adoptados por la mayoría de los votos de los miembros presentes o representados en cada una de las sesiones.

2 - No obstante, se exigirá mayoría de los votos de los miembros del Consejo para la elección del Director del Instituto y para proponer la modificación del presente Reglamento.

## **Artículo 10. Actas del Consejo del Instituto**

1 - De cada sesión que se celebre se levantará acta por el Secretario, que especificará necesariamente los asistentes, el orden del día de la reunión, las circunstancias del lugar y tiempo en que se ha celebrado, los puntos principales de las deliberaciones, así como el contenido de los acuerdos adoptados.

2 - En el acta figurará, a solicitud de los respectivos miembros del órgano, el voto contrario al acuerdo adoptado, su abstención y los motivos que la justifiquen o el sentido de su voto favorable.

3 - Los miembros que discrepen del acuerdo mayoritario podrán formular voto particular por escrito en el plazo de cuarenta y ocho horas, que se incorporará al texto aprobado.

## **Artículo 11. Composición y funciones del Comité de Ética**

1 – El Comité estará compuesto por tres miembros del Instituto. El Comité tendrá un mandato de cuatro años y elegirá en su seno a un Presidente.

2 – Serán funciones del Comité de Ética:

- a) Velar por el cumplimiento de los fines del Instituto en el respeto a los valores científicos y los principios éticos de sostenibilidad recogidos en la “Carta de la Tierra” y en los códigos de conducta profesional de la APS<sup>3</sup> y de ASME<sup>4</sup> para las actividades científicas y técnicas.
- b) Mediar en posibles conflictos internos del Instituto.
- c) Asesorar y orientar al Consejo y al Director del Instituto en el ámbito de las competencias del Comité.

---

<sup>3</sup> The American Physical Society Guidelines for Professional Conduct

<sup>4</sup> “ASME International Code for Ethics of Engineers”

- d) Proponer mejoras en la organización y funcionamiento del Instituto.
- e) Proponer cambios y mejoras en los en los principios éticos por los que se rige el Instituto.

3 – El Comité se reunirá con carácter ordinario una vez al año y con carácter extraordinario cuando así lo solicite cualquier miembro del Instituto a través de un escrito motivado.

4 – Todos los miembros del Instituto aceptan adoptar las propuestas del Comité de Ética aprobadas por el Consejo y los principios éticos enunciados en el Art. 4 del presente Reglamento y los propuestos por el Comité de Ética y aprobados por el Consejo del Instituto, comprometiéndose a difundirlos a través de la docencia y la investigación y a educar en estos valores a las nuevas generaciones de investigadores y tecnólogos.

## **Capítulo II**

### **De los órganos unipersonales**

#### **Artículo 12. El Director del Instituto.**

1 - El Director del Instituto ejerce las funciones de dirección y gestión ordinaria del Instituto y ostenta su representación.

2 - El Director será elegido por el Consejo del Instituto entre profesores de los cuerpos docentes universitarios miembros del Instituto que acrediten una cualificada labor investigadora en los fines del Instituto y será nombrado por el Rector, a propuesta del Patronato de la Fundación CIRCE.

3 - El mandato del Director tendrá una duración de cuatro años, pudiendo ser reelegido para el ejercicio del cargo.

4 - El Director cesará en su cargo al término de su mandato, a petición propia, por una moción de censura o por otra causa legal. Permanecerá en funciones hasta la toma de posesión de un nuevo Director, salvo en caso de la moción de censura, en el que entrará en funciones el miembro del Consejo más antiguo como miembro permanente de la Universidad de Zaragoza.

5. - En caso de ausencia o enfermedad del Director, asumirá interinamente sus funciones el Subdirector que ostente más antigüedad como miembro del Instituto. En caso de empate, el subdirector de mayor edad.

**Artículo 13. Funciones y competencias.**

1 - Corresponde al Director del Instituto la gestión y ejecución de los acuerdos, directrices y planes de actuación adoptados por el Consejo del Instituto, la dirección de los servicios existentes, y en general, cuantas funciones de organización sean precisas para el mejor logro de los fines del Instituto.

2 - En particular, corresponden al Director del Instituto las siguientes funciones:

- a) Representar oficialmente al Instituto.
- b) Presidir y convocar las sesiones del Consejo del Instituto, así como ejecutar sus acuerdos y velar por su cumplimiento.
- c) Supervisar el ejercicio de las funciones encomendadas a los distintos órganos y servicios del Instituto.
- d) Proponer al Rector el nombramiento de los Subdirectores.
- e) Supervisar los distintos servicios del Instituto y acordar el gasto de las partidas presupuestarias correspondientes.
- f) Negociar contratos de investigación y asesoramiento técnico, para su posterior formalización por uno de los Promotores.
- g) Participar en los órganos de gobierno y representación de la Universidad según la normativa aplicable a los Institutos Universitarios de la Universidad de Zaragoza.
- h) Ejercer las demás funciones que se deriven de su cargo, así como las referidas a todos los demás asuntos propios del Instituto que no hayan sido expresa mente atribuidas a otros órganos.

**Artículo 14. - Subdirectores.**

1 - El Director podrá proponer al Rector el nombramiento de hasta 4 Subdirectores entre los miembros del Instituto.

2. - Los Subdirectores cesarán a petición propia, por decisión del Director o cuando concluya el mandato del Director que los nombró. Permanecerán en funciones hasta la toma de posesión de los nuevos Subdirectores.

3 - Los Subdirectores, bajo la coordinación del Director, se encargarán de dirigir las actividades que se lleven a cabo en cada una de las áreas de trabajo del Instituto.

**Artículo 15. Secretario del Instituto**

1 – El Rector nombrará al Secretario del Instituto a propuesta del Director, entre los miembros del Instituto.

2 - El Secretario cesará a petición propia, por decisión del Director o cuando concluya el mandato del Director que lo nombró. Permanecerá en funciones hasta la toma de posesión del nuevo Secretario.

3 - Corresponde al Secretario del Instituto las funciones siguientes:

- a) Auxiliar al Director y desempeñar las funciones que éste le encomiende.
- b) Actuar como Secretario del Consejo del Instituto, custodiar las actas de sus reuniones y expedir las certificaciones de los acuerdos que consten en las actas.
- c) Expedir los certificados y tramitar los procedimientos de su competencia.
- d) Ejercer las demás funciones que se deriven de su cargo o que le atribuyan la legislación vigente.

### **TITULO III. ACTIVIDADES Y FUNCIONAMIENTO DEL INSTITUTO**

#### **Artículo 16. Planes generales de actividades.**

1 - El Instituto funcionará por planes generales de actividades que deberán ser aprobados por el Consejo de Instituto para su puesta en marcha efectiva. Estos planes definirán las líneas maestras de actuación del Instituto

#### **Artículo 17. Programación de actividades.**

1 - El Director elaborará una programación periódica de actividades, de acuerdo con los planes generales de actividades aprobados por el Consejo de Instituto. Dicha programación, que podrá tener carácter anual o plurianual, tendrá en cuenta los compromisos contraídos por el Instituto.

#### **Artículo 18. Competencias de aprobación de programas de actividad.**

1 - Corresponderá al Director la aprobación de programas de actividad, cuando se encuentren incluidos en el plan general de actividades del Instituto, o dentro de las líneas de investigación que éste defina como prioritarias.

2 - En el resto de los casos corresponderá su aprobación al Consejo de Instituto, y en todo caso, cuando la actividad precise de aportaciones o ayudas del Instituto.

#### **Artículo 19. Régimen de las diferentes actividades.**

1 - Los proyectos de actividades deberán garantizar en todo caso para poder ser aprobados la existencia de recursos suficientes para su realización. En el presupuesto de la actividad, que deberá ser equilibrado, deberá constar como mínimo la previsión de los siguientes gastos:

- a) Costes directos de material y personal.
- b) Gastos de gestión y administración y, en su caso, gastos financieros y fiscales.

2 - La gestión económica de las actividades investigadoras se realizará a través de los servicios del propio Instituto.

#### **Artículo 20. Memoria y evaluación de las actividades.**

1 - El Instituto elaborará una Memoria Anual, económica y de actividades, para que sus Promotores la evalúen. Dicha memoria anual será examinada e informada por la Comisión de Investigación de la Universidad de Zaragoza, dando traslado del informe al Consejo de Gobierno para su conocimiento y consideración.

2 - Las actividades del Instituto serán objeto de evaluación por parte del Consejo del Instituto. Dicha evaluación podrá encargarse a personas externas al mismo, garantizándose en todo caso su objetividad e independencia.

3 - El Consejo de Instituto velará por la calidad de los trabajos realizados y por el cumplimiento de los compromisos adquiridos por el Instituto.

### **TITULO IV. DEL PERSONAL**

#### **Artículo 21. Miembros.**

1 - Serán miembros del Instituto:

- a) Personal docente, personal investigador y personal investigador en formación de la Universidad de Zaragoza, con dedicación investigadora en el Instituto una vez que su solicitud de integración haya sido informada favorablemente por el Instituto.
- b) Personal docente, personal investigador y personal investigador en formación, de la Fundación CIRCE con dedicación investigadora en el Instituto una vez que su solicitud de integración haya sido informada favorablemente por el Instituto.
- c) Personal investigador contratado por la Universidad de Zaragoza y financiado por el Instituto para el desarrollo de proyectos concretos de investigación.

**Artículo 22. Condiciones de ingreso**

1 - Para solicitar la incorporación como miembro del Instituto deberá reunirse alguna de las dos condiciones siguientes:

- a) Ser personal de la Universidad de Zaragoza y desarrollar de forma habitual trabajos de Investigación en las materias en las que centra su atención el Instituto.
- b) Ser personal de la Fundación CIRCE y desarrollar de forma habitual trabajos de Investigación en las materias en las que centra su atención el Instituto.

Y reunir alguno de los siguientes requisitos:

- a) Participar de forma significativa en programas de investigación o de asistencia técnica aprobados por el Consejo de Instituto.
- b) Participar de forma significativa en la organización y realización de los programas de doctorado, títulos propios de la Universidad de Zaragoza o cursos de actualización profesional impartidos por el Instituto.

2 - El cumplimiento de alguna de las condiciones expresadas en el apartado anterior no supone de forma automática la incorporación como miembro del Instituto. Para que ésta se produzca, deberá presentarse una solicitud avalada por tres miembros del Consejo del Instituto y acompañada de una memoria justificativa.

3 - A la vista de la solicitud presentada, el Consejo del Instituto podrá aceptarla o rechazarla, debiendo en este último caso fundamentar adecuadamente la negativa.

**Artículo 23. Pérdida de la condición de miembro del Instituto**

1 - La pérdida de la condición de miembro del Instituto se producirá cuando concurra cualquiera de las siguientes causas:

- a) Solicitud del interesado en este sentido, siempre que se garantice el cumplimiento de los compromisos contraídos en su nombre por el Instituto.
- b) Pérdida de las condiciones exigidas para incorporarse al Instituto.
- c) Incumplimiento de las obligaciones contractuales adquiridas con el Instituto o a través del mismo.

2 - El personal contratado y los becarios de la Universidad de Zaragoza o de la Fundación CIRCE perderán la condición de miembros del Instituto tras la finalización del contrato o del período de disfrute de la beca.

3. - Perderán la condición de miembro del Instituto quienes realicen actuaciones contrarias a los fines del Instituto o perjudiquen gravemente sus intereses, previo acuerdo del Consejo del Instituto a propuesta del Director y una vez oído el interesado y el Comité de Ética.

#### **Artículo 24. Derechos de los miembros del Instituto**

1 - Los miembros del Instituto tienen los siguientes derechos:

- a) Elegir y ser elegidos miembros del Consejo del Instituto.
- b) Participar en todas las actividades organizadas por el Instituto.
- c) El uso de locales y material de la Universidad de Zaragoza o de la Fundación CIRCE asignados al Instituto.
- d) Formular sugerencias y quejas en relación con el funcionamiento del Instituto.

#### **Artículo 25. Deberes de los miembros del Instituto.**

1 - Son deberes de los miembros del Instituto:

- a) Participar activamente en la realización de los fines que persigue el Instituto, cumpliendo los estándares de calidad fijados en los Planes y Programas de Actividades.
- b) Cumplir y respetar lo establecido en este Reglamento y en el Convenio de creación del Instituto.
- c) Ejercer responsablemente los cargos para los que sean elegidos.
- d) Respetar los medios asignados al Instituto por los Promotores.

**Artículo 26. Personal colaborador.**

1 – Podrán colaborar con el Instituto investigadores pertenecientes a otras universidades o entidades sin que ello suponga ninguna relación de prestación de servicios con los Promotores del Instituto.

2 - El personal de administración y servicios de la Universidad de Zaragoza podrá colaborar con el Instituto, sin menoscabo del desarrollo de las tareas que le correspondan en función de sus cargos en la Universidad de Zaragoza.

3 - No obstante lo dispuesto en los artículos anteriores, podrán colaborar puntualmente en determinados proyectos y actividades llevadas a cabo por el Instituto, sin que tengan por ello la consideración de miembros, las personas pertenecientes a los Patronos de la Fundación CIRCE y a las Entidades públicas o privadas que con ella colaboren.

**Artículo 27. Profesionales y Asesores Externos**

1 - Para el mejor desarrollo de sus fines, el Instituto podrá proponer a los Promotores la contratación de profesionales y asesores externos.

2 - El Director informará puntualmente al Consejo del Instituto de las contrataciones realizadas por los Promotores en tal sentido.

**TITULO V. MEDIOS Y FINANCIACIÓN.****Artículo 28 – Medios del Instituto.**

1 - Para su funcionamiento, el Instituto dispondrá de los medios que le asignen la Universidad de Zaragoza y la Fundación CIRCE.

**Artículo 29. Financiación.**

1 - El Instituto, para el desarrollo de sus actividades, se financiará con los recursos que le asignen sus Promotores y aquellos procedentes de los contratos, ayudas, subvenciones y donaciones que reciba de personas o entidades, tanto públicas como privadas.

2 - El presupuesto de la Universidad podrá incluir la contribución de la Universidad de Zaragoza a la financiación del Instituto CIRCE, según lo establecido en el artículo 22 de los Estatutos de la Universidad de Zaragoza.

### **Artículo 30. Contabilidad**

1 - El Instituto deberá llevar una contabilidad ordenada y adecuada a su actividad, que permita un seguimiento cronológico de las operaciones realizadas, consolidándose las actividades desarrolladas con la personalidad jurídica de sus Promotores.

2 - El Consejo del Instituto, a propuesta del Director, elaborará una memoria anual, que deberá ser aprobada en el plazo máximo de cuatro meses desde el cierre del ejercicio por el Consejo del Instituto.

3 - La memoria anual deberá estar redactada con claridad y mostrar los medios y la financiación de las actividades del Instituto.

4 - La memoria además incluirá los cambios en sus órganos de gobierno y dirección, así como el grado de cumplimiento del plan de actuación, indicando los recursos empleados, su procedencia y el número de beneficiarios en cada una de las distintas actuaciones realizadas, los convenios que, en su caso, se hayan llevado a cabo con otras entidades para estos fines, y el grado de realización de sus fines.

5 - La memoria será aprobada por el Consejo del Instituto y se presentará en la Secretaría General de la Universidad de Zaragoza y al Patronato de la Fundación CIRCE.

6 - En todo lo demás, será de aplicación lo establecido en la legislación universitaria vigente.

### **DISPOSICIÓN ADICIONAL PRIMERA**

En todo lo no previsto en este Reglamento se aplicará la normativa establecida para los Institutos Universitarios de Investigación de la Universidad de Zaragoza.

### **DISPOSICIÓN TRANSITORIA PRIMERA**

Una vez que se produzca la creación del Instituto, se procederá en el plazo de dos meses al nombramiento de los miembros del Consejo de Instituto y de los demás cargos previstos en este Reglamento.

#### **4.6. Propuesta de Convenio de Creación del Instituto**



### **BORRADOR DE**

## **CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA Y LA FUNDACIÓN CIRCE -CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS Y CONSUMOS ENERGÉTICOS- POR EL QUE SE CREA EL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN MIXTO “CIRCE”**

Versión febrero de 2006

## **REUNIDOS**

**DE UNA PARTE:** El Excmo. Sr. D. Felipe Petriz, Rector Magnífico de la Universidad de Zaragoza. Interviene en nombre y representación de la Universidad de Zaragoza, en ejercicio de su cargo de Rector, para el que fue nombrado por Decreto 71/2004 de 13 de abril del Gobierno de Aragón (BOA 16 de abril de 2004). Se encuentra facultado para este acto en virtud de la representación legal señalada en el Art. 20 de la Ley Orgánica 6/2001 de 21 de diciembre de Universidades.

**DE OTRA PARTE:** D. Antonio Valero Capilla, Director de la Fundación CIRCE - Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos - (en adelante Fundación CIRCE). Interviene en nombre y representación de la Fundación, en virtud del poder general que se le confiere mediante escritura pública formalizada ante el notario D. Honorio Romero Herrero en la ciudad de Zaragoza con el nº 2263 de su protocolo y fecha de 13 de julio de 2001. Se encuentra facultado para este acto en virtud de la representación legal señalada.

Ambas partes se reconocen recíprocamente la más plena capacidad jurídica y legitimación para la celebración del presente Convenio, y para obligar en su cumplimiento a las instituciones a las que respectivamente representan. Y en su virtud

## **EXPONEN**

**I.-** Las relaciones entre la Universidad de Zaragoza y la Fundación CIRCE se han venido rigiendo por el Acuerdo firmado entre los representantes de estas instituciones con fecha 29 de diciembre de 1994. A pesar de concebirse como un acuerdo de naturaleza provisional, condicionado a la inscripción de la Fundación en el Registro de Fundaciones, ha mantenido su vigencia hasta la fecha. Las circunstancias actuales, bien distintas a las que concurrían en el momento de celebrarse el citado Acuerdo, hacen aconsejable reconsiderar las relaciones entre estas instituciones.

**II.-** Por otra parte, los vigentes Estatutos de la Universidad de Zaragoza, aprobados mediante Decreto 1/2004, de 13 de enero del Gobierno de Aragón, en la Disposición Transitoria Segunda, establecen que la Fundación CIRCE, al igual que otras entidades académicas de las Universidad de Zaragoza, deberán adaptar su organización y

funcionamiento a lo establecido, en su caso, en la legislación general, en la legislación universitaria y en los propios Estatutos de la Universidad.

**III.-** La Universidad de Zaragoza se encuentra en estos momentos ante el reto de adaptarse a las exigencias que impone la denominada sociedad del conocimiento y es sensible a los problemas y necesidades de la sociedad, de las instituciones y empresas de su entorno.

**IV.-** La Fundación CIRCE se ha consolidado como un importante centro de investigación, innovación y desarrollo en materia de energía, como lo prueba el hecho de que se le ha reconocido como Centro de Innovación y Tecnología por acuerdo adoptado por la Comisión Permanente de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología el 28-6-2001 y está inscrita en el Libro de Registro de Centros de Innovación y Tecnología con el nº 71 según lo establecido en el Real Decreto 2609/1996 de 20 de diciembre y publicado en el B.O.E. el 17 de enero de 1997.

**V.-** La vinculación de la Fundación CIRCE con la Universidad de Zaragoza y su relación continuada con las empresas del sector y con las distintas Administraciones Públicas, ha permitido canalizar las investigaciones originadas en sede universitaria hacia las empresas, consiguiendo importantes avances tecnológicos.

No menos importante es la contribución de la Fundación CIRCE en la formación especializada de titulados superiores, mediante la impartición de cursos y la organización de programas de postgrado. Todo ello hace que la Fundación se encuentre en una posición idónea para afrontar nuevos desafíos y convertirse en un centro de referencia investigadora, vinculado a la Universidad de Zaragoza.

**VI.-** Es voluntad de la Fundación CIRCE estrechar su relación con la Universidad de Zaragoza para afrontar con garantías los retos que tiene planteados.

**VII.-** Lo expuesto lleva a considerar que la forma a través de la cual se logra el marco estable de colaboración entre la Fundación CIRCE y la Universidad de Zaragoza, a la vez que respeta su idiosincrasia, es la creación de un Instituto Universitario de Investigación Mixto, conforme a lo establecido en el artículo 10 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de Diciembre, de Universidades y en el artículo 20 de los Estatutos de la Universidad de Zaragoza.

**VIII.-** La modalidad organizativa por la que se opta convierte el presente Convenio en el elemento fundamental de la creación del Instituto Mixto. El contenido del Convenio determinará el alcance de los compromisos que adquieren ambas partes.

Por todo ello, ambas entidades acuerdan formalizar el presente CONVENIO de Colaboración entre la Universidad de Zaragoza y la Fundación CIRCE por el que se crea el Instituto Universitario de Investigación Mixto denominado “Instituto Universitario de Investigación CIRCE”, que se sujeta a las siguientes

## **CLÁUSULAS**

### ***PRIMERA.- Objeto del Convenio.***

1. El presente Convenio tiene por objeto crear y regular el Instituto Universitario de Investigación Mixto denominado “Instituto Universitario de Investigación CIRCE” (de ahora en adelante “Instituto”) como Instituto Universitario de Investigación Mixto de la Universidad de Zaragoza, conforme a lo establecido en el artículo 10 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de Diciembre, de Universidades y en el artículo 20 de los Estatutos de la Universidad de Zaragoza.

### ***SEGUNDA.- Identidad de los promotores.***

1. El Instituto es promovido por la Universidad de Zaragoza y por la Fundación CIRCE.

### ***TERCERA.- Fines del Instituto.***

1 - El Instituto tiene por objeto la investigación y el desarrollo tecnológico, su difusión y la promoción de la innovación en materia de energía.

2 - Son fines propios del Instituto:

- f) Realizar y publicar trabajos de investigación y desarrollo en el campo de las tecnologías y las técnicas que puedan resultar aplicables en materia energética y de su impacto medioambiental.

- g) Organizar, gestionar e impartir programas de postgrado, máster y doctorado en los temas objeto de su actuación.
- h) Realizar tareas de auditoria, diagnóstico y asesoramiento tecnológico que faciliten la introducción de mejoras e innovaciones en los procesos, productos o servicios de las empresas energéticas, que les ayuden a ser competitivas.
- i) Llevar a cabo planes de formación permanente y de especialización o actualización profesional en los diversos campos de la actividad energética.
- j) Servir de centro de información tecnológica y de difusión de los resultados de la investigación.

#### ***CUARTA.- Ubicación del Instituto.***

1 - El Instituto tendrá su sede en el Edificio “*Centro de I+D+i de Eficiencia Energética CIRCE*” que la Universidad de Zaragoza tiene proyectado construir en el campus Río Ebro.

2 - En tanto se construya el edificio proyectado, el Instituto tendrá su sede en las dependencias que en la actualidad tiene asignadas la Fundación CIRCE en el Centro Politécnico Superior de la Universidad de Zaragoza.

#### ***QUINTA.- Medios del Instituto y régimen de utilización.***

1-. Para su funcionamiento, el Instituto dispondrá de todos los medios que le asignen la Universidad de Zaragoza y la Fundación CIRCE, que se concretan en el Anexo I.

2-. El material instrumental y equipamiento técnico del Instituto podrá ser utilizado por el personal docente e investigador de la Universidad de Zaragoza y por el personal de la Fundación CIRCE, de acuerdo con las disponibilidades y programación efectuada por el Instituto.

3-. Por otra parte, los miembros del Instituto podrán utilizar los medios e instalaciones de la Universidad de Zaragoza, de acuerdo con las normas de uso que con carácter general tenga establecidas la Universidad.

4-. La Universidad de Zaragoza y la Fundación CIRCE podrán asignar al Instituto personal para el mantenimiento y conservación de sus instalaciones.

#### ***SEXTA.- Integración en el Instituto del personal docente e investigador de la Universidad de Zaragoza***

1. La incorporación del personal docente e investigador de la Universidad al Instituto se realizará en la forma establecida en los Estatutos de la Universidad de Zaragoza, en el Reglamento Marco de Institutos Universitarios de Investigación y en el Reglamento de Organización y Funcionamiento del Instituto.

2. La incorporación del personal docente e investigador de la Fundación CIRCE al Instituto se realizará en la forma establecida en los Estatutos de la Fundación CIRCE, en su Reglamento de Régimen Interior y en el Reglamento de Organización y Funcionamiento del Instituto.

#### ***SÉPTIMA.- Régimen del personal docente e investigador de la Universidad de Zaragoza***

1. La participación de los profesores de la Universidad de Zaragoza en los proyectos y contratos de investigación, desarrollo e innovación promovidos por el Instituto, se considerarán a los efectos del compromiso investigador como los gestionados por el Servicio de Gestión de la Investigación de la Universidad de Zaragoza o por la Oficina de Transferencia de los Resultados de Investigación (OTRI) de la Universidad de Zaragoza.

2. En aquellos casos en que el reconocimiento del compromiso investigador de los profesores de la Universidad de Zaragoza miembros del Instituto genere en el área a la que pertenecen la necesidad de contratar más profesorado y la Universidad no pueda hacerse cargo por razones presupuestarias del coste que ello conlleva, la Fundación CIRCE podrá asumir, si los Promotores lo consideraran oportuno, dicho coste para que se haga efectivo el cómputo del compromiso investigador.

#### ***OCTAVA.- Régimen de los becarios.***

1. Los becarios de Investigación de la Universidad de Zaragoza y de la Fundación CIRCE homologados por la Universidad, tienen los derechos y deberes reconocidos en la normativa vigente a los becarios de investigación de la Universidad de Zaragoza.

#### ***NOVENA.- Régimen del personal.***

1. El personal de administración y servicios de la Universidad de Zaragoza podrá colaborar con el Instituto sin menoscabo de las tareas que le correspondan en función de su cargo.

#### ***DÉCIMA.- Régimen del Director, del Secretario y del Subdirector del Instituto***

1. Cuando el Director/Secretario/Subdirector del Instituto sea miembro de la Universidad de Zaragoza, le serán de aplicación los derechos económicos y el régimen de dedicación a tareas de docentes de los Directores/Secretarios/Subdirectores de los Institutos Universitarios de Investigación propios.

#### ***UNDÉCIMA.- Contraprestación.***

1. La Fundación CIRCE, en contraprestación por el uso y disfrute de las instalaciones universitarias por parte del Instituto, así como por los gastos corrientes derivados de sus actividades y por otros servicios, abonará durante la vigencia de este convenio a la Universidad de Zaragoza el 12 por ciento de las cantidades cobradas cada año por los contratos celebrados con empresas. La liquidación de esta cuantía se efectuará en el mes de diciembre, una vez que se hayan determinado las cantidades cobradas a lo largo del año natural. Este porcentaje se revisará en las sucesivas prórrogas de este convenio.

#### ***DUODÉCIMA.- Propiedad Industrial e Intelectual***

1. En el supuesto de resultados susceptibles de protección por alguno de los títulos que el Derecho reconoce, así como de explotación o difusión de dichos resultados, la Universidad de Zaragoza y la Fundación CIRCE se comprometen a suscribir en cada caso un documento al efecto en el que se determinará la titularidad de los derechos de propiedad industrial y las condiciones de su explotación.

2. Asimismo, en los acuerdos que se firmen con empresas que puedan participar en los proyectos realizados por el Instituto, deberán salvaguardarse siempre los derechos de la Universidad de Zaragoza y la Fundación CIRCE sobre los resultados de la investigación, patentables o no, generados por los investigadores del Instituto y los correspondientes derechos sobre su explotación.

### ***DECIMOTERCERA.- Memoria de Actividades***

1. El Instituto elaborará una memoria anual que muestre con claridad los medios y la financiación de las actividades del Instituto, según lo establecido en su Reglamento de Organización y Funcionamiento y en el Reglamento Marco de Institutos Universitarios de Investigación de la Universidad de Zaragoza. Dicha memoria se presentará en el plazo máximo de cuatro meses desde el cierre del ejercicio por el Consejo del Instituto.

### ***DECIMOCUARTA.- Duración y Revisiones***

1 - El presente Convenio tiene una duración de dos años y se prorrogará automáticamente para períodos bianuales, salvo renuncia de uno de los Promotores, comunicada por escrito con una antelación de tres meses respecto a la fecha de expiración del Convenio.

2 - Se creará una Comisión de Seguimiento para la evaluación periódica de la aplicación del presente Convenio.

Serán miembros de la Comisión:

- a) El Vicerrector competente en materia de Investigación de la Universidad de Zaragoza.
- b) Un miembro nombrado por el Rector de la Universidad de Zaragoza
- c) El Director de la Fundación CIRCE.
- d) Un miembro nombrado por el Patronato de la Fundación CIRCE.

3 - La Comisión de Seguimiento se reunirá al menos una vez al año o cuando lo solicite alguno de los representantes de la Universidad de Zaragoza o de la Fundación CIRCE.

### ***DISPOSICIÓN ADICIONAL PRIMERA***

En todo lo no previsto en este Convenio, será de aplicación de la normativa universitaria sobre Institutos Universitarios de Investigación propios de la Universidad de Zaragoza.

### ***DISPOSICIÓN ADICIONAL SEGUNDA***

Debido a su naturaleza jurídica, el Instituto podrá, en cada caso, utilizar la personalidad jurídica del Promotor que corresponda para concertar con instituciones públicas o privadas o con personas físicas acuerdos, convenios o contratos de colaboración para la prestación de servicios de asistencia científica, técnica o la realización de cursos de formación.

Firman por duplicado en Zaragoza, a \*\*\*\*\*

Por la Universidad de Zaragoza

Por la Fundación CIRCE

Excmo. Sr. D. Felipe Petriz  
Rector Magnífico

D. Antonio Valero Capilla  
Director-Gerente

## 5. Transferencia de los Resultados de Investigación

Como ya mencionado anteriormente, en el año 2001 se produjo el reconocimiento oficial de Fundación CIRCE como Centro de Innovación y Tecnología –inscrito en la Red CIT- por parte del Ministerio de educación y Ciencia. Asimismo la Fundación CIRCE fue reconocida en el mismo año como OTRI, Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación, en el marco de la Red OTRI. A esto se añade que la Universidad de Zaragoza dispone de una oficina OTRI con larga trayectoria en materia de transferencia de los resultados de la investigación y gran experiencia en gestión de proyectos de I+D.

Sendos reconocimientos y la fluida coordinación con la oficina OTRI de la Universidad de Zaragoza, permiten que el Instituto pueda tener mayor penetración en el mercado gracias a numerosos factores como el estrecho contacto con las empresas, la valoración positiva de la condición de OPIs y de los Centros CIT en la consecución de fondos público para la investigación; la participación activa en redes de Centros de I+D y las consecuentes sinergias entre Centros, etc..



### 5.1.1. Actividades de transferencia y divulgación

El Instituto, a través de las oficinas OTRI de los dos Promotores, perseguirá la realización de acciones de Transferencia de los Resultados de la Investigación y de apoyo a la función de intermediación en el marco del Programa Nacional de Apoyo a la Competitividad Empresarial, así como de apoyo al fomento de la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica en el sector energético para un desarrollo industrial sostenible en el sector energético en general, y de las energías renovables, en particular. Su Plan de Actuación para 2006-2008 tendrá como finalidad última la consecución de unos retos relevantes a nivel medioambiental como el fomento del uso y explotación racional de recursos energéticos.; el fomento de una red de comunicación/diálogo permanente inter-institucional para un desarrollo energético sostenible y el fortalecimiento de capacidad emprendedora y tecnológico-industrial de las industrias del sector para su mayor competitividad en los mercados nacionales, europeos e internacionales.

El resultado principal esperado es la mejora de la competitividad tecnológica de las empresas del sector de las energías renovables, a través de la realización de un conjunto de actuaciones que conduzcan a una mayor eficacia de la transferencia tecnológica y de los resultados de investigación. Esto se alcanzará a través del desarrollo de un entramado empresarial capaz de aprovechar al máximo las oportunidades ofrecidas por el aprovechamiento óptimo de las fuentes energéticas autóctonas y el fomento de la industria sectorial.



El Instituto dispondrá de un servicio de Transferencia de los Resultados de Investigación en ámbito energético, a

través de sendas oficinas OTRI, para promoción de actividades de I+D+i en cooperación con empresas tanto por contratación directa con las mismas como dentro de distintos programas para la eficiencia energética. Dicho servicio se concretará a través de:

a) Ventanilla de Asesoramiento Tecnológico a PYMES

OBJETIVO: Aumentar la capacidad de absorción o asimilación y de innovación de las empresas, de forma especial en las PYMES, promoviendo la puesta en marcha de servicios especializados vinculados a la tecnología y la innovación con acuerdos de colaboración con los agentes sociales y los involucrados en el sector

b) Servicio de Transferencia y Divulgación

OBJETIVO: Difundir, diseminar y promocionar en los sectores productivos las tecnologías y capacidades de los grupos y centros de investigación (acciones de marketing, promoción y difusión) Facilitando el acceso de las empresas a los recursos y capacidades disponibles gracias al diseño de instrumentos específicos en plataforma Web de los principales resultados de los proyectos de I+D en ámbito energético.

Además, el mismo “Edificio de Eficiencia Energética CIRCE de la Universidad de Zaragoza” disponible previsiblemente en el año 2008 y sede del Instituto, se plantea como Centro de Demostración, siendo un importante proyecto para la Transferencia de los resultados de la investigación y la demostración in-situ de las más avanzadas tecnologías energéticas a disposición de la comunidad científica, las empresas y la sociedad.

### 1.1.1.5. Organización de eventos

Al objeto de perseguir sus fines el Instituto tendrá capacidad y medios para organizar anualmente eventos de divulgación científica y para realizar una labor de transferencia de los resultados de Investigación conseguidos o promocional el uso de las energías renovables y el uso eficiente de los recursos energéticos.

Asimismo se plantea organizar reuniones y foros de debates, internos o externos, bien para el personal del Instituto, bien para los agentes del sector energético o para los estudiantes y el personal de la Universidad de Zaragoza, como ciclos de conferencias, jornadas, etc...



La capacidad de transferencia y divulgación queda patente si se analizan las actividades de este tipo ejecutadas por los miembros del Instituto desde la Fundación CIRCE durante los últimos años, entre los que cabe destacar, entre otros, las siguientes conferencias internacionales:

- El “Congreso Internacional de Energías Renovables y Calidad de Potencia - ICREPQ-05” en el año 2005- <http://www.uvigo.es/webs/icrepq>

en el que la Fundación CIRCE colaboró directamente con el Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Zaragoza, involucrándose muchos de los miembros del Instituto planteado.

- La conferencia Internacional “Desalación como alternativa al Plan Hidrológico Nacional” fue organizada por la Fundación CIRCE en el 2001 - <http://circe.cps.unizar.es/spanish/isgwes/spain/desala.html>
- La Jornada Técnica "Hidrógeno y Pilas de Combustible: Estado de la Técnica y Posibilidades en Aragón" del 2003 también fue organizada por los miembros del Instituto desde la Fundación CIRCE. <http://teide.cps.unizar.es:8080/pub/info.nsf/paginas/pilas>



### 5.1.2. Participación en foros científicos

En cumplimiento de sus fines, los miembros del Instituto seguirán estando presentes en numerosos foros científicos y Comités internacionales. Asimismo, los investigadores participan anualmente en los más importantes Congresos y Simposios Internacionales del sector energético.

*Véase descripción completa y listado de foros en el Anexo 7.3.2.*

## 6. Memoria Económica

### 6.1. Solvencia económica del Instituto

La solvencia económica del Instituto está garantizada desde su creación. Su solvencia se puede comprobar, sin lugar a duda, analizando tanto las cuentas anuales de la Fundación CIRCE, como los ingresos generados por el Grupo Investigador y Docente a través de Proyectos de I+D gestionados por la OTRI de la Universidad de Zaragoza y los derivados de los Estudios Propios promovidos. Cabe destacar que el volumen total de ingresos previsto para el Instituto aumentará respecto a la suma de los actuales, consolidándose los ingresos existentes y las nuevas fuentes de financiación por líneas de

I+D que podrán ejecutarse gracias a la estable estructura generada en el seno del Instituto. La estructura de organización y el plan de financiación del Instituto, dejan patente la casi total autonomía, en términos económicos, del Instituto planteado respecto a los presupuestos de la Universidad de Zaragoza y su auto-financiación.

La Fundación CIRCE dispone de personal administrativo propio, por lo que la necesidad de personal se limita a un aumento de plantilla para el mantenimiento de los laboratorios y una persona como Jefe de Negociado de la Universidad de Zaragoza para la gestión contable del Instituto, función que actualmente ya desempeña la Administradora del Centro Politécnico Superior en la gestión de los Títulos Propios. La Fundación CIRCE ya cuenta actualmente con el personal investigador para la explotación de las nuevas instalaciones de I+D+i y con dos ayudantes de laboratorio contratados.

Inicialmente, la parte más importante de los recursos del Instituto procederá de las actividades de I+D de la Fundación CIRCE y de los títulos Propios gestionados por el Instituto, hasta que, a medio plazo el instituto mismo cuente con relevantes ingresos generados desde las actividades de I+D propias. Se prevé que el Instituto se autofinancie en la mayoría de sus necesidades, al igual que ha demostrado la Fundación CIRCE a lo largo de sus más de 13 años de actividad, durante los que su dotación fundacional ha ido incrementándose y los ingresos de tipo no competitivo (financiación pública sin contraprestaciones) han sido prácticamente nulos.

Más del 80% de los ingresos de la Fundación CIRCE procede de contratos para el desarrollo de actividades con contraprestación, siendo la gran mayoría proyectos de I+D+i para empresas privadas. Los fondos públicos recibidos responden a la ejecución de actividades subvencionadas de convocatorias en régimen competitivo en las que, muy a menudo, existe un alto nivel de competencia y se exigen índices de calidad muy elevados. La Fundación CIRCE ha demostrado desde su creación la viabilidad de su proyecto inicial y su solvencia queda patente, además que por sus resultados de I+D, por su gestión económica ejemplar que ha supuesto hasta la fecha un total de beneficios de más de 1.200.000 Euros.

Año	Beneficios (EUROS)
1993	-1.249,67
1994	-1.800,59
1995	202.975,28
1996	191.460,62
1997	227.404,60
1998**	-85.407,33
1999	126.063,35
2000	257.345,35
2001	81.648,13
2002	190.186,30
2003	17.517,59
2004	334,40
2005*	58,66
<b>Total</b>	<b>1.206.536,69</b>

\*\* Donación a la Universidad de Zaragoza por importe de 133.000 €

\* Provisional

Las Cuentas Anuales de la Fundación CIRCE están depositadas en el Registro del Protectorado de Fundaciones de la Diputación General de Aragón para su eventual consulta.

### 6.1.1. Índices de Crecimiento

La consolidación del Instituto y la mayor proyección a nivel nacional e internacional y el edificio planteado, proporcionarán un crecimiento importante, no sólo desde el punto de vista de ámbito de actuación, sino sobre todo económico y de volumen de las actividades habituales del Instituto desarrollándose en un marco estable de relaciones con la Universidad de Zaragoza.

Año	Ingresos Consolidados y PREVISION			Índice crecimiento (%)	Situación
	Fundación CIRCE	Grupo - Universidad Zaragoza y Títulos Propios	TOTAL Consolidado		
1.998	1.202.813,08	<i>no disponible</i>	<b>1.202.813,08</b>		Sólo Actividades como Fundación
1.999	1.277.510,05	<i>102.142,01</i>	<b>1.379.652,06</b>		Sólo Actividades como Fundación
2.000	1.575.304,76	<i>120.668,21</i>	<b>1.695.972,97</b>		Sólo Actividades como Fundación
2.001	1.573.228,30	<i>135.287,82</i>	<b>1.708.516,12</b>		Actividades como Fundación y 1 Título Propio U.Z.
2.002	1.523.874,14	<i>168.270,00</i>	<b>1.692.144,14</b>		Actividades como Fundación, 2 Títulos Propios U.Z. y algunos proyectos de I+D U.Z
2.003	1.358.256,90	<i>244.106,53</i>	<b>1.602.363,43</b>		Actividades como Fundación, 4 Títulos Propios U.Z. y algunos proyectos de I+D U.Z
2.004	1.361.028,33	<i>450.672,77</i>	<b>1.811.701,10</b>		Actividades como Fundación, 7 Títulos Propios U.Z. y varios proyectos I+D U.Z
2.005**	1.435.980,85	<i>581.208,96</i>	<b>2.017.189,81</b>		Actividades como Fundación, 7 Títulos Propios U.Z. y varios proyectos I+D U.Z
2006	1.560.000,00	<i>852.017,96</i>	<b>2.412.017,96</b>		Creación Instituto
2007*	1.622.400,00	<i>886.098,68</i>	<b>2.508.498,68</b>	4	Pleno funcionamiento Instituto - Obras Edificio
2008*	1.703.520,00	<i>930.403,61</i>	<b>2.633.923,61</b>	5	Consolidación Instituto y Finalización Edificio
2009*	1.822.766,40	<i>995.531,87</i>	<b>2.818.298,27</b>	7	Puesta en Marcha Laboratorios Edificio
2010*	1.986.815,38	<i>1.085.129,73</i>	<b>3.071.945,11</b>	9	Explotación Edificio y Laboratorios
2011*	2.225.233,22	<i>1.215.345,30</i>	<b>3.440.578,52</b>	12	Ampliación del Instituto y del Edificio
<b>TOTAL</b>	<b>22.228.731,41</b>	<b>7.766.883,45</b>	<b>29.995.614,86</b>		

\*\* Provisional - \*\*\* Presupuestado - \* Previsión

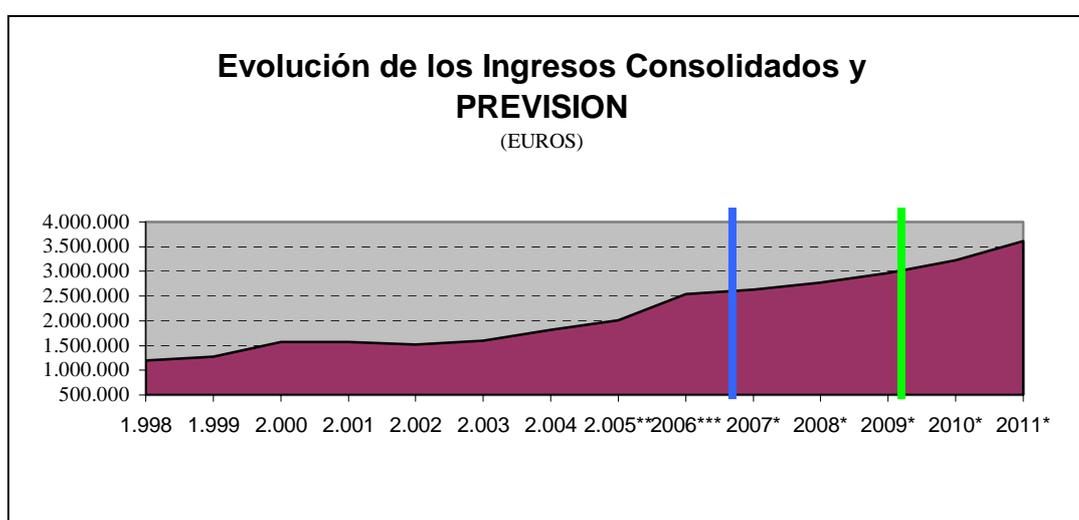
En la tabla anterior se suman los ingresos consolidados generados por las actividades habituales tanto de la Fundación CIRCE como del Grupo desde la Universidad de Zaragoza. Se estiman los mayores ingresos futuros generados gracias a la construcción del edificio y su explotación como Centro de Investigación para la Eficiencia Energética, los derivados de las actividades de formación de postgrado y los mayores ingresos generados gracias a la consolidación de los ingresos en el Instituto Mixto.

Las previsiones de crecimiento se calculan de forma muy conservadora, teniendo en cuenta las diferentes fase en las que se concretaría la consolidación del Instituto Mixto y

el relativo Plan de Desarrollo Corporativo de CIRCE que prevé: ampliación del Patronato de la Fundación con la participación de nuevas empresas; puesta en marcha de los laboratorios del I+D+i en el nuevo edificio y su explotación completa con los laboratorios ultimados.

Como se puede notar en el siguiente gráfico, la creación del Instituto y su fase de expansión supondría un indudable incremento del volumen de ingresos total. El máximo crecimiento se experimenta con la puesta en marcha de los laboratorios del Instituto y, por consiguiente, con la oferta de nuevos servicios de I+D e innovación tecnológica que el nuevo marco legal y las instalaciones previstas permitirán ofertar.

Esquemáticamente la evolución prevista de los ingresos consolidados del Instituto Mixto sería la siguiente.



\*\* Provisional - \*\*\* Presupuestado - \* Previsión

- Fecha prevista consolidación legal Instituto Mixto
- Fecha prevista puesta en marcha Edificio y Laboratorios

En conclusión se puede afirmar que la creación y consolidación del Instituto Mixto, acompañada por la puesta en marcha del nuevo edificio, representan unos hitos necesarios para el crecimiento y el mantenimiento de los niveles de competitividad del Instituto Mixto de la Universidad de Zaragoza como el marco estable más idóneo en la segunda década de existencia de la pionera Fundación creada por la Universidad en 1993.

## 6.2. Presupuesto del Instituto

El presupuesto planteado para el Instituto durante el primer año se presenta a continuación desglosado para cada una de las áreas y del Promotor que generará el Ingreso.

**Presupuesto de Ingresos Consolidados Instituto – Primer año (2006)**

	<b>GASTOS</b>	<b>INGRESOS</b>	<b>INVERSIONES</b>
ÁREA ELÉCTRICA – Fund. CIRCE	560.000,00	727.000,00	18.000,00
ESTRUCTURA GENERAL	297.805,00	12.000,00	9.400,00
ÁREA TÉRMICA – Fund. CIRCE	260.000,00	355.585,00	11.000,00
ÁREA EFICIENCIA ENERG. – Fund. CIRCE	220.000,00	283.020,00	1.400,00
ÁREA FORMACIÓN – Univers. Zaragoza	532.350,00	558.000,00	25.650,00
Proyectos I+D U.Z. – Univers. Zaragoza	60.412,00	476.412,96	416.000,96
<b>TOTALES</b>	<b>1.930.567,00</b>	<b>2.412.017,96</b>	<b>481.450,96</b>

A continuación se detallan los presupuestos de ingresos, gastos e inversiones de las Áreas más importantes diferenciándose por el Promotor del Instituto que los genera y/o aporta.

**TÍTULOS PROPIOS de la UNIVERSIDAD de ZARAGOZA GESTIONADOS por el INSTITUTO**

<b>Títulos Propios</b>	<b>GASTOS</b>	<b>INGRESOS</b>	<b>INVERSIONES</b>
MASTER EUROPEO EN ENERGÍAS RENOVABLES	132.500,00	135.000,00	2.500,00
Máster On Line en Generación Eléctrica: Ciclos Combinados, Cogeneración y Sistemas Avanzados	93.800,00	96.000,00	2.200,00
Máster en Ecoeficiencia, Ahorro y Energías Renovables	32.000,00	32.000,00	0,00
Postgrado INTENSIVO EN ENERGÍAS RENOVABLES	38.200,00	40.000,00	1.800,00
DIPLOMA DE ESPECIALIZACION EN ENERGIA de la BIOMASA	24.000,00	24.000,00	0,00
MASTER EN ENERGÍAS RENOVABLES ON-LINE	147.350,00	150.000,00	2.650,00
MASTER EN MERCADOS ENERGÉTICOS	31.400,00	32.000,00	600,00
Diploma de Especialización en Tecnologías del Hidrógeno y Pilas de Combustible	9.000,00	10.000,00	1.000,00
NUEVO Postgrado en Poligeneración On-Line	11.350,00	12.000,00	650,00
NUEVO Postgrado en Nuevas Tecnologías Energéticas Sostenibles On-Line	26.350,00	27.000,00	650,00
<i>* Previsto</i>			
<b>TOTALES</b>	<b>545.950,00</b>	<b>558.000,00</b>	<b>12.050,00</b>

**Proyectos de I+D del Grupo CIRCE de la UNIVERSIDAD de ZARAGOZA GESTIONADOS por el INSTITUTO**

<b>Proyecto I+D *</b>	<b>GASTOS</b>	<b>INGRESOS</b>	<b>INVERSIONES</b>
Estudio de fallos de tensión y frecuencia de red, para cada uno de los aerogeneradores de 32 parques eólicos	2.336,00	2.336,00	0,00
Elaboración de bases de datos para el cálculo de curvas de parques eólicos	28.852,73	28.852,73	0,00
Desarrollo, demostración y evaluación de la viabilidad de la producción de energía en España a partir de la biomasa de cultivos energéticos (PSE-Cultivos Energéticos)	353.106,66	353.106,66	0,00
Equipamiento de I+D+i del Centro CIRCE de Eficiencia Energética	0,00	92.117,57	92.117,57
<i>* Previsto</i>			
<b>TOTALES</b>	<b>384.295,39</b>	<b>476.412,96</b>	<b>92.117,57</b>

## ÁREA ELÉCTRICA

### PRESUPUESTO DE GASTOS

Operaciones de funcionamiento	I+D+I COOP.	I+D+I LME	Inn. SET	I+D+I GISEP	I+D+I CPA	I+D+I VIABILIDAD	I+D+I AIRE	I+D+I MULTIPUNTO	I+D+I PRIER	I+D+I REDES	TOTALES
1. Ayudas monetarias								0			0
2. Gastos por colaboraciones y del órgano de gobierno											0
3. Consumos de explotación								0			0
4. Gastos de personal	30.000	6.500	250.000	65.000	25.000	15.000	22.000	0			413.500
5. Amortizaciones, provisiones y otros gastos	5.400	3.840	68.000	18.400	8.800	5.200	7.800				117.440
6. Gastos financieros y gastos asimilados											0
7. Gastos extraordinarios											0
<b>TOTAL GASTOS OPERACIONES DE FUNCIONAMIENTO</b>	<b>35.400</b>	<b>10.340</b>	<b>318.000</b>	<b>83.400</b>	<b>33.800</b>	<b>20.200</b>	<b>29.800</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>530.940</b>

### PRESUPUESTO DE INGRESOS

1. Resultado de la explotación de la actividad mercantil	45.000	7.000	400.000	100.674	40.000	35.000	20.674	0	40.000		688.347
3. Ingresos de promociones, patrocinadores y colaboraciones											0
4. Subvenciones, donaciones y legados imputados al resultado				19.326			19.326				38.653
5. Otros ingresos											0
6. Ingresos financieros											0
7. Ingresos extraordinarios											0
<b>TOTAL INGRESOS OPERACIONES DE FUNCIONAMIENTO</b>	<b>45.000</b>	<b>7.000</b>	<b>400.000</b>	<b>120.000</b>	<b>40.000</b>	<b>35.000</b>	<b>40.000</b>	<b>0</b>	<b>40.000</b>	<b>0</b>	<b>727.000</b>

### INVENTARIABLE

EQUIPOS			4000					1000			5000
SOFTWARE						1000	1000				2000
INSTALACIONES TÉCNICAS								2000			2000
MOBILIARIO			3.000						0		9000
	0	0	7.000	0	0	1.000	1.000	3.000	0	0	18.000

## ÁREA TÉRMICA

### PRESUPUESTO DE GASTOS

	I+D consolidado	I+D	I+D MEQUINENZA	I+D BIOMASA CICYT	I+D ADMONI	I+D CECA CFB:800	I+D OXICOCO	I+D CENIT	I+D BIOCARD	I+D Comp-T	TOTALES
<b>Operaciones de funcionamiento</b>											
1. Ayudas monetarias y otros											0
2. Gastos por colaboraciones y del órgano de gobierno											0
3. Consumos de explotación											0
4. Gastos de personal			3.900	36.890	10.243	25.620	29.250	40.000	28.000		173.903
5. Amortizaciones, provisiones y otros gastos	7500	1.500		2.500	2.500	17.523	15.000		12.000	2.913	61.436
6. Gastos financieros y gastos asimilados											0
7. Gastos extraordinarios											0
<b>TOTAL GASTOS OPERACIONES DE FUNCIONAMIENTO</b>	<b>7.500</b>	<b>1.500</b>	<b>3.900</b>	<b>39.390</b>	<b>12.743</b>	<b>43.143</b>	<b>44.250</b>	<b>40.000</b>	<b>40.000</b>	<b>2.913</b>	<b>235.339</b>

### PRESUPUESTO DE INGRESOS

1. Resultado de la explotación de la actividad mercantil		2.000	6.000								8.000
3. Ingresos de promociones, patrocinadores y colaboraciones*											0
4. Subvenciones, donaciones y legados imputados al resultado	10.000			56.520	20.990	57.523	72.333	65.000	61.335	3.884	347.585
5. Otros ingresos											0
6. Ingresos financieros											0
7. Ingresos extraordinarios											0
<b>TOTAL INGRESOS OPERACIONES DE FUNCIONAMIENTO</b>	<b>10.000</b>	<b>2.000</b>	<b>6.000</b>	<b>56.520</b>	<b>20.990</b>	<b>57.523</b>	<b>72.333</b>	<b>65.000</b>	<b>61.335</b>	<b>3.884</b>	<b>355.585</b>

### INVENTARIABLE

EQUIPOS				3000	3000		10000		1000		6000
SOFTWARE								1500	5000		0
INSTALACIONES TÉCNICAS								2000			5000
MOBILIARIO	0	0	0	3000	3000	0	10000	3500	6000	0	11000

## ÁREA TERMOECONÓMICA

### PRESUPUESTO DE GASTOS

	I+D	I+D	I+D	I+D	I+D	I+D	I+D	PROFIT	I+D	I+D	TOTALES
	POLIMED	CO2 CICYT	SDG	BBLOCKS	CM	PSE/BIOEB	BIO END	ELGOGÁS	COCO	PSE/OTRI	
<b>Operaciones de funcionamiento</b>											
1. Ayudas monetarias y otros											0
2. Gastos por colaboraciones y del órgano de gobierno											0
3. Consumos de explotación											0
4. Gastos de personal	21.924	44.441			1.820	28.200	33.000	17.822	26.400	29.000	173.607
5. Amortizaciones, provisiones y otros gastos	2.000	3.000	1.000	3.000	500		2.000	2.000	3.000		16.500
6. Gastos financieros y gastos asimilados											0
7. Gastos extraordinarios											0
<b>TOTAL GASTOS OPERACIONES DE FUNCIONAMIENTO</b>	<b>23.924</b>	<b>47.441</b>	<b>1.000</b>	<b>3.000</b>	<b>2.320</b>	<b>28.200</b>	<b>35.000</b>	<b>19.822</b>	<b>29.400</b>	<b>29.000</b>	<b>190.107</b>

### PRESUPUESTO DE INGRESOS

1. Resultado de la explotación de la actividad mercantil			0	0	5.400	43.400	68.250	28.500			145.550
3. Ingresos de promociones, patrocinadores y colaboraciones											0
4. Subvenciones, donaciones y legados imputados al resultado	40.800	57.270							39.400	54.600	137.470
5. Otros ingresos											0
6. Ingresos financieros											0
7. Ingresos extraordinarios											0
<b>TOTAL INGRESOS OPERACIONES DE FUNCIONAMIENTO</b>	<b>40.800</b>	<b>57.270</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5.400</b>	<b>43.400</b>	<b>68.250</b>	<b>28.500</b>	<b>39.400</b>	<b>54.600</b>	<b>283.020</b>

### INVENTARIABLE

EQUIPOS	700								700		1.400
SOFTWARE											0
INSTALACIONES TÉCNICAS											0
MOBILIARIO	700	0	0	0	0	0	0	0	700	0	1.400

## **7. ANEXOS**

## **7.1. Principales Publicaciones de los Miembros del Instituto**

### 7.1.1. Principales artículos publicados en revistas internacionales

- 1) Substantial reduction of the heat losses to ambient air by natural convection from horizontal in-tube flows: impact of an axial bundle of passive baffles  
Autores (p.o. de firma): A. Campo, C. Cortés  
*Heat and Mass Transfer*, vol. 36, N° 5, pp. 361-369, año 2000
- 2) Hybrid desalting systems for avoiding water shortage in Spain  
Autores (p.o. de firma): J. Uche, L. Serra, A. Valero  
*Desalination*, n° 138, pp. 329-334, marzo de 2001
- 3) Combustion and heat transfer monitoring in large utility boilers  
Autores (p.o. de firma): L.I. Díez, C. Cortes, I. Arauzo, A. Valero  
*International Journal of Thermal Sciences*, vol. 40, N° 5 pp. 489-496, año 2001
- 4) Cold Flow Model of a PFBC Cyclone  
Autores (p.o. de firma): A. Gil, L.M. Romeo, C. Cortés  
*Powder Technolog*, vol. 117, N° 3 pp 207-220, año 2001
- 5) Título: Structural Theory and Thermoeconomic Diagnosis. Part I: On Malfunction and Dysfunction Analysis  
Autores (p.o. de firma): Torres, C.; Valero, A.; Serra, L.; Royo, J.  
*Energy Conversion and Management*, vol 43, pp 1503-1518, año 2002.
- 6) Título: *Structural Theory and Thermoeconomic Diagnosis. Part II: Application to an Actual Power Plant*  
Autores (p.o. de firma): Valero, A.; Lerch, F.; Serra, L.; Royo, J.  
*Energy Conversion and Management*, n° 43, pp 1519-1535, año 2002
- 7) Semi-analytic solution of the two-dimensional turbulent energy equation in round tubes using an analytic velocity profile and its experimental validation  
Autores (p.o. de firma): A. Campo, C. Cortés  
*Heat and Mass Transfer*, vol. 39, N° 1 pp. 81-88, año 2002
- 8) Effect of the solid loading on a PFBC cyclone with pneumatic extraction of solids  
Autores (p.o. de firma): A. Gil, L. M. Romeo, C. Cortés  
*Chemical Engineering and Technology*, vol. 25, N° 4, pp 407-415, año 2002
- 9) Gas-particle flow inside cyclone diplegs with pneumatic extraction  
Autores (p.o. de firma): A. Gil, C. Cortés, L. M. Romeo, J. Velilla  
*Powder Technology*, vol. 128, N° 4, pp 78- 91, año 2002

- 10) An Improvement for the Selection of Surge Arresters Based on the Evaluation of the Failure Probability**  
Autores (p.o. de firma): M. García-Gracia, M. Sanz, M.A. García, L. Montañes.  
IEEE Transactions on Power Delivery, vol. 17 N° 1, año 2002
- 11) The Behavior of the Impulse Response Function of a Dielectric in the Presence of Noise**  
Autores (p.o. de firma): M. García-Gracia, J. Letosa, J.M. Artacho, J.M. Fornies-Marquina  
IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation, vol. 10, N° 3, año 2003
- 12) Reflections on lumped models of unsteady heat conduction in simple bodies**  
Autores (p.o. de firma): C. Cortés, A. Campo, I. Arauzo  
*International Journal of Thermal Sciences*, vol. 42, pp. 921- 930, año 2003
- 13) Software for the analysis of water and energy systems**  
Autores (p.o. de firma): J. Uche, L. Serra, L. A. Herrero, A. Valero, J. A. Turégano, C. Torres  
*Desalination*, vol. n°. 156, pp 367- 378, abril de 2003
- 14) Life-cycle assesment of desalination technologies integrated with energy production systems**  
Autores (p.o. de firma): G. Raluy, L. Serra, J. Uche, A. Valero  
*Desalination*, vol. n° 167, pp. 445- 458, junio 2004
- 15) Methodology for the economic evaluation of gas turbine air-cooling systems in combined cycle applications**  
Autores (p.o. de firma): Gareta, R.; Romeo, L.M.; Gil, A.  
*Energy*, Vol. 29, n° 11, pp. 1805-1818. ISSN n° 0360-5442
- 16) On the thermoeconomic approach to the diagnosis of energy system malfunctions. Part 1: the TADEUS problem**  
Autores (p.o. de firma): Valero, A.; Correas, L.; Zaleta, A.; Lazzaretto, A.; Verda, V.; Reini, M.; Rangel, V.  
*Elsevier Energy* 29 (2004) 1875-1887
- 17) Co-Gasification of Coal and Biomass in an IGCC Power Plant: Gasifier Modeling**  
Autores (p.o. de firma): Usón, S.; Valero, A.; Correas, L.; Martínez, A.  
*Int. J. Thermodynamics*, Vol. 7 (No.4), pp. 165-172, December 2004, ISSN 1301-9724
- 18) Quick estimate of the heat transfer characteristics of annular fins of hyperbolic profile with the power series method**  
Autores (p.o. de firma): Arauzo, I.; Campo, A.; Cortés, C.  
*Applied Thermal Engineering*, vol 25 (2005), pp. 623-634
- 19) Modelling of pulverized coal boilers: review and validation of on-line simulation techniques.**  
Autores (p.o. de firma): Díez, L.; Cortés, C.; Campo, A.  
*Applied Thermal Engineering*, Vol 25 (2005), pp. 1516-1533

**20) Monitoring and prediction of fouling in coal-fired utility boilers using neural networks.**

Autores (p.o. de firma): Teruel, E.; Cortés, C.; Díez, L.; Arauzo, I.  
*Chemical Engineering Science*, Vol. 60 (2005), pp. 5039-5052

### 7.1.2. Libros de investigación de especial relevancia

**1) Título:** La rentabilidad del regadío en el Levante ante nuevos recursos hídricos externos (139 páginas)

Autores (p.o. de firma): J. Uche, J. Albiac, A. Valero, J. Tapia, A. Meyer

Fecha: 03/2002

Documentación administrativa del Gobierno de Aragón, Z-1418-2002.

**2) Título:** La desalación y reutilización como recursos alternativos (184 páginas)

Autores (p.o. de firma): J. Uche, A. Valero, L. Serra

Fecha: 03/2002

Documentación administrativa del Gobierno de Aragón, Z-1352-2002

**3) Libro de investigación:** *Integrated power and desalination plants*, ed. A. Hussain, Eolss Publishers Co. Ltd, Oxford, UK, 2003. ISBN 0-9542989-4-2. Los miembros del grupo de investigación son coautores de 8 de los 24 capítulos del libro:

Cap. 1.3 Synthesis and design: A typical Power Plant: Design and Operating Variables and Constraints, J. Royo, A. Zaleta, J. Uche, A. Valero, pp 75-115.

Cap. 2.1: Power Plant Model: Modelling and Simulation, J. Uche, L. Serra, A. Valero, pp 141-163.

Cap. 3.4: Desalination Steady-State Model: MSF Model Solution: Application of SIMTA., J. Uche, L. Serra, A. Valero, pp 223- 239

Cap. 8.1 *Thermoeconomics Analysis: Fundamentals*. . Serra, A. Valero, C. Torres, J. Uche, pp 429-459.

Cap. 8.2 Thermoeconomics Analysis: Thermoeconomic Model of a Dual-Purpose Power and Desalination Plant, pp 460-481.

Cap. 8.3 Thermoeconomics Analysis: Cost Analysis of a Dual-Purpose Power and Desaliantion Plant, J. Uche, L. Serra, A. Valero, pp 482-508.

Cap. 8.4 Thermoeconomics Analysis: Thermoeconomic Optimization of a Dual-Purpose Power and Desalination Plant, L. Serra, A. Valero, M. A. Lozano, J. Uche, pp 509-526

Cap. 8.5 Thermoeconomics Analysis: Thermoeconomic Diagnosis of a Dual-Purpose Power and Desalination Plant, J. Uche, A. Valero, L. Serra, pp 527-547.

### 7.1.3. Principales publicaciones y comunicaciones a Congresos de los Miembros del Instituto

A continuación se resumen esquemáticamente las principales Publicaciones y comunicaciones a Congresos y Seminarios de los miembros del Instituto de los últimos 5 años.

#### Principales Publicaciones 2000 – Pág. 1

Título	Autores	Publicación
Thermoeconomic Diagnosis of Energy Plants	Valero, A.; Correas, L.	EURO Summer Course on Sustainable Assessment of Clean Air Technologies
Advanced Operation Diagnosis for Power Plants. Performance Monitoring and Cost Assessment in Puertollano IGCC	García-Peña, F.; Gálvez, A.; Correas, L.; Casero, P.	PowerGen Europe 2000, Helsinki, June, 2000
Fundamentals of Thermoeconomics	Valero, A.; Serra, L.; Uche, J.	EURO Summer Course on Sustainable Assessment of Clean Air Technologies
Análisis termoeconómico y simulación de una planta combinada de producción de agua y energía. Thermoeconomic Analysis and Simulation of a Combined Power and Desalination Plant.	Uche, J.	Universidad de Zaragoza, Dpto. Ingeniería Mecánica
Modelo experimental de flujo frío del ciclón primario de una planta de lecho fluido	Gil, A.	Universidad de Zaragoza, Dpto. Ingeniería Mecánica
Instrumentación de grandes calderas de potencia para la aplicación de modelos avanzados de ingeniería	Díez, L.; Cortés, C.; Arauzo, I.	XIV Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica (2000); Ed. Díaz, García, San Román; Vol. IV, pp. 2451-2458
Método Ganymede de contabilidad de costes exergoeconómicos	Moreno, A.	Universidad de Zaragoza. Dpto. de Ingeniería Mecánica
Valoración exérgica de recursos naturales, minerales, agua y combustibles fósiles	Botero, E.	Universidad de Zaragoza. Dpto. de Ingeniería Mecánica
Aplicación al desarrollo de una unidad portátil de soldadura por Arco	Llombart, A.	Universidad de Zaragoza. Dpto. Ingeniería Eléctrica
Analysis for Optimization of a Milling System	Arauzo, I.; Domingo, E.; Iranzo, I.	Power Gen 2000
Substantial reduction of the heat losses to ambient air by natural convection from horizontal in-tube flows: impact of an axial bundle of passive baffles.	Campo, A.; Cortés, C.	Heat and Mass Transfer, 2000.
Dimensionless Parameters for the Optimization of Annular-Finned Tubes	Cortés, C.; Arauzo, I.; Campo, A.	HTD Vol. 36/PID Vol 4. Advances in Enhanced Heat Transfer 2000. Book No. H01193, ASME
Calculation of the Optimum Dimensions of Annular-Finned Tube Arrays Using Experimental Forced Convection Correlations	Arauzo, I.; Cortés, C.; Campo, A.	3rd European Thermal Sciences Conference 2000, E. W. P. Hahne, W. Heidemann and K. Spindler (Editors), pp. 1101-1105.
Development of A European Masters Degree Course in Renewable Energy	Infield, D.G.; Canalís, P.; Derveaux, K.	Altener 2000 Donference. Renewable Energy for Europe. Proceedings of the confrence held in Toulouse France. Ed. ETA - ISBN 88 900442 1 7
Estructura Energética de Aragón. Los balances energéticos regionales en el periodo 1984-1997	Breto, S.; Lorente, L.; Maté, A.; Navarro, C.J.; Royo, J.; Sebastián, F.	Gobierno de Aragón. Departamento de Industria, Comercio y Desarrollo

## Principales Publicaciones 2001 – Pág 1

Título	Autores	Publicación
Curso de Termoeconomía	Torres, C.; Valero, A.	Universidad de Zaragoza, Dpto. Ingeniería Mecánica, 2001
Cold flow model of a PFBC cyclone	Gil, A.; Romeo, L.M.; Cortés, C.	Powder Technology, Volume (issue): 117 (3) 2001, pp. 207-220
Improving O&M at IGCC Puertollano Through Thermo-Economic Diagnosis	García-Peña, F.; Correas, L.; Millán, J.L.	POWER-GEN 2001. 29-31 Mayo 2001, Bruselas (Bélgica)
Combustion and heat transfer monitoring in large utility boilers	Díez, L.; Cortés, C.; Arauzo, I.; Valero, A.	Int. J. Therm. Sci. (2001 40, 489-496. 2001 Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS
Thermoeconomic optimization of a dual-purpose power and desalination plant	Uche, J.; Serra, L.; Valero, A.	Elsevier Science, 2001, pp. 147-158
The Effect of Inlet Air Cooling Systems in Combined Cycle Performance	Gareta, R.; Romeo, L.M.; Gil, A.	POWER-GEN 2001. 29-31 Mayo 2001, Bruselas (Bélgica)
On-Line Management System for the Advanced Control of Utility Boilers Performance	Carrasco, A.; Azcue, J.M.; Giménez, A.; Cortés, C.; Díez, L.; Iranzo, I.; Fabiani, L.	SIXTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGIES AND COMBUSTION FOR A CLEAN ENVIRONMENT (Clean Air 2001) VOL. 2, pag 921 - 927. Oporto, 9-12 Julio 2001
Combustion characterisation of a pulverised coal utility boiler based on CFD techniques	Iranzo, I.; Domingo, E.; Cortés, C.; Arauzo, I.	SIXTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGIES AND COMBUSTION FOR A CLEAN ENVIRONMENT (Clean Air 2001) VOL. 1, pag 141 - 147. Oporto, 9-12 Julio 2001.
Evaluation of the influence of a milling system on the coal consumption in a PF utility boiler	Domingo, E.; Gil, A.; Arauzo, I.; Iranzo, I.	SIXTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGIES AND COMBUSTION FOR A CLEAN ENVIRONMENT (Clean Air 2001) VOL. 2, pag 945-950. Oporto, 9-12 Julio 2001.
Hybrid desalting systems for avoiding water shortage in Spain	Uche, J.; Serra, L.; Valero, A.	Elsevier Science B.V., Desalination 138 (2001), pp. 329-334
Effects of the Regulation System on the Thermoeconomic Diagnosis of a Power Plant. Part I: The Diagnosis Procedure	Verda, V.; Serra, L.; Valero, A.	ECOS 2001 Julio 4-6, 2001 Estambul, Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems. First International Conference on Applied Thermodynamics (8D/1). Pags. 777-784

## Principales Publicaciones 2001 – Pág 2

Título	Autores	Publicación
Effects of the Regulation System on the Thermoconomic Diagnosis of a Power Plant. Part II: Application to a Gas Turbine-Based Cogeneration Plant	Verda, V.; Serra, L.; Valero, A.	ECOS 2001 Julio 4-6, 2001 Estambul, Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems. First International Conference on Applied Thermodynamics (8D/1). Pags. 785-792
Diagnóstico Termoeconómico de la Operación de un Ciclo Combinado	Correas, L.	Universidad de Zaragoza. Dpto. de Ingeniería Mecánica
Aplicación de los SIG a la previsión de la demanda eléctrica	Zabalza, I.; Domínguez, J.A.; Bernal, J.L.; Yusta, J.M.	Actas 7as Jornadas Hispano-Lusas de Ingeniería Eléctrica
Aplicación de códigos CFD a la simulación del funcionamiento de una caldera de carbón pulverizado de 350 MW	Iranzo, I.; Cortés, C.; Domingo, E.	Energía. ISSN: 0210-2056. N° 160, Nov/Dic 2001, págs. 57-65
El coste de las condiciones ambientales en los ciclos combinados	Romeo, L.M.; Gareta, R.; Navarro, O.; Gil, A.	ENERGIA, n° 159, Septiembre/Octubre 2001
Análisis del potencial de ahorro y eficiencia energética en Aragón.	Royo, J.; Sebastián, F.; Aranda, A.; Gimeno, M.A.; Lerín, S.; Lorente, L.; Maté, A.; Zabalza, I.	Editorial Gobierno de Aragón. 2001
El Libro Verde de la Energía. El Papel de los Combustibles Fósiles.	Valero, A.; Díez, L.; Iranzo, I.; Sebastián, F.; Menéndez, E.	Comunicación al foro debate del Club Español de la Energía sobre el papel de los combustibles fósiles en el Libro Verde de la Energía. Madrid, 29 de octubre de 2001.
Modeling Large-Size Boilers as a Set of Heat Exchangers: Tips & Tricks.	Cortés, C.; Díez, L.; Campo, A.	ASME 2001 Heat Transfer Division, Vol. 4, pp. 41-48. ISBN 0-7918-3561-8. American Society of Mechanical Engineers.
Development of a premixed flame burner for biomass firing	Velilla, J.; Cortés, C.	Power Gen Europe 2001

## Principales Publicaciones 2002 – Pág 1

Título	Autores	Publicación
Caracterización del sistema de molienda de carbón pulverizado de una Central Térmica mediante simulación CFD	Domingo, E.; Arauzo, I.; Gil, A.; Iranzo, I.	ENERGÍA, nº 162, Enero/Febrero 2002
¿Hasta qué punto es alternativa la desalación?	Uche, J.; Valero, A.	Jornadas Científicas "Del Ebro al Segura: Planificación Hidrológica y Sostenibilidad". Tortosa 22-24/03/20002
Effect of the solid loading on the performance of a cyclone with bottom extraction of solids	Gil, A.; Romeo, L.M.; Cortés, C.	Chemical Engineering and Technology, Vol. 25 no. 4, pags. 407-415
Supervisión del rendimiento térmico y de las emisiones. Sistema avanzado para las centrales de carbón	Díez, L.; Iranzo, I.; Cortés, C.; Giménez, A.; Sanabrias, I.	INGENIERÍA QUÍMICA nº 388, Marzo 2002. Pag 94-100. ISSN: 0210-2064
La rentabilidad del regadío en el Levante ante nuevos recursos hídricos externos	Uche, J.; Valero, A.	Zaragoza: Gobierno de Aragón, 2002. 139 pgs.
La desalación y reutilización como recursos alternativos	Uche, J.; Valero, A.; Serra, L.	Zaragoza: Gobierno de Aragón, 2002; 184 p.
Economic optimisation of gas turbine inlet air cooling system in combined cycle applications	Gareta, R.; Romeo, L.M.; Gil, A.	Proceedings ECOS 2002, Volumen I, pp 409-415, Julio 2002
Modelling of Energy and Environmental Costs for Sustainability of Urban Areas	Aranda, A.; Zabalza, I.; Scarpellini, S.	Dubrovnik Conference on sustainable development of energy, water and environment systems. Paper nº 46. Junio 2002, Dubrovnik - Croacia.
Sustainability Analysis of Urban Areas based on Energy and Environmental Costs	Zabalza, I.; Aranda, A.; Scarpellini, S.; López, L.M.	Proceedings of the 15th International Conference on Efficiency, Costs, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems (ECOS 2002). Volumen II - pp.1294-1301. Julio 2002; Berlín (Alemania).
Guía de las Energías Renovables aplicadas a las Pymes	Bayod, A.A.; Sebastián, F.; Zabalza, I.; Sallán, J.; Aranda, A.; Sanz, J.F.; Royo, J.	<a href="http://www.conectapyme.com/files/publica">http://www.conectapyme.com/files/publica</a> . Junio, 2002, 112 pags.
Zooming Procedure for the Thermo-economic Diagnosis of Highly Complex Energy Systems	Serra, L.; Valero, A.; Verda, V.	Int. J. Applied Thermodynamics, Vol.5 (No.2), pp.75-83, June 2002
Effects of the Productive Structure on the Results of the Thermo-economic Diagnosis of Energy Systems	Verda, V.; Serra, L.; Valero, A.	Int. J. Applied Thermodynamics, Vol.5 (No.3), pp. 127-137, September-2002
Comparison of heat transfer coefficient correlations for thermal desalination units.	Uche, J.; Artal, J.; Serra, L.	Elsevier Science B.V., pág. 195-200.
Gas-particle flow inside cyclone diplegs with pneumatic extraction	Gil, A.; Cortés, C.; Romeo, L.M.; Velilla, J.	Powder Technology, 2002.
Guía de ecoeficiencia en las pymes del sector vitivinícola.	Aranda, A.; Zabalza, I.; De Gracia, D.; Pascual, J.	Editorial CIRCE. 2002.
On the Calculation of Coated Fins	Cortés, C.; Díez, L.; Campo, A.	Proceedings of the ASME 2002 International Mechanical Engineering Congress and Exposition
On-line Supervision System of Utility Boilers Efficiency and Emissions.	Díez, L.; Cortés, C.; Lacarta, M.; Sanabrias, I.; Carrasco, A.; Giménez, A.	Power Gen Europe 2002 Conference Proceedings (sólo disponibles en CD-ROM).

## Principales Publicaciones 2002 – Pág 2

Título	Autores	Publicación
Computation of the heat release from straight fins of optimal Profile made of a substrate and a high thermal conductivity coating	Cortés, C.; Campo, A.; Díez, L.	Heat Transfer 2002, Vol. 4, pp. 189-194. ISBN 2-84299-308-X. Elsevier.
Simulación de la transferencia de calor en seres humanos.	Romeo, L.M.; Sánchez, F.; Gil, A.; Castellano, M.A.	Revista de Medicina de Rehabilitación, 2002, Vol.XV, nº 3, pp.22-32
Desarrollo de un modelo semiempírico de escorificación de calderas alimentadas por mezclas de carbones	LLera, E.	Universidad de Zaragoza. Dpto. Ingeniería Mecánica
Co-firing of low rank coal and biomass: A promising pilot experience	Canalís, P.; Palacio, J.; Royo, J.; Sebastián, F.; Tapia, R.; Pascual, J.	International Conference on "New and Renewable Energy technologies for Sustainable Development" 24 - 26 June 2002 - Ponta Delgada, S. Miguel Island Azores - Portugal
Monitorización y simulación en tiempo real de calderas de potencia de carbón pulverizado	Díez, L.	Universidad de Zaragoza. Dpto. Ingeniería Mecánica
Optimal Integration of Renewable Energies in a Pumping Station for Irrigation	Sanz, M.; Sanz, J.F.; Botero, D.; Navarro, M.; Val, F.J.; Melero, J.J.; Sallán, J.; Llombart, A.	IEEE International Conference, Sevilla (SPAIN), 5-8 noviembre 2002, ISBN: 0-7803-7475-4 IEEE catalog: 02CH37363C
Estudio de la integración de energías renovables en 5 instalaciones de bombeo	Sanz, J.F.; Botero, D.; Navarro, M.; Llombart, A.; Sallán, J.; Melero, J.J.	XII Reunión de Grupos de Investigación en IE, Córdoba, 19-21 marzo 2002, ISBN: 84-699-7609-5
Comparison of heat transfer coefficient correlations for thermal desalination units	Uche, J.; Artal, J.; Serra, L.	Desalination 152 (2002), pp. 195-200
The world's renewable water resources and ice sheets	Valero, A.; Botero, E.; Serra, L.	Dubrovnik Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems. June 2-7 2002, Dubrovnik, Croatia
Structural theory and thermoeconomic diagnosis: Part I. On malfunction and dysfunction analysis.	Torres, C.; Valero, A.; Serra, L.; Royo, J.	Energy Conversion and Management, Volume 43, Issues 9-12, June-August 2002, Pages 1503-1518
Structural theory and thermoeconomic diagnosis: Part II: Application to an actual power plant.	Valero, A.; Lerch, F.; Serra, L.; Royo, J.	Energy Conversion and Management, Volume 43, Issues 9-12, June-August 2002, Pages 1519-1535

## Principales Publicaciones 2003 – Pág. 1

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Publicación</b>
Reflections on lumped models of unsteady heat conduction in simple bodies	Cortés, C.; Campo, A.; Arauzo, I.	International Journal of Thermal Sciences, 2003
Semi-analytic solution of the two-dimensional turbulent energy equation in round tubes using an analytic velocity profile and its experimental validation.	Campo, A.; Cortés, C.	Heat & Mass Transfer, 2003.
Co-gasification of coal and biomass in an IGCC power plant. Gasifier model.	Usón, S.; Martínez, A.; Valero, A.; Correas, L.	ECOS 2003. 16th International Conference on Efficiency, Costs, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems. Copenhagen, Denmark . June 30 - July 2, 2003
Building operation windows. An effective tool for improving gasifier operation in IGCC power plants.	Usón, S.; Valero, A.; Rangel, V.	ECOS 2003. 16th International Conference on Efficiency, Costs, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems. Copenhagen, Denmark . June 30 - July 2, 2003
The Economic Unsustainability of the Spanish National Hydrological Plan	Albiac, J.; Uche, J.; Valero, A.; Serra, L.; Meyer, A.; Tapia, J.	Water Resources Development, Vol. 19, No. 3, 437-458, Septiembre 2003
Analysis and improvement of energy and environmental costs for small and medium enterprises in the wine sector.	Aranda, A.; Zabalza, I.; Scarpellini, S.	ECOS 2003 16th International Conference on Efficiency, Costs, Optimisation, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems"
The Eco-Efficiency Improvement of Wine Sector Implementing the Life Cycle Análisis in the Wine Production	Zabalza, I.; Aranda, A.; Scarpellini, S.	Congreso Internacional "Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems", Dubrovnik Conference, 2003
Software for the analysis of water and energy systems	Uche, J.; Serra, L.; Herrero, L.A.; Valero, A.; Turégano, J.A.; Torres, C.	Elsevier Science. European Conference on Desalination and the Environment: Fresh Water for All, Malta, 4-8 Mayo 2003. European Desalination Society, International Water Association.
Co-firing of low rank coal and biomass: a chance for biomass penetration in the renewables	Valero, A.; Canalís, P.; Palacio, J.; Pascual, J.; Royo, J.; Sebastián, F.; Tapia, R.	ICREPO 03: International Conference on Renewable Energy and Power Quality - Vigo del 9 al 11 de Abril de 2003
La co-combustión: una alternativa para la utilización de la biomasa residual	Canalís, P.; Royo, J.; Sebastián, F.; Pascual, J.; Tapia, R.	INFOPOWER N°58, Julio Agosto 2003
Guía de Ecoeficiencia en las Pymes del Sector Vitivinícola	Aranda, A.; De Gracia, D.; Pascual, J.; Zabalza, I.	I.S.B.N. 84-600-9833-8 / Depósito Legal Z-3139/02 - Edita Fundación CIRCE
Structural Theory of thermoeconomics	Serra, L.; Torres, C.	EOLSS PUBLISHERS; LTD U.K.
Application of thermoeconomics to operation diagnosis of energy plants	Valero, A.; Torres, C.	EOLSS PUBLISHERS; LTD U.K
Symbolic thermoeconomic analysis of energy systems	Torres, C.	EOLSS PUBLISHERS; LTD U.K
Thermodynamic process of cost formation	Valero, A.	EOLSS PUBLISHERS; LTD U.K

## Principales Publicaciones 2003 – Pág. 2

Título	Autores	Publicación
Secuestro de CO <sub>2</sub> . Desarrollo de una Fundación Nacional para el I+D+I en el secuestro de CO <sub>2</sub>	Sabugal, S.; Valero, A.; Ballesteros, J.C.; Escosa, J.; Romeo, L.M.	La Explotación de los Resultados de la I+D Energética, Ministerio de Ciencia y Tecnología. Madrid
Computer Science Tool for the calculation of technical-economical viability for the Integration of Renewable Energies in Pumping Stations (HIER & CIBER)	Botero, D.; Navarro, M.; Sanz, M.; Sanz, J.F.	International Conference on Renewable Energies and Power Quality, ICREPQ 2003, Vigo, 9-11 abril 2003, ISBN: 847607767687X
Time-continuous control system for supervision of the electrical power production of wind turbines	Llombart, A.; Val, F.J.; Sanz, M.; Costales, G.; Gómez, I.	European Wind Energy Conference, EWEC'03. Publicación Informática.
The effect of control operation and fuel mixture on fouling behavior of a prefluo Gasifier	Rangel, V.; Usón, S.; Valero, A.	ECOS 2003. Copenhagen, Dinamarca. 30 Junio-2 Julio
Modeling and Simulation	Uche, J.; Serra, L.; Valero, A.	Integrated Power and Desalination Plants
A Typical Power Plant: Design and Operating Variables and Constraints	Royo, J.; Zaleta, A.; Uche, J.	Integrated Power and Desalination Plants
MSF Model Solution: Application of SIMTAW	Uche, J.; Serra, L.; Valero, A.	Integrated Power and Desalination Plants
Thermoeconomic Analysis: Fundamentals	Serra, L.; Valero, A.; Torres, C.; Uche, J.	Integrated Power and Desalination Plants
Thermoeconomic Model of a Dual-purpose Power and Desalination Plant	Uche, J.; Serra, L.; Valero, A.	Integrated Power and Desalination Plants
Cost Analysis of a Dual-purpose Power and Desalination Plant	Uche, J.; Serra, L.; Valero, A.	Integrated Power and Desalination Plants
Thermoeconomic Optimization of a Dual-purpose Power and Desalination Plant	Uche, J.; Valero, A.; Lozano, M. A.; Serra, L.	Integrated Power and Desalination Plants
Thermoeconomic diagnosis of a Dual-purpose Power and Desalination Plant	Uche, J.; Valero, A.; Serra, L.	Integrated Power and Desalination Plants
Aplicación de la metodología de análisis de ciclo de vida (ACV) para la evaluación ambiental de desaladoras	Uche, J.; Raluy, G.; Serra, L.; Valero, A.	AEDYR
Integration of Reverse Osmosis Desalination with cold-heatpower production in the Tertiary Sector	Foronda, C.; Serra, L.; Uche, J.; Verda, V.; Valero, A.	Proceedings of IMECE'03: 2003 ASME International Mechanical Engineering Congress & Exposition / Washington, D.C., November 16-21,
La sostenibilidad ambiental a escala planetaria. El coste físico de reposición del "Capital Mineral" de la Tierra	Valero, A.; Martínez, A.; Botero, E.	Economía Industrial nº 352
Integrated Analysis and Simulation of Water and Energy Systems	Herrero, L.A.; Serra, L.; Uche, J.; Valero, A.; Turégano, J. A.; Torres, C.	Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems. Dubrovnik, Croatica, June 2003
Life Cycle Assessment of MSF, MED and RO Desalination Technologies	Raluy, G.; Serra, L.; Uche, J.	Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems. Dubrovnik, Croatica, June 2003
Uso y Gestión del agua en Aragón - Cultivos energéticos.	Valero, A.; Sebastián, F.; Royo, J.; Pascual, J.	Consejo Económico y social de Aragón (CESA)
Cultivos Energéticos.	Sebastián, F.	Congreso El Regadio: Presente y futuro en Aragón. Huesca

## Principales Publicaciones 2004 – Pág. 1

Título	Autores	Publicación
La Fundación Española del CO2. Una iniciativa para que España cumpla con el Protocolo de Kyoto	Valero, A.; Romeo, L.M.; Escosa, J.; Ballesteros, J.C.	Institute for International Research, Conferencia sobre Gas Natural. Bilbao
Co-combustion suitability of mediterranean fuels for co-firing coal blends in premixed burners	Velilla, J.; Gil, A.; Cortés, C.; Espatolero, S.; Berdusán, M.	Third International Symposium on Heat Transfer Enhancement and Energy Conservation. Guangzhou (China), 12-15 de Enero 2004
Design and Start-up of a combustion test facility for co-firing pulverised coal-biomass blends	Velilla, J.; Gil, A.; Cortés, C.; Espatolero, S.; Berdusán, M.	Eight Pan American Congress of Applied Mechanics. La Haban (Cuba), 5-9 de Enero de 2004
The effects of the control system on the thermoeconomic diagnosis of a power plant	Verda, V.; Serra, L.; Valero, A.	Elsevier Science, Energy 29 (2004) 331-359
Thermo-characterization of power systems components: a tool to diagnose their malfunctions	Zaleta, A.; Royo, J.; Rangel, V.; Torres, E.	Energy 29 (2004) 361-377
ANALISIS DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INDUSTRIA ESPAÑOLA Y SU POTENCIAL DE AHORRO	Aranda, A.; Scarpellini, S.; Feijoo, M.L.	Revista Economía Industrial, num. 352
EL ACV COMO HERRAMIENTA DE GESTION EMPRESARIAL. Aspectos económicos y medioambientales de la producción de una botella de vino.	Aranda, A.; Zabalza, I.	TECNOBEBIDAS. Nº 33 MAYO/JUNIO 2004
Analysis of the Energy Costs and Potential Savings in a Polymer Industry. Case Study and Methodology.	Aranda, A.; Zabalza, I.; Scarpellini, S.; Valero, Al.	ECOS 2004
Specific Energy Actions for Thermolectric Power Plants Optimisation: Three Latin-American Pilot Cases	Scarpellini, S.; Romeo, L.M.; Valero, A.	ECOS 2004 - guanajuato, Mexico July 7-9 2004 - Proceedings of the 17th International Conference on Efficiency, Costs, Optimisation, Simulation and Environmental Impact of Energy and Process Systems - VOL. 3 / ISBN-968-489-027-3
Hydrogen Produced from Renewable Energy Sources. New Market trends and the European Legal Framework.	Scarpellini, S.; Zabalza, I.; Aranda, A.	Power-Gen Europe / 25-27 May 2004 - Conference Proceedings "Experience the vision for European Power. Track 1 Session 1a
Las Energías Renovables en el Sistema Eléctrico Español. Aspectos Técnicos, Económicos y Legales	Aranda, A.; Scarpellini, S.; Zabalza, I.	ISBN 84-608-0168-3 - Monografía del Sector Eléctrico - Dic. 2003
Thermoeconomic Philosophy Applied to the Operating Analysis and Diagnosis of Energy Utility Systems	Valero, A.; Correas, L.; Lazzaretto, A.; Rangel, V.; Reini, M.; Taccani, R.; Toffolo, A.; Verda, V.; Zaleta, A.	Int. J. Thermodynamics, Vol. 7 (No.2), pp. 33-39, June 2004, ISSN 1301-9724
The Torsional Chamber as an alternative to the technologies usually employed in biomass co-firing	Royo, J.; Sebastián, F.; Canalís, P.; Rodríguez, N.	Power-Gen Europe 2004. Barcelona, 25-27 de Mayo

## Principales Publicaciones 2004 – Pág. 2

Título	Autores	Publicación
Laboratorio de tecnologías de combustión y co-combustión de biomasa.	Canalís, P.; Velilla, J.; Espatolero, S.	Revista Energética xxi
Methodology for the economic evaluation of gas turbine air-cooling systems in combined cycle applications.	Gareta, R.; Romeo, L.M.; Gil, A.	Energy, Vol. 29, nº 11, pp. 1805-1818. ISSN nº 0360-5442
Repowering y transformación a ciclo combinado de centrales térmicas para la reducción de emisiones de CO <sub>2</sub> . Acción y efecto inteligentes de la generación española frente a Kyoto	Escosa, J.; Romeo, L.M.; Valero, A.	Energía. Revista de Ingeniería Energética y Medioambiental, nº 179, julio-agosto 2004, pp. 58-62. ISSN nº 0210-2056
Simulación del comportamiento térmico del ser humano.	Romeo, L.M.; Pastor, M.A.	Prevención, Trabajo y Salud (Revista del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo), nº 31, mayo-junio, pp. 6-15. ISSN nº 1575-1392
Integration of desalination with cold-heat-power production in the agro-food industry	Uche, J.; Serra, L.; Sanz, A.	Elsevier Desalination 166 (2004) 379-391
On the thermoeconomic approach to the diagnosis of energy system malfunctions. Part 1: the TADEUS problem	Valero, A.; Correas, L.; Zaleta, A.; Lazzaretto, A.; Verda, V.; Reini, M.; Rangel, V.	Elsevier Energy 29 (2004) 1875-1887
Las redes neuronales como herramienta para predecir el precio de la energía eléctrica	Gareta, R.; Romeo, L.M.; Gil, A.; Monzón, A.	Energía. Revista de Ingeniería Energética y Medioambiental, nº 180, septiembre-octubre, pp. 67-72. ISSN nº 0210-2056
Tadeus / The Special Issue on Thermoeconomic Diagnosis	Valero, A.; Correas, L.; Lazzaretto, A.; Rangel, V.; Reini, M.; Taccani, R.; Toffolo, A.; Verda, V.; Zaleta, A.	Int. J. Thermodynamics, Vol. 7 (No.2), pp. 33-106, June 2004, ISSN 1301-9724
Building Operations Maps: An Effective Tool for Improving Gasifier Operations in IGCC Power Plants	Usón, S.; Valero, A.; Rangel, V.	Int. J. Thermodynamics, Vol. 7 (No.4), pp. 157-164, December 2004, ISSN 1301-9724
Co-Gasification of Coal and Biomass in an IGCC Power Plant: Gasifier Modeling	Usón, S.; Valero, A.; Correas, L.; Martínez, A.	Int. J. Thermodynamics, Vol. 7 (No.4), pp. 165-172, December 2004, ISSN 1301-9724
Confinamiento de CO <sub>2</sub> .	Romeo, L.M.; Escosa, J.; Ballesteros, J.C.	Energía. Revista de Ingeniería Energética y Medioambiental, nº 182, noviembre-diciembre, pp. 81-87

## Principales Publicaciones 2005 – Pág 1

Título	Autores	Publicación
Estudio del flujo en el interior del conducto de extracción de sólidos de un ciclón de una Central Térmica de lecho fluido a presión	Velilla, J.	Universidad de Zaragoza. Dpto. Ingeniería Mecánica
Sistema de supervisión basado en modelos inteligentes para gestionar los ciclos de limpieza en una caldera de biomasa	Gareta, R.	Universidad de Zaragoza. Dpto. Ingeniería Mecánica
Hidrógeno y Pilas de Combustible: Estado de la Técnica y Posibilidades en Aragón	Zabalza, I.; Valero, A.; Scarpellini, S.	Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón. Feb. 2005.
Quick estimate of the heat transfer characteristics of annular fins of hyperbolic profile with the power series method	Arauzo, I.; Campo, A.; Cortés, C.	Applied Thermal Engineering, vol 25 (2005), pp. 623-634
Sistema inteligente de control de la combustión en plantas incineradoras. Proyecto INTCON.	Azcue, J.M.; Marcelles, I.; Báscones, I.; Romeo, L.M.; Gareta, R.; Raza, S.; Berge, N.; Ramström, E.	Ingeniería Química, nº 421, febrero, pp. 89-94
Repowering con turbina de gas de una central termoeléctrica de carbón de 335 MW	Romeo, L.M.; Escosa, J.	Energía. Revista de Ingeniería Energética y Medioambiental, nº 184, marzo-abril, pp. 50-56
CO2 Sequestration: the Spanish case.	Valero, A.; Romeo, L.M.; Escosa, J.	International Conference on Renewable Energy and Power Quality, ICREPQ 2005. Zaragoza
Mejora de las centrales existente. Captura Integrada de CO2 y Repotenciación de Centrales Termoeléctricas.	Valero, A.; Escosa, J.; Romeo, L.M.	Tecnologías avanzadas de uso limpio de combustibles fósiles. La solución para el Sector Energético. Ciudad de México. México.
Modelling of pulverized coal boilers: review and validation of on-line simulation techniques.	Díez, L.; Cortés, C.; Campo, A.	Applied Thermal Engineering, Vol 25 (2005), pp. 1516-1533
Monitoring and prediction of fouling in coal-fired utility boilers using neural networks.	Teruel, E.; Cortés, C.; Díez, L.; Arauzo, I.	Chemical Engineering Science, Vol. 60 (2005), pp. 5039-5052
Influence of co-combustion in the efficiency of a pulverized coal boiler	Canalís, P.; Royo, J.; Sebastián, F.	14th European Biomass Conference and Exhibition. Biomass for Energy, Industry and Climate Protection
La co-combustión: una alternativa para incrementar la contribución de la biomasa en el mercado eléctrico español	Canalís, P.; Royo, J.; García, D.; Sebastián, F.	Revista Energía, num. 185, May/Jun 2005
Guía de Eficiencia Energética	Valero, Al.; Zabalza, I.; Aranda, A.; Scarpellini, S.; Martínez, A.; LLera, E.	ISBN: 84-608-0316-3 2005
Exergy evaluation of the mineral capital on Earth. Influence of the reference environment	Valero, Al.; Valero, A.; Martínez, A.	IMECE2005-79715 Proceedings of ASME 2005

## Principales Publicaciones 2005 – Pág 2

Título	Autores	Publicación
Feasibility Analysis of Fuel Cell for Combined Heat and Power Systems in the Tertiary Sector	Zabalza, I.; Aranda, A.; De Gracia, D.	EHEC 2005 "2nd European Hydrogen Energy Conference", November 22nd-25th, 2005, Zaragoza, Spain
Estimation of hydrogen production from biomass gasification using equilibrium reaction models	Pascual, J.; Zabalza, I.; De Gracia, D.	EHEC 2005 "2nd European Hydrogen Energy Conference", November 22nd-25th, 2005, Zaragoza, Spain
Renewable Hydrogen: Policies and Legal Trends for H <sub>2</sub> production	Scarpellini, S.; Zabalza, I.; Aranda, A.	EHEC 2005 "2nd European Hydrogen Energy Conference", November 22nd-25th, 2005 Zaragoza, Spain
Importance of coal ash composition in protecting the boiler against chlorine deposition during combustion of chlorine-rich biomass	Aho, M.; Ferrer, E.	Fuel; 201-212; 84; 2005
CO <sub>2</sub> retenido en la superficie arbolada de la provincia de Teruel	Pascual, J.; Romeo, L.M.	Montes. Revista de ámbito forestal, nº 81, tercer trimestre 2005, pp. 18-24
Towards a legal international reference environment	Szargut, Jan; Valero, A.; Stanek, W.; Valero, Al.	Proceedings of ECOS 2005; Vol 1 pp.409-
Biomasa residual forestal: regresiones para las especies del género Pinus existentes en la provincia de Teruel.	Alonso, E.; Asín, J.; Pascual, J.	Sociedad Española de Ciencias Forestales (Ed.). La ciencia Forestal: respuestas para la sostenibilidad. 4º Congreso Forestal Español. Sociedad Española de Ciencias Forestales, Zaragoza.
Estimación de la biomasa residual forestal mediante técnicas de teledetección y S.I.G. en masas puras de Pinus Halepensis y P. Sylvestris	García, A.; Pérez, F.; De la Riva, J.; Pascual, J.; Alonso, E.	Sociedad Española de Ciencias Forestales (Ed.). La ciencia forestal: respuestas para la sostenibilidad. 4º Congreso Forestal Español. Sociedad Española de Ciencias Forestales, Zaragoza.
Energy management and DSM techniques for a PV-diesel powered sea water reverse osmosis desalination plant in Ginostra, Sicily	A. Scrivani	Elsevier Desalination 183 (2005)63-72
High-temperature fuel cells for fresh water production	Lisbona, P.; Uche, J.; Serra, L.	J Elsevier Desalination 182 (2005) 471-482
Life cycle assessment of desalination technologies integrated with renewable energies	Raluy, G.; Serra, L.; Uche, J.	Elsevier Desalination 183 (2005) 81-93
Thermoeconomic Diagnosis: Zooming Strategy Applied to Highly Complex Energy Systems. Part 1: Detection and Localization of Anomalies*	Verda, V.; Serra, L.; Valero, A.	Journal of Energy Resources Technology - Published Quarterly by Asme. March 2005
Thermoeconomic Diagnosis: Zooming Strategy Applied to Highly Complex Energy Systems. Part 2: On the Choice of the Productive Structure*	Verda, V.; Serra, L.; Valero, A.	Journal of Energy Resources Technology. Published Quarterly by ASME . March 2005
Numerical prediction of unburned carbon levels in large pulverized coal utility boilers	Pallarés; Arauzo, I.; Díez, L..	Fuel, vol. 84 ,2005, pp. 2364-2371

## **7.2. Principales Proyectos de I+D+i**

A continuación se resumen esquemáticamente los principales proyectos y actividades ejecutados por los grupos que configuran el Instituto durante los últimos 5 años, como Fundación CIRCE y como Universidad de Zaragoza.

Para consultar más detalles sobre los proyectos descritos y sobre otras actividades no incluidas en el siguiente listado puede consultarse la página web <http://circe.cps.unizar.es>

## 7.2.1. Principales proyectos ejecutados desde la Universidad de Zaragoza

**Tabla Resumen de los PRINCIPALES PROYECTOS en los últimos años desde la Universidad de Zaragoza por los Investigadores que avalan el Instituto**

Título	Fuente de Financiación	Inicio	Final	Estado	Importe EURO	Responsable del proyecto
Tratamiento y sincronización de datos de las torres de parque en los parques eólicos de *** <i>Confidencial</i>	*** <i>Confidencial</i>	01-06-04	31-12-04	Finalizado	109.440,00	A. Llombart
Realización de estudios de evaluaciones energéticas en diversos parques eólicos	*** <i>Confidencial</i>	01-09-04	31-12-05	Finalizado	46.000,00	A. Llombart
Estudio de fallos de tensión y frecuencia de red, para cada uno de los aerogeneradores de 32 parques eólicos	*** <i>Confidencial</i>	01-04-05	31-01-06	Finalizado	23.360,00	A. Llombart
Tratamiento y sincronización de datos de las torres de parque en los parques eólicos de *** <i>Confidencial</i>	*** <i>Confidencial</i>	01-02-05	28-07-05	Finalizado	16.000,00	A. Llombart
Elaboración de bases de datos para el cálculo de curvas de parques eólicos	*** <i>Confidencial</i>	07-10-05	31-07-06	En Curso	45.340,00	A. Llombart
Auditoría Energética en la Planta de BSH Electrodomésticos, S.A. en Montañana (Zaragoza)	BSH, ELECTRODOMÉSTICOS ESPAÑA, S.A.	01-11-04	30-04-05	Finalizado	6.960,00	A. Aranda
Desarrollo, demostración y evaluación de la viabilidad de la producción de energía en España a partir de la biomasa de cultivos energéticos (PSE-Cultivos Energéticos)	Ministerio de Educación y Ciencia	01-01-05	30-06-06	En Curso	370.692,66	F. J. Royo
Caracterización de Enfriadores EGR	Valeo Térmico Motor S.A.U.	24-06-04	31-01-06	Finalizado	10.780,00	C. Cortés
Modelado del calentamiento de rollos de hoja de aluminio	Alcoa S.A.	15-06-04	14-01-05	Finalizado	30.000,00	
Equipamiento de I+D+i del Centro CIRCE de Eficiencia Energética	Ministerio de Educación y Ciencia	01-01-05	31-12-07	En Curso	300.292,68	A. Valero
Trabajos para la Eficiencia y ahorro energético - Agenda 21 año 2005	Ayuntamiento de Zaragoza	01-10-05	31-12-05	Finalizado	3.000,00	A. Aranda

## 7.2.2. Principales proyectos ejecutados desde Fundación CIRCE

**Tabla Resumen de los PRINCIPALES PROYECTOS y ACTIVIDADES emprendidas y/o ejecutadas en el año 2005 por los Investigadores que avalan el Instituto desde Fundación CIRCE**

**Año 2005 – Pág. 1**

Título	Financiación	Inicio	Final	Importe TOTAL €	Subvenciones N° Referencia	Responsable
Actualización e Innovación tecnológica de subestaciones y centrales eléctricas	Grupo Endesa	01/04/95		renovándose	Pedido	M. Sanz Badia
CARNO - "Development of a carbon-in-ash notification system"	Programa de Investigación de la CECA	01/11/01	30/09/05	217.700,00	7220-PR-130	I. Arauzo Pelet
Proyecto TREN - Leonardo "Energy and Environmental Training for a Clean Europe"	Comisión Europea - Programa Leonardo	01/11/02	30/04/05	65.000,00	2002 UK-02/B/F/PP/129_521	S. Scarpellini
LIGNOSTRUM - Metodologías para Evaluar el Potencial de Biomasa Residual Agrícola y Forestal y sus Posibles Aplicaciones Energéticas. Validación en la Provincia de Teruel.	Ministerio de Ciencia y Tecnología - Programa I+D	01/12/02	01/12/05	98.900,00	AGL2002-03917	J. Pascual
ADMONI-Development of Advanced Monitoring Methods to Improve Boiler Availability and Performance	Comisión Europea	01/09/03	31/08/06	168.316,00	RFC-CR-03007 RFCS Research Contract	C. Cortés
Análisis Multipunto del Impacto en Red de la Energía Eólica	Ministerio de Ciencia y Tecnología - Programa I+D	01/12/03	30/11/06	126.500,00	DPI2003-09731	Mariano Sanz - Andrés Lombart
JUST - Tempus - Educational Centre in Renewable Energy Resources and the Efficient Use of Energy at JUST (R.E.R.E.U.) – Jordania	Comisión Europea	01/01/04	31/01/06	249.360,00	Programa TEMPUS	S. Scarpellini
Proyecto MONEFE - Monitorización y Optimización de la Eficiencia de Equipos Principales de la Central GICC de Puertollano	Ministerio de Educación y Ciencia	01/01/04	30/06/05	49.868,00	Programa PROFIT - FIT-120000-2004-134	A. Valero
Polymed: Poligeneration For The Tourist Sector At The Mediterranean Litorals And ArchipII	Ministerio de Educación y Ciencia - Acc. Complementarias	01/01/04	10/11/06	16.178,68 €	ENE2004-20305-E/CON	A. Valero
Advanced Power Generation Via Hydrogen for CO2 Emission Abatement	Ministerio de Educación y Ciencia - Acc. Complementarias	01/03/04	10/11/06	3.330,00 €	ENE2004-22316-E/CON	L.M. Romeo
Biocard- Global Process To Improve Cynara Cardunculus Exploitation For Energy Applica	Ministerio de Educación y Ciencia - Acc. Complementarias	01/03/04	30/06/07	3.884,00 €	ENE2004-22271-E/CON	C. Cortés
I+D+i Desarrollo de un sistema electrónico de generación a velocidad variable	TAIM-TFG, S.A.	01/04/04	31/01/05	96.000,00	-Pedido	J.F. Sanz
Coal And Biomass Co-Firing And Co-Combustion Demonstration At Existing Utility Boilers	Ministerio de Educación y Ciencia - Acc. Complementarias	01/05/04	10/11/06	3.180,00 €	ENE2004-22782-E/CON	C. Cortés
Hydrogen Production, Distribution And Use For Environmentally Sustainable Communities	Ministerio de Educación y Ciencia - Acc. Complementarias	01/06/04	10/11/06	3.155,00 €	ENE2004-22315-E/CON	I. Zabalza
I+D Optimización de la Utilización de la Biomasa en Centrales Térmicas de Carbón: Pretratamientos y Co-Combustión	Ministerio de Ciencia y Tecnología - Programa I+D	01/11/04	31/10/07	141.300,00	ENE2004-05137/ALT Programa I+D Plan Nacional	C. Cortés
I+D Investigación de Tecnologías Cuasi Cero Emisiones de CO2. Viabilidad Técnica, Económica y Jurídica. Aplicación al Caso Español	Ministerio de Ciencia y Tecnología - Programa I+D	01/11/04	31/10/07	60.000,00	ENE2004-06053/CON Programa I+D Plan Nacional	Valero
I+D Poligeneragua - Producción de Energía Eléctrica, Calor, Frío y Agua de Forma Sostenible en el Sector Servicios	Ministerio de Ciencia y Tecnología - Programa I+D	01/11/04	31/10/05	6.000,00	ENE2004-08261-CO2-01/CON Programa I+D Plan Nacional	J. Uche
Ampliación de los trabajos del sistema SDG	Endesa Generación, S.A.	08/11/04	08/02/05	20.600,00	Pedidos	Javier Uche
Estudio de viabilidad medioambiental de la co-combustión de coque de petróleo y biomasa en una fábrica **** (confidencial)	Confidencial	01/04/05	31/12/05	22.845,00	Pedido (confidencial)	J. Royo

**Año 2005 - Página 2**

<b>Título</b>	<b>Financiación</b>	<b>Inicio</b>	<b>Final</b>	<b>Importe TOTAL €</b>	<b>Subvenciones N° Referencia</b>	<b>Responsable</b>
Coordinación y realización actividades para el seminario ENCORE (Environmental Conference of the Europeans Regions).	INSTITUTO ARAGONÉS DEL AGUA - Gobierno de Aragón	07/04/05	30/11/05	25.200,00	Convenio CIRCE- Instituto Aragonés del Agua	J. Uche
Estudio, Modelización y Caracterización del comportamiento de Equipos y Sistemas existentes en la C.T. de Puertollano.	Elcogas, S.A.	01/01/05	01/07/05	9.500,00	Pedido	J. Uche
Evaluación del potencial de biomasa residual y del carbono retenido en los ecosistemas forestales y los medios agrícolas en la provincia de Huesca	Diputación Provincial de Huesca	01/01/05	31/05/06	4530	Decreto 4.058 de 27/11/04	J. Royo
Grupo Consolidado de Investigación "Co-combustión y Eficiencia Energética - CIRCE" año 2005	Diputación General de Aragón	01/01/05	31/12/05	10710,67	Resolución 13-04-05 Dirección General de Investigación, Innovación y Desarrollo	C. Cortés - I. Arauzo
Evaluación del potencial eólico	Varios clientes	01/01/05		Renovándose	Varios Pedidos	A. Llombart
Redes débiles	Varios clientes	01/01/05		Renovándose	Varios Pedidos	M. Sanz
Seguimiento de parques eólicos	Varios clientes	01/01/05		Renovándose	Varios Pedidos	M. García
Diseño del ciclo de carbonatación-calcinación para la captura de CO2 en centrales térmicas de carbón. Prediseño de componentes	Endesa Generación, S.A.	01/03/05	31/12/05		Pedido	L. M. Romeo
Servicio de Ingeniería para la determinación del Rendimiento de un Grupo Térmico a partir de los resultados de unas pruebas de rendimiento en *** (confidencial)	Confidencial	01/07/05	31/12/05	10.200,00	Pedido (confidencial)	C. Cortés
Asesoría instalaciones solares fotovoltaicas	Varios	01/06/05	30/06/05	9.300,00	Pedido	A. Martínez
Sistema Multipropósito de caracterización de Aerogeneradores y medida de calidad de Energía Eléctrica. - PROFIT	Ministerio de Educación y Ciencia	01/01/05	31/12/06	17.000,00	CIT-020500-2005-30 Programa PROFIT	A. Llombart
Utility Scale CFB Competitive Coal Power (CFB:800)	Comisión Europea	01/09/05	31/08/08	287.618,00	N° RFCR-CT-2005-00009 CECA	C. Cortés - L.M. Romeo
Global Process To Improve Cynara Cardunculus Exploitation for Energy Applications - BIOCARD	Comisión Europea	01/09/05	30/11/08	199.340,00	VI Programa Marco N° 019829	C. Cortés -A. Gil
Energy Training for European Buildings - Formación Energética para los Inmuebles en Europa	Comisión Europea	01/10/05	30/09/07	39.095,00	Programa Leonardo - UK/05/B/F/PP-162_332	S. Scarpellini
Estudio técnico-económico de la biomasa a utilizar en una Central *** (confidencial)	Confidencial	01/10/05	30/05/06	68.250,00	Pedido (confidencial)	J. Uche - F. Sebastián
Determinación del potencial real de reducción de emisiones de efecto invernadero en España mediante co-combustión.	Ministerio de Ciencia y Tecnología	31/12/05	31/12/08	131.495,00	ENE2005-00304/ALT Programa I+D Plan Nacional	Javier Royo
Oxicombustión. Desarrollo de una tecnología eficaz para la reducción de emisiones CO2.	Ministerio de Ciencia y Tecnología - Programa I+D	31/12/05	31/12/08	258.230,00	ENE2005-03286/ALT Programa I+D Plan Nacional	Luis I. Díez Pinilla
POLIMED (Producción de electricidad, calor, frío y agua dulce de forma sostenible en el sector turístico)	Ministerio de Ciencia y Tecnología - Programa I+D	31/12/05	30/12/08	121.380,00	ENE2005-08283/CON Programa I+D Plan Nacional	Javier Uche

## Tabla Resumen ACTIVIDADES de FORMACIÓN y DIVULGACIÓN ejecutadas como Fundación CIRCE en el Año 2005

Título	Financiación	Inicio	Final	Importe EURO	Subvenciones Nº Referencia	Responsable
Curso "Instalador de Sistemas de Energía Solar Térmica" - Segundo Semestre 2004	Diputación General de Aragón - INAEM	02/11/2004	31/03/2005	25.146,00 €	Nº de Expediente: 04/087.003	Ignacio Zabalza
Curso "Técnico de Sistemas de Energías Renovables" - Segundo semestre 2004	Diputación General de Aragón - INAEM	03/11/2004	31/03/2005	26.391,00 €	Nº de Expediente: 04/087.004	Sabina Scarpellini
Diploma de Especialización en Energía de la Biomasa - "Biomass Specialisation Course" - 2004-2005	Alumnos	02/02/2005	31/05/2005	-	Título Propio de la Univ. Zaragoza promueve CIRCE-Dpto. Ing. Mecánica	Javier Royo
Ayuda para el diseño del Diploma de Especialización en Tecnologías del Hidrógeno y Pilas de Combustible	Gobierno de Aragón - Departamento de Industria, Comercio y Turismo	01-03-05	31-12-05	10.000,00 €	Orden de 11 de Noviembre de 2005 del Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón.	S. Scarpellini - I. Zabalza
Congreso Internacional de Energías Renovables y Calidad de Potencia" ICREP 05. Zaragoza, 16, 17 y 18 de marzo/05 - Colaboración en la organización	Diputación General de Aragón	16-03-05	18-03-05	6.000,00 €	Orden Gobierno de Aragón (Dpto. Industria) y CIRCE de marzo 05	Mariano Sanz Badía
Curso "Instalador de Sistemas de Energía Solar Térmica" - Primer Semestre 2005	Diputación General de Aragón - INAEM	01/04/2005	31/07/2005	25.146,00 €	Nº de Expediente: 05/087.002	Ignacio Zabalza
Curso "Técnico de Sistemas de Energías Renovables" - Primer semestre 2005	Diputación General de Aragón - INAEM	01/04/2005	03/08/2005	26.391,00 €	Nº de Expediente: 05/087.001	Sabina Scarpellini
Curso de Operario de Planta de Central Termoeléctrica y Mecánico de Mantenimiento - impartido en IES "Pablo Serrano de Andorra (Teruel) en colaboración con Endesa año 2005	INAEM - subcontratado por IES Pablo Serrano - Andorra (Teruel)	01/04/2005	31/07/2005	24.536,63	Convenio IES P. Serrano/CIRCE	J. Uche
2005-2006 Diploma Intensivo en Energías Renovables - Core Section EUREC / Título Propio de la Universidad de Zaragoza	Alumnos	03/10/2005	31/01/2006	-	Título Propio de la Univ. Zaragoza promueve CIRCE-CPS	Antonia Gil - Sabina Scarpellini
2005-2006 MASTER en Ecoeficiencia, Ahorro y Alternativas Energéticas - Título Propio de la Universidad de Zaragoza	Alumnos	03/10/2005	31/10/2006	-	Título Propio de la Univ. Zaragoza promueve CIRCE-CPS	Antonio Valero
2005-2006 7º MASTER Europeo en Energías Renovables - Título propio de la Universidad de Zaragoza	Alumnos	17/10/2005	31/01/2007	-	Título Propio de la Univ. Zaragoza promueve CIRCE-Dpto Ing. Eléctrica - Dpto. Ing. Mecánica	Miguel García
2005-2006 Máster On Line en Generación ciclos combinados, cogeneración y sistemas avanzados	Alumnos	17/10/2005	31/10/2006	-	Título Propio de la Univ. Zaragoza promueve CIRCE-CPS	Cristóbal Cortés
2004-2005 Máster en Energías Renovables ON-LINE / Título Propio de la Universidad de Zaragoza	Alumnos	17/10/2005	31/10/2006	-	Título Propio de la Univ. Zaragoza promueve CIRCE-CPS	Inmaculada Arauzo
Curso "Instalador de Sistemas de Energía Solar Térmica" - Segundo Semestre 2005	Diputación General de Aragón - INAEM	01-11-05	30-03-06	25.146,00	Nº de Expediente: 05/087.003	I. Zabalza
Curso "Instalador de Sistemas de Energía Solar Térmica" para empleados - 2º sem 2005	Diputación General de Aragón - INAEM	01-12-05	30-04-06	11.781,90	05/087.005	Alfonso Aranda
Curso "Técnico de Sistemas Fotovoltaicos y Eólicos" para empleados - 2º sem 2005	Diputación General de Aragón - INAEM	01-12-05	30-04-06	8.437,95	05/087.004	I. Zabalza

**Tabla Resumen de los PRINCIPALES PROYECTOS emprendidos y ejecutados en el año 2004 por los Investigadores que avalan el Instituto desde Fundación CIRCE**

**Año 2004 – Pág. 1**

Título	Financiación	Inicio	Final	Importe TOTAL €	Subvenciones N° Referencia	Responsable
Actualización tecnológica de SUBESTACIONES y centrales eléctricas	Grupo Endesa	01-04-95	Renovándose	Renovándose	-	Mariano Sanz Badia
LABORATORIO de Medidas y Ensayos Eléctricos	Varios	01-01-96	Renovándose	Renovándose	-	Francisco Javier Arcega Solsona
Building Blocks Software for dual purpose power Desalination Plants	International Centre for Water and Energy Sytems	01-08-99	Renovándose	51.567,00 €	-	Antonio Valero Capilla
ECOENERAGUA - Producción Sostenible de Agua y Energía. Evaluación Técnica, Económica y Análisis del Ciclo de Vida de Tecnologías de Desalación Combinadas con Sistemas de Producción de Energía	Ministerio de Ciencia y Tecnología - Programa PROFIT	01-01-02	31-12-04	74.501,00 €	REN2001-0292/TECNO Convocatoria I+D año 2001	Luis Serra de Renobales
Proyecto TREN - Leonardo "Energy and Environmental Training for a Clean Europe"	Comisión Europea - Programa Leonardo	01-11-02	30-04-05	65.000,00 €	2002 UK-02/B/F/PP/129_521	Sabina Scarpellini
LIGNOSTRUM - Metodologías para Evaluar el Potencial de Biomasa Residual Agrícola y Forestal y sus Posibles Aplicaciones Energéticas. Validación en la Provincia de Teruel.	Ministerio de Ciencia y Tecnología - Programa I+D	01-12-02	01-12-05	98.900,00 €	AGL2002-03917	Jesús Pascual / Javier Royo
Proyecto CAFENOX - Cost Abatment for Effective Nox Reduction in PF Coal-Fired Power Plants	Comisión Europea - V Programa Marco	01-01-03	31-12-04	84.838,00 €	NNE5/2001/830 V Framework Programme - ENERGY	Cristóbal Cortés / L. Ignacio Dfiez Pinilla
ADMONI-Development of Advanced Monitoring Methods to Improve Boiler Availability and Performance	Comisión Europea	01-09-03	31-08-06	168.316,00 €	RFC-CR-03007 RFCS Research Contract	Cristóbal Cortés- Luis Ignacio Dfiez
Análisis Multipunto del Impacto en Red de la Energía Eólica	Ministerio de Ciencia y Tecnología - Programa I+D	01-12-03	30-11-06	126.500,00 €	DPI2003-09731	Mariano Sanz - Andrés Llombart
JUST - Tempus - Educational Centre in Renewable Energy Resources and the Efficient Use of Energy at JUST (R.E.R.E.U.) - Jordania	Comisión Europea	01-01-04	31-01-06	249.360,00 €	Programa TEMPUS	Sabina Scarpellini
CO2: Aumento de la Eficiencia Energética y Disminución de Emisiones de Gases Efecto Invernadero en Centrales Térmicas. Aplicación a la Central Térmica "Teruel" de Endesa	Ministerio de Educación y Ciencia	01-01-04	31-12-04	23.160,00 €	Programa PROFIT - FIT-120000-2004-51	L.M. Romeo - A. Valero
Valorización de Residuos de Escombreras y Aprovechamiento de Biomasa para la Generación Limpia de Energía Eléctrica	Ministerio de Educación y Ciencia	01-01-04	31-12-04	37.036,00	Programa PROFIT - FIT-120000-2004-31	C. Cortés - L.M. Romeo
MADE2 - Desarrollo de Funciones Inteligentes para Geswind como Apoyo a la Toma de Decisiones en la Operación de Parques Eólicos	Ministerio de Educación y Ciencia	01-01-04	31-12-04	121.680,00	Programa PROFIT - FIT-120000-2004-137	A. Llombart
Proyecto MONEFE - Monitorización y Optimización de la Eficiencia de Equipos Principales de la Central GICC de Puertollano	Ministerio de Educación y Ciencia	01-01-04	30-06-05	49.868,00	Programa PROFIT - FIT-120000-2004-134	A. Valero
Captura Integrada de CO2 en Centrales Térmicas. Nuevos Diseños y Modificaciones en Plantas Actuales	Ministerio de Educación y Ciencia	01-01-04	31-12-04	34.380,00	Programa PROFIT Acc. Horizontales- FIT-120000-2004-180	A. Valero - L.M. Romeo
Optimización de la Generación Dispersa Renovable en Redes Débiles	Ministerio de Educación y Ciencia	01-01-04	31-12-04	60.000,00	Programa PROFIT Acc. Horizontales- FIT-120000-2004-182	J.A.Domínguez

Título	Financiación	Inicio	Final	Importe TOTAL €	Subvenciones N° Referencia	Responsable
Proyecto de mantenimiento y puesta a punto del laboratorio de co-combustión de CIRCE	Gobierno de Aragón - Dpto. Ciencia, Tecnología y Universidad	01-01-04	10-11-04	2.786,35	Orden 1/9/04 Dpto. Ciencia, Tecnología y universidad del Gobierno de Aragón	Antonia Gil
Polymed: Poligeneration For The Tourist Sector At The Mediterranean Litorals And Archipi	Ministerio de Educación y Ciencia - Acc. Complementarias	01-01-04	10-11-06	16.178,68 €	ENE2004-20305-E/CON	Antonio Valero Capilla
Advanced Power Generation Via Hydrogen for CO2 Emission Abatement	Ministerio de Educación y Ciencia - Acc. Complementarias	01-03-04	10-11-06	3.330,00 €	ENE2004-22316-E/CON	Luis Miguel Romeo Gimenez
Biocard- Global Process To Improve Cynara Cardunculus Exploitation For Energy Applica	Ministerio de Educación y Ciencia - Acc. Complementarias	01-03-04	30-06-07	3.884,00 €	ENE2004-22271-E/CON	Cristóbal Cortés Gracia
I+D+i Desarrollo de un sistema electrónico de generación a velocidad variable	TAIM-TFG, S.A.	01-04-04	31-01-05	96.000,00	-	José F. Sanz Osorio
Innovación para la Integración de Energías Renovables	Ministerio de Educación y Ciencia	01-04-04	31-12-04	203.814,00	Programa PROFIT Acc. Horizontales FIT-170000-2004-26	S. Scarpellini - A. Valero
Creación y mantenimiento de la página web de la Fundación Española de CO2 y apoyo técnico para la puesta en marcha de la Fundación	Endesa Generación, S.A.	29-04-04	31-12-04	20.000,00	Pedido 4700137668	Antonio Valero-Javier Uche
Coal And Biomass Co-Firing And Co-Combustion Demonstration At Existing Utility Boilers	Ministerio de Educación y Ciencia - Acc. Complementarias	01-05-04	10-11-06	3.180,00 €	ENE2004-22782-E/CON	Cristóbal Cortés Gracia
Estudio de Viabilidad y Proyecto de Instalación de Energía Solar Térmica para la Piscina Municipal de Biescas (Huesca)	Ayuntamiento de Biescas	04-05-04	04-07-04	2.100,00	Convenio Ayuntamiento de Biescas-CIRCE fecha 30/4/04	Ignacio Zabalza
Hydrogen Production, Distribution And Use For Environmentally Sustainable Communities	Ministerio de Educación y Ciencia - Acc. Complementarias	01-06-04	10-11-06	3.155,00 €	ENE2004-22315-E/CON	Ignacio Zabalza Bribián
I+D Optimización de la Utilización de la Biomasa en Centrales Térmicas de Carbón: Pretratamientos y Co-Combustión	Ministerio de Ciencia y Tecnología - Programa I+D	01-11-04	31-10-07	141.300,00	ENE2004-05137/ALT Programa I+D Plan Nacional	C. Cortés
I+D Investigación de Tecnologías Cuasi Cero Emisiones de CO2. Viabilidad Técnica, Económica y Jurídica. Aplicación al Caso Español	Ministerio de Ciencia y Tecnología - Programa I+D	01-11-04	31-10-07	60.000,00	ENE2004-06053/CON Programa I+D Plan Nacional	A. Valero - L.M. Romeo
I+D Poligeneragua - Producción de Energía Eléctrica, Calor, Frio y Agua de Forma Sostenible en el Sector Servicios	Ministerio de Ciencia y Tecnología - Programa I+D	01-11-04	31-10-05	6.000,00	ENE2004-08261-CO2-01/CON Programa I+D Plan Nacional	Javier Uche
Ampliación de los trabajos del sistema SDG	Endesa Generación, S.A.	08-11-04	08-02-05	20.600,00	Pedidos 7200001940 y 720000785	Javier Uche

### 7.2.3. Fichas resumen de las principales actividades de I+D ejecutadas

**A continuación se incluyen las FICHAS RESUMEN de los PRINCIPALES proyectos y actividades de I+D emprendidas y ejecutadas en los años 2004 y 2005 por los Investigadores que avalan el Instituto desde Fundación CIRCE**

Para más información sobre cada una de las líneas descritas, consultar:  
<http://circe.cps.unizar.es>

## PROYECTO



### INTCON - "Intelligent Process Control System for Biomass Fuelled Industrial Power Plants"

**Director:** Luis Miguel Romeo Gimenez

**División:** Térmica

**Duración:** 01/12/2001 - 30/11/2004

**Entidad financiadora:** Comisión Europea / European Commission

**Num. Referencia:** VFP / ENK6-CT-2001-00542

**Entidades colabor.:** Coordinator: TPS - Termiska Processer (SE)

Partners: CINAR Ltd (UK) / TECNATOM, S.A. (ES) / CIRCE (ES)

### Objetivos:

El objetivo es desarrollar y demostrar el funcionamiento de un sistema de control para calderas de biomasa usadas en producción de electricidad o producción combinada de electricidad y calor para calefacción. El proyecto se centra en un sistema para calderas de parrilla pero que podrá ser aplicado a otros tipos de caldera. El objetivo es controlar emisiones e inquemados y minimizar el efecto del ensuciamiento, todo ello de forma modular para utilizarlo conjunta o individualmente.

Este sistema de control será una herramienta útil par mejorar la rentabilidad de calderas de biomasa y reducir su impacto medioambiental, y contribuirá a aumentar la utilización de biomasa como combustible.

### Resumen:

Se desarrolla en este proyecto una herramienta de control para calderas de biomasa. El sistema se compone de:

1. una interface entre módulos
2. una base de datos en tiempo real para almacenamiento y cálculo de parámetros de operación
3. un modulo de control general de los subsistemas de los que está formado:
  - modulo de control de la combustión, para minimizar la presencia de inquemados
  - modulo predictivo de las emisiones, para minimizar el impacto ambiental
  - modulo control del ensuciamiento, para maximizar el rendimiento de la caldera
4. un modulo que tomará las acciones de control concretas dependiendo de las consignas del operador (minimizar emisiones, aumentar rendimiento, etc)
5. una interface entre operación y ordenador

## PROYECTO



### **BIOMAX - "Maximum Biomass Use and Efficiency in Large-Scale Cofiring"**

**Director:** Cristobal Cortes Gracia

**División:** Térmica

**Duración:** 01/01/2002 - 30/06/2004

**Entidad financiadora:** Comisión Europea / European Commission

**Num. Referencia:** VFP nº NNE5/2001/291

**Entidades colabor.:**

### **Objetivos:**

- Determinación del reparto de diferentes tipos de biomasa. Optimización de la mezcla de combustibles para usar el mínimo porcentaje de carbón (1% S) y turba (0,1% S) en función de la operación de la planta y las pruebas de ensuciamiento. Obtener altas temperaturas en sobrecalentadores resulta importante para alcanzar eficiencias elevadas en la producción de potencia.

- Planificación y realización de pretratamientos de biomasa de forma segura y eficiente, muchos de los cuales pueden producir polvo, moho y otros organismos, con diferentes características de autoignición y explosión.

- Reducción del consumo de amoníaco en la reducción de óxidos de nitrógeno y reducción eficiente de la emisión de dióxido de azufre mediante la circulación de las cenizas en la caldera.

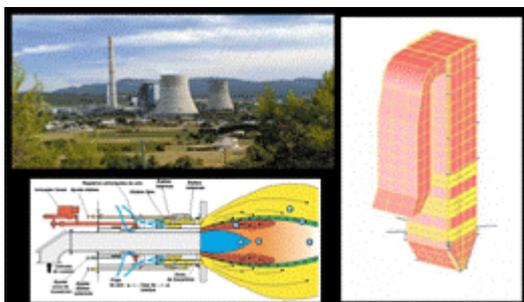
Empresas eléctricas, constructoras de calderas y organizaciones de investigación de tres países europeos están cooperando para impulsar un concepto de planta de alta eficiencia y costes reducidos para la producción de energía eléctrica en Europa mediante la biomasa.

### **Resumen:**

El proyecto combina, de una manera novedosa, la investigación a lo largo de toda la cadena de producción energética, desde la producción de biomasa, el manejo de combustible y la producción de energía eléctrica hasta la monitorización de emisiones. Incluir todos estos procesos permite el estudio y la optimización global de la producción de energía, desde el punto de vista económico y medioambiental. La central térmica tomada como ejemplo - la planta de producción de energía eléctrica mediante biomasa más grande del mundo - constituye en la actualidad la mejor tecnología de co-combustión, utilizando combustibles muy diversos y adecuada para ser implementada en casi cualquier lugar de Europa. Esta es una oportunidad única para estudiar el uso de los combustibles derivados de la biomasa a gran escala y para adquirir nueva información valiosa sobre plantas de generación combinada de energía eléctrica y térmica para la industria.

El objetivo global de este proyecto es mostrar la viabilidad de la tecnología de lecho fluido circulante para maximizar el uso de combustibles basados en la biomasa para la generación de energía eléctrica. La planta objeto de estudio es una central de co-combustión de 550 MWt de alta eficiencia, diseñada para la operación con 0-100% de biomasa. La planta está diseñada para operar también en modo de condensación. Para incrementar la competitividad de los biocombustibles en la generación de energía eléctrica se necesitan solventar algunos problemas actuales. Los mayores retos incluyen el manejo del combustible, la generación estable de vapor en la caldera y el riesgo de corrosión por alta temperatura. En general, para alcanzar una producción de potencia competitiva se debe incrementar la operación con plantas de biomasa.

## PROYECTO



### **Proyecto CAFENOX - Cost Abatement for Effective Nox Reduction in PF Coal-Fired Power Plants**

**Director:** Cristobal Cortes Gracia

**División:** Térmica

**Duración:** 01/01/2003 - 31/12/2004

**Entidad financiadora:** Comisión Europea / European Commission

**Num. Referencia:** NNE5/2001/830

V Framework Programme - ENERGY

**Entidades colabor.:** CERCHAR y La SNET (Francia), NTUA y PPC (Grecia), IFRF-RS (Holanda) y CIRCE (España).

### **Objetivos:**

Las principales cuestiones que el proyecto CAFENOX trata de resolver son las siguientes:

- Cómo satisfacer el límite para las emisiones de NOx recogido en la legislación vigente hasta 2008, de valor igual a 325 ppm, con las tecnologías DeNOx actualmente existentes y ante cambios en las condiciones de composición y poder calorífico del carbón.
- Cómo conseguir, al mínimo coste posible, reducir las emisiones de NOx antes de 2016 hasta el valor recogido en la Directiva Europea (100 ppm), teniendo en cuenta diferentes posibilidades técnicas y contemplando el límite intermedio de 250 ppm para instalaciones que excedan las 20000 horas de operación entre 2008 y 2015.

### **Resumen:**

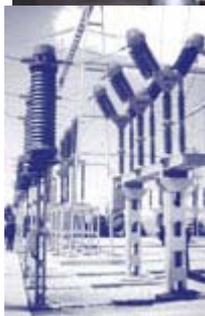
Descripción del trabajo:

Para conseguir cumplir los objetivos técnico-económicos del proyecto, los socios pretenden combinar las experiencias y conocimientos existentes en plantas ya equipadas con instalaciones DeNOx junto con diferentes acciones que comprenden tanto campañas de toma de datos de emisiones de NOx en plantas como predicciones matemáticas de las mismas. Como resultado práctico, se proporcionará de forma resumida una estrategia óptima de inversiones, que satisfagan asimismo las Directivas Europeas bajo consideración.

Hitos del proyecto y resultados esperados:

- Recopilación de experiencias ya existentes con el fin de proporcionar los criterios necesarios para elegir entre una inversión media-grande en una instalación DeNOx secundaria y una inversión menor basada en modificaciones DeNOx primarias complementadas con una pequeña instalación DeNOx secundaria.
- Obtención de resultados a partir de medidas en planta a escala real y las correspondientes simulaciones matemáticas, posibilitando a los socios del proyecto formar una opinión acerca del proceso de inversiones en unidades DeNOx. Difusión rápida de los resultados con el fin de que sean usados por los inversores que vayan a estar sujetos a los mismos calendarios de reducción de emisiones. - Organización de un seminario abierto, al final del proyecto.

## PROYECTO



### **Innovación para la Integración de Energías Renovables**

**Director:** Antonio Valero Capilla; Cristobal Cortes; Andres Llombart

**División:** Gestión y Administración

**Duración:** 01/01/2004 - 31/12/2004

**Entidad financiadora:** Ministerio de Educación y Ciencia

**Num. Referencia:** PROFIT Acc. Horizontales FIT-170000-2004-26

**Entidades colabor.:**

### **Objetivos:**

El principal objetivo del proyecto de Innovación para la Integración de Energías Renovables (IIER) es: aumentar la penetración de las energías renovables en el sector energético, en condiciones de máximas eficiencia, fiabilidad y calidad de suministro

### **Resumen:**

El objetivo perseguido se concreta en las siguientes acciones:

- Diseño de sistemas integrados de generación (eólica, biomasa, hidráulica y convencionales), cuya gestión conjunta evite los problemas de estabilidad y aseguren el control de la frecuencia y de la tensión de la red.
- Desarrollo de políticas de control y equipos electrónicos de generación a velocidad variable que aseguren la garantía y la regulación de la potencia.
- Diseño y desarrollo de equipos y procedimientos que permitan una mayor penetración de la tecnología de la co-combustión de carbón y biomasa en centrales térmicas.
- Selección de los sistemas de valorización energética más adecuados a cada tipo de biomasa, así como su optimización.
- Diseño de sistemas óptimos de almacenamiento energético que solucionen los problemas de microcortes y huecos de tensión originados por las energías aleatorias, así como permitir el máximo aprovechamiento de la fuente energética.
- Modelización de sistemas de generación y de las redes eléctricas a las que pueden conectarse, que permitan adecuar los unos a las otras según sus condicionantes técnicos.
- Sistematización de los procedimientos de evaluación de recursos y homologación de equipos de generación.

## PROYECTO



### Optimización de la Generación Dispersa Renovable en Redes Débiles

Director: Jose Antonio Dominguez Navarro

División: Eléctrica

Duración: 01/01/2004 - 31/01/2004

Entidad financiadora: Ministerio de Educación y Ciencia

Num. Referencia: PROFIT FIT-120000-2004-182 Acciones Horizontales

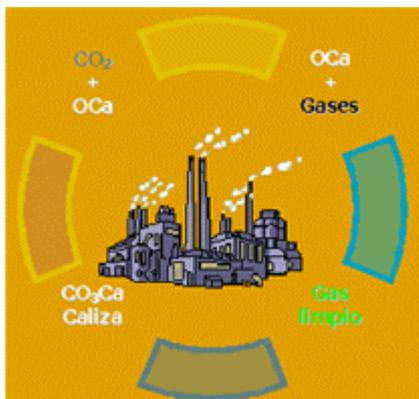
### Objetivos:

- Desarrollo de soluciones para la conexión de generadores de velocidad variable a la red eléctrica.
- Desarrollo de políticas de control conjuntas de sistemas mixtos de generación y unidades de almacenamiento energético en un nudo de la red y su extensión al caso en el que los sistemas de generación están distribuidos a lo largo de una red débil.
- Integrar la gestión óptima de sistemas complementarios de generación y almacenamiento distribuidos espacialmente para mejorar la penetración en las redes débiles.
- Análisis de soluciones de protección coordinadas de redes débiles con generación dispersa.

### Resumen:

En este proyecto se presente estudiar la aplicación de estas técnicas a redes eléctricas con generación distribuida considerándose la planificación de sistemas distribuidos mixtos, generación y almacenamiento.

## PROYECTO



### Captura Integrada de CO<sub>2</sub> en Centrales Térmicas. Nuevos Diseños y Modificaciones en Plantas Actuales

**Director:** Antonio Valero Capilla; Luis Miguel Romeo Gimenez

**División:** Termoeconómica

**Duración:** 01/01/2004 - 31/12/2004

**Entidad financiadora:** Ministerio de Educación y Ciencia

**Num. Referencia:** FIT-120000-2004-180

**Entidades colabor.:** Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

### Objetivos:

El objetivo principal fue conseguir un diseño optimizado del ciclo de vapor y de la integración de la caldera con la captura de CO<sub>2</sub> mediante la reacción con CO<sub>3</sub>Ca/Oca. Se analizaron los componentes necesarios para la integración entre una central térmica convencional y el ciclo de captura de CO<sub>2</sub> mediante CO<sub>3</sub>Ca. El objetivo fue contribuir a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> del parque de generación de energía eléctrica.

### Resumen:

El proyecto enfoca su campo de actuación en la reducción, captura y confinamiento de las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes de fuentes térmicas de generación. Se pretende contribuir a la creación y desarrollo de un campo tecnológico español que sepa dar respuestas razonables a la complicada situación en la que se encuentran inmersas estas fuentes estáticas. A tal efecto, el Panel Intergubernamental para el cambio climático de la ONU considera una opción de interés la captura del CO<sub>2</sub> a medio y largo plazo generado en grandes fuentes estacionarias y su posterior confinamiento en una variedad de formaciones geológicas.

El objetivo perseguido fue dar solución al uso del carbón, apoyando tecnologías novedosas de reducción y eliminación de CO<sub>2</sub>, como las que en su momento se investigaron y siguen investigando para la eliminación de los NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub>. La competencia tecnológica del proyecto se centró en el desarrollo de un nuevo ciclo de potencia de cero emisiones y la evaluación de los depósitos geológicos como potenciales sumideros de CO<sub>2</sub>. Se diseñaron todos los equipos integrantes del ciclo de potencia de la central térmica, que integrados con un proceso de combustión novedoso, consigan optimizar la eficiencia de generación. Con el proceso de combustión se dispone de una corriente concentrada en CO<sub>2</sub> que puede ser destinada al confinamiento en depósitos geológicos fiables.

Uno de los aspectos relevantes de este proyecto fue el estudio de la integración de una tecnología de patente nacional para dar solución a la captura de las emisiones de CO<sub>2</sub> en centrales térmicas, aspecto que permitió desarrollar la investigación y su potencial posterior industrialización.

## PROYECTO



### **Desarrollo de Funciones Inteligentes para Geswind como Apoyo a la Toma de Decisiones en la Operación de Parques Eólicos**

**Director:** Andrés Llombart Estopiñan

**División:** Eléctrica

**Duración:** 01/01/2004 - 31/12/2004

**Entidad financiadora:** Ministerio de Educación y Ciencia

**Num. Referencia:** PROFIT - FIT-120000-2004-137

**Entidades colabor.:** MADE

### **Objetivos:**

El objetivo de este proyecto es mejorar el funcionamiento del sistema de detección de calidad de producción en aerogeneradores desarrollado en el proyecto PMAD.

### **Resumen:**

Este proyecto es una continuación del proyecto PMAD. En esta segunda fase del proyecto se han mejorado las características del sistema de control de producción.

La mejora ha consistido en:

- Detección de un decremento en la producción de entre un 1% y un 3% en un tiempo de 8 semanas
- Detección de un decremento en la producción de un 35% en 2 horas de tiempo

## PROYECTO



### **Proyecto de mantenimiento y puesta a punto del laboratorio de co-combustión de CIRCE**

**Director:** Antonia Gil Martínez

**División:** Térmica

**Duración:** 01/01/2004 - 10/11/2004

**Entidad financiadora:** Diputación General de Aragón

**Num. Referencia:** Orden 1/9/04 Dpto. Ciencia, Tecnología y universidad del Gobierno de Aragón

**Entidades colabor.:**

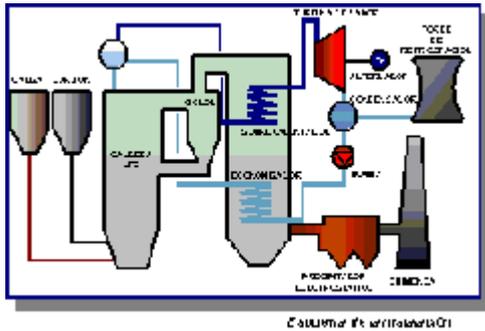
### **Objetivos:**

El objetivo del proyecto es la sustitución y mejora de diversos equipos e instrumentos del laboratorio CIRCE de co-combustión

### **Resumen:**

Aunque el laboratorio de biomasa y cocombustión está operando satisfactoriamente y se están llevando a cabo numerosos estudios experimentales, es necesario acometer una serie de actuaciones de mantenimiento y reparación para asegurar la capacidad de operación y de servicio a empresas y otros organismos que lo soliciten.

## PROYECTO



### Valorización de Residuos de Escombreras y Aprovechamiento de Biomasa para la Generación Limpia de Energía Eléctrica

**Director:** Cristóbal Cortes Gracia; Luis Miguel Romeo Gimenez

**División:** Térmica

**Duración:** 01/01/2004 - 31/12/2004

**Entidad financiadora:** Ministerio de Educación y Ciencia

**Num. Referencia:** FIT-120000-2004-31

**Entidades colabor.:** Carbonífera del Ebro S.A., Foster Wheeler Energía S.A.

### Objetivos:

Se pretende analizar el tamaño adecuado, el diseño final y la viabilidad de la instalación de un grupo termoeléctrico con Caldera de Lecho Fluido Atmosférico Circulante para la utilización de energías renovables (biomasa), valorizar residuos de escombrera y utilizar combustibles convencionales autóctonos (carbón).

Como objetivos secundarios se pueden citar:

- Utilizar como combustible los residuos de escombrera, que se han acumulado como resultados de la actividad minera.
- Valorizar energéticamente estos residuos combustibles, compuestos básicamente de carbón de bajo rango y tamaño inadecuado, mezclado con caliza, de manera que no es apto para ser utilizado en una caldera convencional.
- Reducir el volumen de residuos acumulados en las escombreras, realizando de esta manera un desimpacto medioambiental
- Producir energía eléctrica con este combustible, cumpliendo estrictamente la normativa medioambiental y mediante la aplicación de una tecnología madura y competitiva.
- Caracterizar los recursos renovables disponibles en el entorno de la posible central térmica en estudio
- Estudiar la viabilidad del aprovechamiento energético de biomasa como recurso renovable de cara a su integración en una central térmica de residuos de carbón.
- Estudiar la viabilidad de implantar cultivos energéticos en la zona.
- Caracterizar estos cultivos energéticos para su utilización en la caldera junto con el resto de combustibles.
- Producir efectos socio-económicos favorables directos e indirectos en la cuenca

### Resumen:

Este estudio de viabilidad técnica previo a un futuro proyecto de desarrollo tecnológico pretende analizar y dar solución tecnológica al diseño de calderas de lecho fluido circulante aplicadas a la utilización de carbón nacional, residuos de escombrera y recursos renovables autóctonos (biomasa). Se pretende analizar el tamaño adecuado, el diseño final y la viabilidad de la instalación de un grupo termoeléctrico con Caldera de Lecho Fluido Atmosférico Circulante para la utilización de energías renovables (biomasa), valorizar residuos de escombrera y utilizar combustibles convencionales autóctonos (carbón).

## PROYECTO



### **CO2AND: Aumento de la Eficiencia Energética y Disminución de Emisiones de Gases Efecto Invernadero en Centrales Térmicas. Aplicación a la Central Térmica "Teruel" de Endesa**

**Director:** Antonio Valero Capilla; Luis Miguel Romeo Giménez

**División:** Termoeconómica

**Duración:** 01/01/2004 - 31/12/2004

**Entidad financiadora:** Ministerio de Educación y Ciencia

**Num. Referencia:** FIT-120000-2004-51

**Entidades colabor.:** Endesa Generación, Central Térmica Teruel

### **Objetivos:**

El objeto principal del proyecto es contribuir en la búsqueda de soluciones tecnológicas conducentes a la disminución de emisiones de en la producción de energía eléctrica española basada en carbones nacionales. En función de los respectivos estudios de viabilidad, y de la repercusión sobre el funcionamiento de la central térmica convencional, también se planteará la posibilidad de combinar en una misma instalación algunas de las alternativas genéricas estudiadas en el proyecto: repowering con gas natural, utilización directa o indirecta de biomasa y acoplamiento de torre de absorción.

### **Resumen:**

El propio objetivo del proyecto proyecta tres líneas fundamentales a desarrollar en España:

Repowering.

Co-gasificación

Desplazamiento y secuestró de CO2.

Todo ello en plantas termoeléctricas convencionales que están quemando carbón nacional con altos contenidos en cenizas o azufres. El desarrollo de estas líneas de trabajo puede ser, y probablemente lo sea, el futuro que garantice el poder continuar empleando las centrales térmicas convencionales como centros de producción eléctrica, y el carbón nacional como fuente de energía o combustible a emplear en esas centrales ante las exigencias de Kyoto y medioambientales para la reducción de emisiones.

El alcance previsto para el proyecto estará basado en todos los estudios de viabilidad tanto técnica como económica para la integración en un solo ciclo técnicas de co-gasificación de biomasa, biomasa-carbón, re-powering y absorción de CO2, evaluando las posibles técnicas para aumentar el rendimiento del ciclo convencional mediante la supresión de aires de calentamiento, calentadores gas-gas y alguna extracción de turbina a calentadores de alta presión. Esta posible mejora de rendimiento implica de forma directa el desplazamiento de CO2 ya que la mejora de un punto de rendimiento térmico implica directamente la reducción de un 2% de CO2.

En el desarrollo de esta fase del proyecto, y se dice fase ya que existe una clara intención de llevar este proyecto a nivel de planta piloto en la Central térmica de Teruel en dos años desde el comienzo de este, pocos medios materiales son necesarios a excepción de un ordenadores y software de evaluación de diseños que ya están disponibles en el mercado. Por el contrario, una alta contribución de horas hombre de alto nivel es requeridas para alcanzar la mejor especificación técnica posible con un alto conocimiento de las problemáticas técnicas y de sus soluciones

---

## PROYECTO



### **ECOENERAGUA - Producción Sostenible de Agua y Energía. Evaluación Técnica, Económica y Análisis del Ciclo de Vida de Tecnologías de Desalación Combinadas con Sistemas de Producción de Energía**

**Director:** Luis M<sup>a</sup> Serra de Renobales

**División:** Termoeconómica

**Duración:** 01/01/2002 - 31/12/2004

**Entidad financiadora:** Ministerio de Ciencia y Tecnología

**Num. Referencia:** REN2001-0292/TECNO

**Convocatoria I+D año 2001**

**Entidades colabor.:**

### **Objetivos:**

Evaluación técnica económica y análisis de ciclo de vida de tecnologías de desalación incluyendo los sistemas de producción de energía requerida para la desalación.

### **Resumen:**

La escasez de agua está siendo un problema cada vez más grave en España, especialmente en la costa mediterránea y el sur, así como en los países del arco mediterráneo.

ECOENERAGUA es un proyecto multidisciplinar cuyo principal objetivo consiste en establecer una base sólida de referencia para resolver el problema de aumentar los recursos de agua dulce a través de la desalación, en España y en cualquier lugar del mundo, a partir de una aproximación holística e integradora del problema. La técnica de evaluación ambiental que se va a aplicar es el Análisis de Ciclo de Vida (ACV), evaluando entre otros los índices o categorías de impacto recogidos en la norma ISO 14000. La evaluación ambiental se complementa con una evaluación económica de las principales tecnologías de desalación incluyendo los sistemas de producción de energía requerida para la desalación. El proyecto también incluye la realización de un análisis específicamente orientado a la determinación de la mejor integración posible entre los sistemas de producción de agua y energía. El análisis de resultados y las recomendaciones abarcan la evaluación ambiental y económica.

## PROYECTO



### **CARNO - "Development of a carbon-in-ash notification system"**

**Director:** Inmaculada Arauzo Pelet

**División:** Térmica

**Duración:** 01/11/2001 - 31/10/2005

**Entidad financiadora:** CECA - Comunidad Europea del Carbón y del Acero

Num. Referencia: 7220-PR-130

**Entidades colabor.:** EMC Environment Engineering Ltd. (UK) - Coordinator

Partners: RUB - Ruhr-Universität-Bochum (D) / Innogy PLC (UK) / EGGBOROUGH Power Limited (UK) / ASM Brescia SPA (I) / CIRCE (E)

### **Objetivos:**

Desarrollar un sistema de diagnóstico para predecir los inquemados en cenizas y sugerir acciones de operación específicas para reducir estos valores en una planta industrial en funcionamiento.

### **Resumen:**

El propósito en general del proyecto es desarrollar un sistema para la predicción de inquemados en cenizas, con el que sea posible obtener un diagnóstico de las causas de desviación, notificar al operador de la planta la situación y sugerir acciones correctivas. Como entradas, el sistema requerirá características del combustible y datos de diseño y operación de la planta y, por tanto, las salidas obtenidas serán específicas para la planta y el combustible bajo estudio.

El proyecto estudia los posibles factores de generación de altos niveles de inquemados en cenizas, incluyendo: tipo de carbón, funcionamiento del sistema de molienda y transporte del combustible (caudales de aire y carbón pulverizado y distribución entre quemadores), caudal de aire de combustión y otros que pudieran surgir en el transcurso de los trabajos. Un objetivo particular del proyecto es buscar implementaciones de bajo coste cuyo uso sea viable incluso para una planta antigua. Las tareas que contribuirán a conseguir este propósito incluyen una revisión del conocimiento actual sobre los factores que afectan los niveles inquemados en cenizas generados en Centrales Térmicas e identificando la información que no está todavía bien caracterizada. Se abordarán las siguientes tareas:

- Revisión de los factores que controlan los niveles de inquemados en cenizas y de las técnicas de medida actualmente disponibles.
- Medidas de laboratorio de las propiedades del carbón con vistas a obtener una información adecuada para la caracterización del combustible a estos efectos.
- Plan de medidas en planta para obtener datos en aspectos relevantes que afecten a los niveles inquemados en cenizas.
- Desarrollo de diversos modelos de planta, desde los más avanzados (CFD) a modelos de ejecución más sencilla para que sea viable su uso en planta para un diagnóstico inmediato (modelos basados en redes neuronales y otros).
- Construcción y desarrollo de un sistema experto basado en los resultados obtenidos con los modelos matemáticos (convenientemente validados para cada caso) y contrastado con la experiencia de operación.

## PROYECTO

EnergyTraining4Europe



### Proyecto TREN - Leonardo "Energy and Environmental Training for a Clean Europe"

<http://www.energytraining4europe.org/index.asp>



**Director:** Sabina Scarpellini

**División:** Formación

**Duración:** 01/11/2002 - 30/04/2005

**Entidad financiadora:** Comisión Europea / European Commission

**Num. Referencia:** 2002 -

UK/02/B/F/PP/129\_521

Leonardo Programme

**Entidades colabor.:** COORDINATOR: The Institution of Mechanical Engineers (United Kingdom)  
PARTNERS: KWI Architects Engineers Consultants (Austria) / Atlantis Group, S.A. (Greece) / EUFORES (Belgium) / National Agency for Renewable Energies - NARE (Romania) / Institute of Research and Design for Automation IPA-SA (Romania) - The Multimedia Design Studio Limited (United Kingdom) - CIRCE (Spain)

### Objetivos:

El objetivo del proyecto es desarrollar materiales on-line de divulgación dirigidos a gerentes y personal técnico de PYMES, así como a técnicos municipales encargados del mantenimiento de las instalaciones y de la gestión energética.

Se proporciona y divulga extensivamente una herramienta on-line completa y de fácil acceso a los siguientes grupos de beneficiarios:

- Personal con capacidad de decisión en PYMES para fomentar que tengan en cuenta el uso racional de la energía y la explotación de las fuentes renovables.
- Instituciones de investigación que consuman grandes cantidades de energía
- ONGs activas en ámbito medioambiental y energético

### Resumen:

Las actividades del proyecto son:

- Elaboración y divulgación de dos guías multimedia on-line en plataforma web en 5 idiomas: Guía de Eficiencia Energética  
Guía de Energías Renovables.
- Creación de una base de datos de la legislación de la Unión Europea vigente inherente al proyecto.
- Transferencia de know-how entre los socios del proyecto y sobre todo hacia los nuevos Países en vía de adhesión a la UE en materia medioambiental y buenas prácticas en el ámbito energético.
- Desarrollo de una metodología práctica para la elección de las soluciones más eficientes en cuanto a tecnología energética, desde el punto de vista ambiental y teniendo en cuenta los factores económicos.
- Recopilación de casos pilotos como ejemplo de buenas prácticas.

## PROYECTO



### **LIGNOSTRUM - Metodologías para Evaluar el Potencial de Biomasa Residual Agrícola y Forestal y sus Posibles Aplicaciones Energéticas. Validación en la Provincia de Teruel.**

**Director:** Javier Royo Herrero; Jesús Alberto Pascual Puigdevall

**División:** Térmica

**Duración:** 01/12/2002 - 01/12/2005

**Entidad financiadora:** Ministerio de Ciencia y Tecnología

Num. Referencia: AGL2002-03917

Programa de I+D

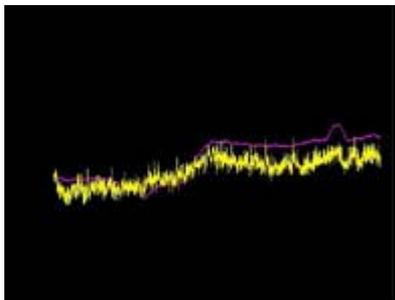
Entidades colabor.: Coordinador: CIRCE

En colaboración con la Universidad de Zaragoza - Dpto. de Geografía y Ordenación del Territorio

### **Objetivos:**

El principal objetivo es la elaboración de una metodología fiable, veraz y fácilmente extrapolable que permita cuantificar y caracterizar los residuos forestales y agrícolas que se podrían o debería aprovechar en un territorio determinado. El desarrollo de este procedimiento metodológico tiene como propósito posibilitar la recuperación y reciclado de los residuos mediante la utilización del sistema energético más adecuado. Para ello, se crearán las bases que permitan seleccionar, en función del tipo de residuo y de la cantidad que se pueda disponer del mismo, la tecnología y la aplicación energética más idónea para que después, al tener en cuenta otros aspectos como las infraestructuras energéticas de las que se dispone en un territorio, se pueda determinar la instalación que permita su valorización energética de forma óptima. El objetivo último es conseguir un incremento considerable en la utilización de los residuos con las importantes ventajas medioambientales y socioeconómicas que conlleva.

## PROYECTO



### **ADMONI-Development of Advanced Monitoring Methods to Improve Boiler Availability and Performance**

**Director:** Cristobal Cortes Gracia, Luis Ignacio Diez Pinilla

**División:** Térmica

**Duración:** 01/09/2003 - 31/08/2006

**Entidad financiadora:** Comisión Europea / European Commission

Num. Referencia: RFC-CR-03007

Entidades colabor.: VTT (Finlandia)

Technical University of Delft (Holanda)

EVN AG (Austria)

Cranfield University (Reino Unido)

CERTH (Grecia)

Fortum PH OY (Finlandia)

### **Objetivos:**

Los objetivos del proyecto pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Estimación cuantitativa de formación de depósitos sobre las superficies de intercambio.
- Estimación del impacto de los depósitos sobre la operación de la caldera.
- Estudiar la relación entre las características del combustible, la formación de depósitos y el rendimiento de la caldera.
- Sugerir mejoras en los procedimientos operativos de plantas bajo co-combustión.
- Proporcionar sugerencias a los operadores de plantas para satisfacer las regulaciones de valores de emisiones y mejorar el funcionamiento general.
- Obtener indicaciones del impacto económico del ensuciamiento de calderas.

### **Resumen:**

En este proyecto se pretenden desarrollar métodos avanzados de monitorización en tiempo real del ensuciamiento y de las prestaciones térmicas de instalaciones bajo co-combustión. Tales métodos podrán ser implementados en los sistemas de control de las plantas con el fin de asesorar a los operadores de calderas. El objetivo general del proyecto es desarrollar metodologías de monitorización basadas en las características del combustible y de las cenizas y en las variables de operación de las plantas de estudio. A partir de la realización de pruebas de combustión con diferentes mezclas de combustible se pretende deducir cómo las características de cada combustible particular pueden afectar a la formación de depósitos, analizando la escorificación, el ensuciamiento y la corrosión de las superficies de transferencia de calor. Tales factores están directamente relacionados con la disponibilidad de las calderas y la producción de las plantas. Adicionalmente, el uso de biomasa contribuye a la reducción de las emisiones gaseosas.

## PROYECTO



### **Análisis Multipunto del Impacto en Red de la Energía Eólica**

**Director:** Mariano Sanz Badia

**División:** Eléctrica

**Duración:** 01/12/2003 - 30/11/2006

**Entidad financiadora:** Ministerio de Ciencia y Tecnología

Num. Referencia: DPI2003-09731

Entidades colabor.:

### **Objetivos:**

Evaluación del impacto en red de la energía eólica mediante medidas de campo de manera simultánea en varios puntos.

Desarrollo de modelos de aerogeneradores de última generación contrastados con las medidas de campo para el entorno de programación PSS/E.

Desarrollo de un sistema de medida multipunto.

Estudio de ráfagas de viento y sus efectos en la red analizando varios puntos simultáneamente, y desarrollo de un modelo de simulación.

Determinación de los condicionantes técnicos que minimicen el impacto de la energía eólica sobre la red eléctrica.

### **Resumen:**

El proyecto consiste en el estudio del impacto en Red de la Energía Eólica. Para ello se realizarán medidas simultáneas en distintos puntos de la red que se contrastarán con modelos teóricos de simulación con el fin de determinar los condicionantes técnicos que minimicen dicho impacto. Dentro del curso del proyecto se desarrollarán tanto los sistemas de medida multipunto como los modelos teóricos necesarios para confrontar las medidas de campo y obtener los resultados finales.

## PROYECTO



### **JUST - Tempus - Educational Centre in Renewable Energy Resources and the Efficient Use of Energy at JUST (R.E.R.E.U.) - Jordania**

**Director:** Sabina Scarpellini

**División:** Formación

**Duración:** 01/01/2004 - 28/02/2006

**Entidad financiadora:** Comisión Europea / European Commission

**Num. Referencia:** TEMPUS Programme CD\_JEP-30057-2002

**Entidades colabor.:** Royal Institute of Technology, Stockholm (Sweden) - Coordinator

CIRCE - Centre of Research for Energy Resources and Consumption - University of Zaragoza (Spain) - Partner

JUST - Jordan University of Science and Technology (Irbid - Jordan) - Partner

### **Objetivos:**

Apoyar la creación de un Centro de Formación en la Universidad JUST - Jordan University of Science and Technology (Irbid - Jordania) al objeto de proporcionar formación de calidad a nivel de master y postgrado en el ámbito del uso eficiente de la energía y de las energías renovables.

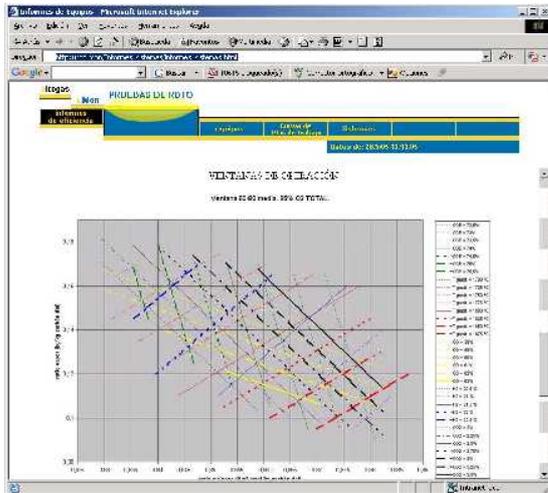
### **Resumen:**

Las principales actividades desarrolladas en el marco del proyecto son:

- La creación de un Centro de Formación en la Universidad JUST
- Proporcionar formación de calidad a nivel de master y postgrado en el ámbito del uso eficiente de la energía y de las energías renovables.
- Desarrollar nuevas especializaciones, cursos y materiales didácticos.
- Elaborar librerías de software.

El centro de Formación organiza programas formativos de graduados, especialistas y profesionales del sector energéticos y las industrias relacionadas.

# PROYECTO



## Proyecto MONEFE - Monitorización y Optimización de la Eficiencia de Equipos Principales de la Central GICC de Puertollano

**Director:** Antonio Valero Capilla

**División:** Termoeconómica

**Duración:** 01/01/2004 - 30/06/2005

**Entidad financiadora:** Ministerio de Educación y Ciencia

**Num. Referencia:** PROFIT - FIP-120000-2004-134

**Entidades colaboradoras:** ELCOGAS, S.A.; CIRCE

## Objetivos:

El objetivo del proyecto fue la creación de unas herramientas que sirvieran de soporte para la optimización del funcionamiento de la central térmica GICC-Puertollano tanto en decisiones estratégicas, por ejemplo, el mantenimiento de equipos; como en decisiones de operación, proporcionando información sobre las variaciones de eficiencia en Tiempo Real. Para lograr estos objetivos se aplicaron técnicas de monitorización de condición termodinámica y diagnóstico de la operación

## Resumen:

La monitorización según se define en la guía ASME-PTC-PM es "un esfuerzo global a largo plazo para medir, sostener y mejorar la eficiencia térmica, capacidad costes de producción, y planificación del mantenimiento de la planta." Partes fundamentales de este proceso son la instrumentación y el medio de adquisición de datos.

Lo que se pretende hacer con la monitorización es proporcionar dos funciones distintas que contribuyan a la mejora en la eficiencia: una auditoria energética en continuo que provea parámetros coherentes a los operadores; auditoria energética más estricta, dirigida a la creación de informes sobre el funcionamiento de equipos o sistemas durante un período de tiempo más amplio, que permitan soportar las decisiones más estratégicas y la detección de malfunciones. La monitorización permite observar desviaciones de la eficiencia, el paso siguiente es cuantificarlas y resaltarlas de una forma automática. Para ello se emplearán técnicas de diagnóstico termoeconómico. Del mismo modo que la monitorización, el diagnóstico se realizará en Tiempo Real. Así es posible dar recomendaciones específicas sobre la operación y el mantenimiento; según se emplee en tiempo real o para un análisis en diferido.

La información se distribuye a través de la Intranet corporativa utilizando la tecnología Web y el protocolo http lo que supone un ahorro en los costes de difusión de la información. La forma óptima de suministrar la información a los operadores es a través del mismo Sistema de Control de la C.T. GICC-Puertollano, el DCS-Siemens, por lo que se analiza la conexión ambos sistemas.

## PROYECTO



### **Innovación tecnológica en SUBESTACIONES**

**Director:** José Francisco Sanz Osorio

**División:** Eléctrica

**Duración:** 01/04/1995 - renovándose

**Fuente de financiación:** Grupo ENDESA /  
Endesa Distribución

Num. Referencia:

Entidades colabor.:

### **Objetivos:**

1. Proyectos de innovación tecnológica de sistemas y subsistemas de centrales y subestaciones eléctricas.
2. Realización de documentación técnica dirigida a servir de ayuda en la correcta operación y eficiencia energética de las instalaciones eléctricas.

### **Resumen:**

Telecontrol

- I. Innovación para la remodelación y actualización tecnológica de sistemas y subsistemas de centrales y subestaciones eléctricas ya existentes.
- II. Innovación tecnológica para el diseño e instalación de cuadros de control de instalaciones nuevas.
- III. innovación para la actuación parcial por instalación de nuevos equipos o actualización tecnológica sobre cuadros de control.
- IV. Otras actuaciones.

Comunicaciones

- I. Control e innovación para la instalación de enlaces y equipos de comunicaciones de instalaciones nuevas.
- II. Control e innovación para la actuación parcial por instalación de nuevos equipos o actualización tecnológica sobre equipos de comunicaciones.

Potencia

- I. Elaboración de Proyectos de innovación tecnológica de Subestaciones nuevas.
- II. Elaboración de valoraciones económicas sobre la base de Unidades Constructivas Normalizadas.

## PROYECTO



### **I+D+i Desarrollo de un sistema electrónico de generación a velocidad variable**

**Director:** Mariano Sanz Badia

**División:** Eléctrica

**Duración:** 01/04/2004 - 31/01/2005

Entidad financiadora: TAIM-TFG, S.A.

Num. Referencia: Contrato de I+D

Entidades colabor.: TAIM-TFG

### **Objetivos:**

Diseño, desarrollo y puesta en marcha de una configuración de electrónica de potencia para un aerogenerador de 350 kW con las siguientes características:

- Velocidad variable
- Máxima eficiencia
- Posibilidad de funcionamiento conectado a red y aislado
- Preparado para integrarse con sistemas electrolíticos (hidrógeno, baterías, supercondensadores)

### **Resumen:**

La participación de CIRCE en este proyecto consiste en el estudio de la modelización, simulación y desarrollo de políticas de control relacionadas con el sistema de control de potencia que se instalará en el aerogenerador. El personal técnico e investigador del departamento eléctrico de CIRCE va a colaborar en el desarrollo de este sistema orientado a la optimización de la gestión de la energía eléctrica generada para su distribución a una red especialmente problemática (redes alejadas del punto de generación o débiles) así como para alimentar a la estación generadora de hidrógeno con todo lo que ello conlleva (en sistema aislado).

El trabajo se estructura en 5 Fases:

Montaje y pruebas en bancada experimental

Desarrollo del prototipo de 350 kW

Montaje del aerogenerador:

Almacenamiento con baterías y condensadores

Sistema de generación de hidrógeno

## PROYECTO



### **I+D Optimización de la Utilización de la Biomasa en Centrales Térmicas de Carbón: Pretratamientos y Co-Combustión**

**Director:** Cristóbal Cortes Gracia

**División:** Térmica

**Duración:** 13/12/2004 - 31/10/2007

**Entidad financiadora:** Ministerio de Educación y Ciencia

**Num. Referencia:** ENE2004-05137/ALT Programa I+D Plan Nacional

**Entidades colabor.:** Asesoría energética, ingeniería, estudios y proyectos (AESAs)

### **Objetivos:**

El objetivo de este proyecto es la optimización económica y energética de la co-combustión de biomasa residual en centrales de carbón pulverizado para lo que se optimizarán, de forma conjunta, los procesos de pretratamiento (adecuación de contenido de humedad y tamaño de partícula) y combustión de los recursos de biomasa en función del método de introducción de los mismos a la caldera

### **Resumen:**

La co-combustión de biomasa residual en centrales de carbón convencionales es una alternativa técnicamente viable y medioambientalmente interesante para llevar a cabo esta valorización. No obstante, para que su implantación definitiva pueda tener lugar es necesario conseguir la viabilidad económica de esta novedosa tecnología, condicionada por la necesidad de efectuar la combustión de la biomasa residual de la forma más eficiente y económica posible en una caldera que, inicialmente, no fue diseñada para este combustible.

Las principales actividades previstas son:

- Optimizar tanto el modo de introducción de la biomasa a caldera como el grado de tratamiento de estos recursos (reducción del tamaño de partícula y de la humedad), simulando todo ello en plantas de laboratorio bien instrumentadas.
- Cuantificar, para diferentes recursos de biomasa seleccionados en función de su representatividad, el coste y la eficiencia de los procesos de pretratamiento (secado natural y forzado, molienda y clasificación) en función del tamaño de partícula y del contenido de humedad objetivos
- Analizar dos opciones diferentes para alimentar este combustible en la caldera, así como la eficiencia energética global alcanzada con cada una de ellas: por un lado la utilización de los quemadores ya existentes para el carbón, y por otro, la incorporación de un quemador específico para la biomasa (cámara torsional y quemador de biomasa pulverizada).

El objetivo final de este proyecto es la optimización global del proceso pretratamiento-combustión de la biomasa en una caldera de carbón pulverizado, y con ello, aumentar la penetración de esta energía renovable en el mercado energético nacional e internacional.

## PROYECTO



### **CECO2 - I+D Investigación de Tecnologías Cuasi Cero Emisiones de CO2. Viabilidad Técnica, Económica y Jurídica. Aplicación al Caso Español**

**Director:** Luis Miguel Romeo Gimenez; A. Valero

**División:** Termoeconómica

**Duración:** 13/12/2004 - 31/10/2007

**Entidad financiadora:** Ministerio de Educación y Ciencia

**Num. Referencia:** ENE2004-06053/CON

Programa I+D Plan Nacional

Entidades colabor.:

### **Objetivos:**

El objeto principal del proyecto es contribuir en la búsqueda de soluciones tecnológicas conducentes a la disminución de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera en la producción de energía eléctrica española. El reto es encontrar, validar y aplicar al caso español tecnologías novedosas que permitan mejorar la eficiencia de los ciclos de potencia así como reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> o producir el CO<sub>2</sub> en condiciones favorables para su captura. El proyecto de investigación pretende realizar su aportación principalmente a tres conceptos que se consideran claves para la adaptación de la actividad de generación de energía eléctrica a las nuevas exigencias medioambientales:

### **Resumen:**

Como resultado de la investigación en repowering de centrales térmicas de carbón con una turbina de gas, se estudiará cual es el tipo de repowering óptimo desde el punto de vista teórico y de viabilidad de instalación en determinadas centrales térmicas que tengan como combustible carbón nacional. Se analizará y seleccionará el tamaño óptimo de turbina y la integración termodinámica en el ciclo Rankine para optimizar el rendimiento conjunto. El objetivo es disminuir las emisiones específicas de CO<sub>2</sub>, aumentar la vida útil de las centrales e incrementar la potencia eléctrica instalada en el territorio.

El segundo punto hace referencia a la utilización de biomasa como combustible junto al carbón. En un primer análisis se caracterizarán de recursos disponibles cerca de determinadas centrales térmicas y como se puede realizar la integración termodinámica de las alternativas existentes para aprovechar la biomasa. Se considerará tanto la co-combustión de biomasa como su gasificación y el aprovechamiento del gas combustible dentro del ciclo Rankine o la posibilidad de introducirlo en una turbina de gas para un repowering con energías renovables.

Uno de los puntos esenciales del proyecto será la investigación en el diseño de ciclos cuasi cero emisiones de CO<sub>2</sub> mediante tecnologías de pre-combustión para carbones españoles. Se pretende abarcar la totalidad de tecnologías existentes y estudiar la viabilidad y el diseño de cada tecnología considerando el aprovechamiento del carbón nacional como combustible principal. Se estudiará el diseño de ciclos supercríticos de alto rendimiento, la realización conceptual de calderas oxy-fuel y el análisis de la conversión de calderas convencionales a este tipo de calderas de CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>, el diseño de ciclos oxi-combustión con turbinas de CO<sub>2</sub> y la investigación de la utilización de carbones nacionales en ciclos con captura de CO<sub>2</sub>.

## PROYECTO



### **I+D Poligeneragua - Producción de Energía Eléctrica, Calor, Frio y Agua de Forma Sostenible en el Sector Servicios**

**Director:** Fco. Javier Uche Marcuello

**División:** Termoeconómica

**Duración:** 13/12/2004 - 31/10/2005

**Entidad financiadora:** Ministerio de Educación y Ciencia

**Num. Referencia:** ENE2004-08261-CO2-01/CON  
Programa I+D Plan Nacional

**Entidades colabor.:** Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (grupo CAFMA)

### **Objetivos:**

Los objetivos del proyecto son el diseño conceptual de esquemas de producción combinada de agua, y energía (eléctrica, calor y frío) en el sector servicios en general.

### **Resumen:**

El proyecto contiene 12 paquetes de trabajo que hacen una descripción detallada del diseño conceptual de esquemas de poligeneración que se podrían aplicar en el sector residencial y turístico, discriminando tipos de combustible, y realizando además el ACV y análisis económico de los esquemas propuestos

## PROYECTO



**Convenio entre la Fundación CIRCE y el INSTITUTO ARAGONÉS DEL AGUA para la coordinación y realización de las actividades relacionadas con el seminario ENCORE (Environmental Conference of the Europeans Regions). el 27-28/10/05**

<http://www.encoreweb.org>

**Director:** Fco. Javier Uche Marcuello

**División:** Termoeconómica

**Duración:** 07/04/2005 - 30/11/2005

**Fuente de financiación:** Diputación General de Aragón

Num. Referencia:

**Entidades colabor.:** Más información /more information at: [www.encoreweb.org](http://www.encoreweb.org)

### Objetivos:

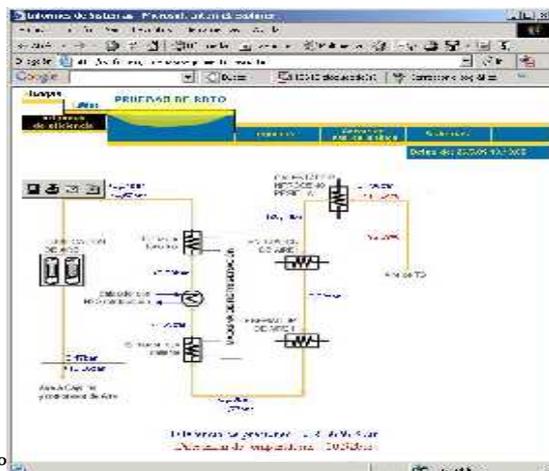
CIRCE colabora en la coordinación del Seminario Internacional "Integrated River Basin Management" promovido por el Gobierno de Aragón - Instituto Aragonés del Agua - en el marco del Programa ENCORE - Environmental Conference of the European Regions- cofinanciado por la Comisión Europea.

### Resumen:

En el Seminario que tuvo lugar los días 27 y 28 de Octubre de 2005 participaron representantes de 5 Regiones Europeas: Aragón, Cataluña, Toscana, Emilia-Romagna y La nord Renania. y numerosos expertos del sector

Más INFORMACIÓN en: <http://www.encoreweb.org>

## PROYECTO



### Estudio, Modelización y Caracterización del comportamiento de Equipos y Sistemas existentes en la C.T. de Puertollano.

**Director:** Fco. Javier Uche Marcuello

**División:** Termoeconómica

**Duración:** 01/01/2005 - 28/02/2006

Fuente de financiación: Elcogas

Num. Referencia:

Entidades colabor.: ELCOGAS, S.A.; CIRCE

### Objetivos:

El objetivo de este proyecto es definir e implementar parámetros que caractericen el funcionamiento de los sistemas de la planta. Se presenta la información en tiempo real a través de un soporte Web, "LiMon", haciéndolo disponible a toda la planta y sus operadores.

### Resumen:

Se realizan dos líneas de investigación:

- Estudio de los equipos y sistemas. Se estudian una serie de equipos y sistemas a través de algunos parámetros, definiendo para ello los métodos adecuados y los algoritmos que implementen estos métodos.
- Integración del estudio dentro del Sistema de Información de la Planta. Los algoritmos de caracterización de equipos y sistemas se implementan y se incluyen en el sistema de información de la planta, concretamente en las aplicaciones TDGServer y LiMon. De manera que sea posible monitorizar los parámetros definidos en tiempo real para evaluar el estado de los equipos y sistemas.

## PROYECTO



### **Grupo Consolidado de Investigación "Co-combustión y Eficiencia Energética - CIRCE" año 2005**

**Director:** Cristóbal Cortés Gracia

**División:** Térmica

**Duración:** 01/01/2005 - 31/12/2005

**Fuente de financiación:** Diputación General de Aragón

**Num. Referencia:** Resolución de 13 de Abril de la Dirección General de Investigación, Innovación y Desarrollo del Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad del Gobierno de Aragón- grupo T24

Entidades colabor.:

### **Objetivos:**

Los principales objetivos perseguidos son:

- Contribuir a la transferencia de resultados de investigación relacionada con la EFICIENCIA ENERGÉTICA en el funcionamiento y operación de los equipos y procesos.
- Aprovechar el conocimiento generado y el Know-How del grupo para aportaciones relevantes en el campo tanto de la biomasa sólida como de la co-combustión de carbón y biomasa.
- Profundizar en el desarrollo de herramientas e indicadores físicos que permitan medir y evaluar los recursos naturales y la aplicación de criterios de eficiencia energética.
- Estudio de la viabilidad técnica y económica de la producción combinada de electricidad, calor, frío y agua.
- Profundizar el diagnóstico termoeconómico y su aplicación a plantas de generación.
- Estudios de viabilidad y diseño de instalaciones de explotación de hidrógeno a fines energéticos.

### **Resumen:**

Principales líneas de Investigación desarrolladas:

- Combustión y centrales térmicas
- Combustión y co-combustión de biomasa
- Evaluación y Análisis de Costes Energéticos y Medioambientales
- Gestión y producción combinada de agua y energía
- Análisis termoeconómico
- Explotación de hidrógeno a fines energéticos

## PROYECTO



### **Diseño del ciclo de carbonatación-calcinación para la captura de CO2 en centrales térmicas de carbón. Prediseño de componentes**

**Director:** Luis Miguel Romeo Gimenez; Antonio Valero Capilla

**División:** Térmica

**Duración:** 01/03/2005 - 31/12/2005

Fuente de financiación: Endesa Generación, S.A.

Num. Referencia:

Entidades colabor.:

### **Objetivos:**

Diseño de un ciclo carbonatación/calcinación con Carbonato Cálcico ( $\text{CO}_3\text{Ca}$ ) para la captura integrada de  $\text{CO}_2$  en Centrales Térmicas. Prediseño de los componentes necesarios para la realización práctica del ciclo en planta piloto.

Mantenimiento de los contenidos (informativos, tecnológicos, reuniones, actas, actualización de noticias relevantes, presentaciones, contactos, etc) de la página web para la Fundación Española de  $\text{CO}_2$ .

### **Resumen:**

El plan de actividades se compone del diseño de un ciclo de carbonatación/calcinación para captura de  $\text{CO}_2$  y su simulación e integración en la(s) Central(es) Térmica(s) que ENDESA Generación estime oportuno. El objetivo será establecer posibles escenarios y análisis económicos del ciclo. Una vez comprobada la viabilidad futura se procede al diseño del ciclo carbonatación/calcinación para captura de  $\text{CO}_2$  en planta piloto, su simulación y el establecimiento de tamaño adecuado de la instalación. Finalmente se lleva a cabo el prediseño de componentes para la realización de planta piloto de carbonatación/calcinación. En particular: calcinador, carbonatador, equipos de impulsión, equipos de filtrado de gases, intercambiadores de calor y disposición en planta de los equipos.

El proyecto incluye el mantenimiento de los contenidos de la página web de la Fundación Española del  $\text{CO}_2$ . Se propone esta página como vehículo de difusión e información del estado actual de la técnica de confinamiento de  $\text{CO}_2$  tanto en España como en Europa y el resto del mundo. Se actualizarán contenidos periódicamente con las novedades que aparezcan en las revistas y congresos más importantes a nivel nacional y mundial.

## PROYECTO



### **Asesoría Técnica e Innovación para instalaciones solares fotovoltaicas.**

**Director:** Amaya Martínez Gracia

**División:** Formación

**Duración:** 01/06/2005 - 31/07/2005

**Fuente de financiación:** Varios Clientes Particulares Indefinidos u otras Organizaciones / Entidades

**Num. Referencia:**

**Entidades colabor.:**

### **Objetivos:**

Asesoría Técnica para estudios de viabilidad, análisis de recursos y apoyo a la redacción de los documentos básicos para la solicitud de la línea de financiación ICO-IDAE 2005 para instalaciones fotovoltaicas de diversas potencias.

### **Resumen:**

Se ha prestado asistencia técnica para el estudio de viabilidad, apoyo a la redacción técnica de los documentos necesarios y se ha elaborado el necesario anteproyecto en el que se especifican los parámetros más significativos de la instalación, así como la descripción del emplazamiento, de los equipos y de su conexión a la red. También se ha calculado la producción estimada y a partir de ella los ingresos anuales, dentro del marco del RD 436/2004. Con el objetivo de maximizar la producción y a petición del cliente, todas las instalaciones se han planteado con seguimiento solar a dos ejes.

## PROYECTO



### **Sistema Multipropósito de Caracterización de Aerogeneradores y Medida de Calidad de Energía Eléctrica**

**Director:** Andrés Llombart Estopiñán

**División:** Eléctrica

**Duración:** 01/01/2005 - 31/12/2005

**Entidad financiadora:** Ministerio de Educación y Ciencia

Num. Referencia:

Entidades colabor.:

### **Objetivos:**

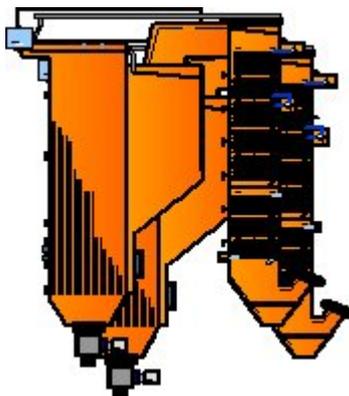
El objetivo del proyecto de investigación es el estudio de sistemas de medida que permitan:

1. Realización de diferentes ensayos, curva de potencia y calidad de energía entregada a la red de aerogeneradores, según la normativa vigente.
2. Realización de cualquier tipo de ensayo y medida de calidad de red según la normativa vigente. No es el objetivo final de los equipos pero, al ser un paso previo al resultado final, se contempla como una posible aplicación de los equipos.
3. Análisis exhaustivo del funcionamiento de los aerogeneradores.

### **Resumen:**

En el proyecto de investigación se pretende realizar un equipo multipropósito que permita realizar medidas curva de potencia y calidad de energía en aerogeneradores así como medidas de calidad en la red eléctrica. El sistema de medida está basado en una plataforma hardware común que podrá realizar las distintas funciones propuestas gracias a distintos programas informáticos.

## PROYECTO



### Utility Scale CFB Competitive Coal Power

**Director:** Cristobal Cortes Gracia

**División:** Térmica

**Duración:** 01/09/2005 - 31/08/2008

**Fuente de financiación:** Comisión Europea / European Commission

**Num. Referencia:** RFCR-CT-2005-00009 Research Contract

**Entidades colabor.:** FIN Technical Research Centre of Finland

FIN Foster Wheeler Energia OY, "Foster W.E."

DE Siemens AG,

ES Endesa Generacion S.A.

ES Fundación CIRCE – Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos

GR Centre for Research and Technology Hellas, "CERTH

### Objetivos:

- Desarrollar un diseño de caldera CFB viable de un tamaño de hasta 800 MWE que encaje con las exigencias de escala más grande CFB'S (diseños de evaporadores, diseños de sobrecalentadores y ubicaciones, de tamaño y diseño a la escala aumentada de componentes de proceso de CFB, resistencia en la construcción del acero)
- Evaluar el comportamiento dinámico de la caldera CFB para desarrollar nuevos principios de control para el diseño de Benson optimizado Vertical en una escala superior de caldera CFB.
- Mejorar la flexibilidad operacional y control de la caldera
- Mantener y proporcionar las ventajas de proceso de combustión CFB en la escala superior (condiciones óptimas para la eficacia de combustión y emisiones bajas)
- Mejorar la capacidad de análisis y predicción del funcionamiento de la caldera en la escala superior CFB en el proceso de combustión

### Resumen:

Considerando la reducción de emisiones contaminantes, uno de los objetivos más importantes del trabajo es la investigación en su máxima reducción. La aplicación de la directiva 2001/80/CE será considerada como una línea de fondo. El trabajo se extenderá a una reducción adicional de emisiones. Otro punto de interés enfoca el potencial de reducción de residuos sólidos.

## PROYECTO



### **Global Process To Improve Cynara cardunculus Exploitation for Energy Applications**

**Director:** Cristobal Cortes Gracia

**División:** Térmica

**Duración:** 01/09/2005 - 30/11/2008

**Fuente de financiación:** Comisión Europea / European Commission

Num. Referencia:

**Entidades colabor.:** ES Universidad Politécnica de Madrid

IT Consiglio Per la Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura

ES Consejo Superior de Investigaciones Científicas

ES Fundación Gaiker

UK Queen's University Belfast

IT Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

ES Fundación CIRCE – Centro De Investigación de Recursos y Consumos Energéticos

DK Danmarks Tekniske Universitet

FIN Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus VTT

ES ENDESA Generación, SA

D Man B &W Diesel Aktiengesellschaft

### **Objetivos:**

El principal objetivo es demostrar la viabilidad económica y técnica de un proceso global para mejorar la explotación del cardo ( Cynara Cardunculus) para usos energéticos. El objetivo del proyecto es la promoción del uso de la biomasa y biocarburantes en áreas mediterráneas donde las condiciones climáticas no son ventajosas, gracias a la explotación completa de los productos del cardo, dando una solución global que podría contribuir a la política Europea de suministro de energía y la reducción CO2

### **Resumen:**

Estos cultivos energéticos son apropiados para el área mediterránea, donde existen problemas de insuficiencia de agua. Se propone un proceso combinado para producir biocarburantes de bajo coste a partir de semillas y energía eléctrica desde la biomasa. Se investigan y comparan diferentes tecnologías para la generación de energía de biomasa, se investigan y se comparan.. Además, para aumentar la competitividad y superar las barreras que representan en la actualidad los elevados costes, se prueba la nueva catálisis heterogénea para la producción de biocarburantes.

## PROYECTO

# Energy Training 4 Euro Energy Training for European Buildings - Formación Energética para los edificios en Europa

**Director:** Sabina Scarpellini

**División:** Formación

**Duración:** 01/10/2005 - 30/09/2007

**Fuente de financiación:** Comisión Europea / European Commission

Num. Referencia: UK/05/B/F/PP-162\_332

**Entidades colaboradoras** Institution of Mechanical Engineers ImechE (Coordinator)

AT: KWI Consultants & Engineers

BG: ÀSO 90

CY: Atlantis Cyprus S.A.

ES: Fundación CIRCE

EL: Atlantis Consulting S.A.

HU: BUDAPESTI MUSZAKI ES GAZDASAGTUDOMANYI EGYETEM - Budapest University of Technology and Economics

LU: European Forum for Renewable Energy Sources - (EUFORES)

RO: Agentia Nationala de Energie Solara si Regenerabila - (NARE)

RO: Societate Comerciale pentru Cercetare, Proiectare si Productie de Echipamente si Instalatii de Automatizare (IPA SA)

SI: University of Ljubljana, Faculty of Mechanical Engineering

UK: Chris Bull Associates - (CBA)

UK: The Multimedia Design Studio Limited - (MDSL)

## Objetivos:

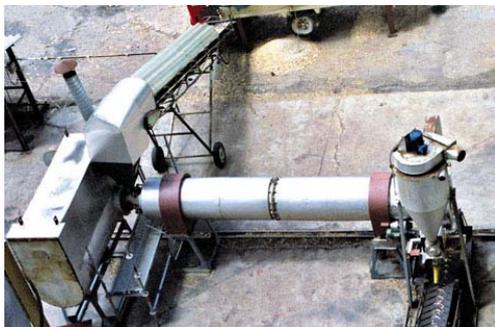
Este proyecto promueve una reflexión común entre directores energéticos (expertos técnicos), dueños de edificios o inquilinos y usuarios (profesores y estudiantes, personal hospitalario y pacientes, arrendatarios...) a través de talleres personalizados y material didáctico disponible en la web.

## Resumen:

Se organizan sesiones divulgativas impartidas por expertos en la materia y formación de profesores en los países participantes del proyecto anterior.

Un mejor entendimiento de las verdaderas necesidades de los usuarios permite a los directores energéticos hacer mejor empleo de los recursos limitados. La participación en el proceso de planificación aumenta el entendimiento y el compromiso de usuarios al tomar parte en el ahorro energético.

## PROYECTO



### **Determinación del Potencial Real de Reducción de Emisiones de Efecto Invernadero en España mediante Co-combustión**

**Director:** Javier Royo Herrer

**División:** Termoeconómica

**Duración:** 31/12/2005 - 30/12/2008

**Fuente de financiación:** Ministerio de Educación y Ciencia

**Num. Referencia:** ENE2005-00304/ALT Ayudas a Proyectos de I+D

**Entidades colabor.:**

### **Objetivos:**

El objetivo de este proyecto es contribuir a una mayor implantación de la co-combustión mediante la optimización de todos los aspectos tecnológicos relacionados con la incorporación de biomasa en un equipo diseñado para un combustible fósil y el desarrollo de una metodología basada en el análisis de ciclo de vida (ACV), aplicable a las condiciones españolas y que permita conocer de forma precisa, tanto el efecto multiplicador que en el ahorro de emisiones conlleva el uso de biomasa con esta tecnología como los beneficios económicos que su aplicación supondría

### **Resumen:**

- Evaluación los recursos de biomasa disponibles en el entorno de cada uno de los centros consumidores (descontando solapamientos) obteniendo los costes y las entradas necesarias para el ACV asociadas a la producción y transporte a planta de cada recurso
- Determinar en cada caso la mejor opción tecnológica para llevar a cabo la co-combustión, el porcentaje óptimo de biomasa a incorporar en cada planta, las afecciones a la eficiencia y a la operación generadas, y con todo ello, las entradas requeridas en el ACV asociadas a la transformación de cada recurso
- Desarrollar y aplicar una metodología ACV de ámbito nacional que permita obtener el efecto multiplicador en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que tiene la biomasa cuando ésta se transforma mediante co-combustión
- evaluar económicamente la aplicación de esta tecnología considerando aspectos como la reducción de emisiones conseguida, los efectos de mercado de los derechos de emisión, los costes de operación y mantenimiento asociados, el precio de los recursos, etc

## PROYECTO



### **Oxicocombustión. Desarrollo de una Tecnología Eficaz para la Reducción de Emisores de CO<sub>2</sub>**

**Director:** Luis Ignacio Diez Pinilla

**División:** Térmica

**Duración:** 31/12/2005 - 31/12/2008

**Entidad financiadora:** Ministerio de Educación y Ciencia

Num. Referencia: ENE2005-03286/ALT

Entidades colabor.:

### **Objetivos:**

El objetivo del proyecto es estudiar la viabilidad técnica de la tecnología de OXICOCOMBUSTIÓN, co-combustión de carbón y biomasa, con mezcla de oxígeno y dióxido de carbono recirculado procedente de los gases de combustión- como proceso novedoso a nivel mundial para reducir los costes de captura de CO<sub>2</sub> en sistemas de combustión (aplicable a procesos de generación de calor y de generación de energía eléctrica), a partir del diseño, construcción y puesta en marcha de una planta piloto experimental.

### **Resumen:**

Se busca la compatibilidad adecuada entre combustibles fósiles tradicionales y energías renovables (biomasa). Posteriormente se caracteriza y demuestra mediante ensayos en planta piloto la viabilidad técnica de la oxicocombustión. Y finalmente el CO<sub>2</sub> emitido (parte procedente de energías renovables) se puede llegar a almacenar en trampas geológicas estancas y seguras. El balance neto de CO<sub>2</sub> puede llegar a ser incluso negativo en función de la biomasa utilizada.

Gracias a este proyecto se obtendrá una visión global del proceso seguido por el carbono (biomasa/carbón + captura + almacenamiento) pero actuando de forma local. La evaluación de las capacidades y recursos de biomasa para estudiar la compatibilidad necesariamente debe hacerse de modo local (aunque la metodología de trabajo debe ser fácilmente extrapolable a otras zonas) y de la misma manera el futuro almacenamiento también debe buscarse en una zona determinada. Debido al interés y el apoyo de distintas corporaciones al proyecto de ha fijado la zona de estudio en los alrededores de la localidad de Andorra (Teruel) y sus cuencas mineras

## PROYECTO



### **Proyecto POLIMED - Producción de Electricidad, Calor, Frío, y Agua Dulce de Forma Sostenible en el Sector Turístico -**

**Director:** Fco. Javier Uche Marcuello

**División:** Termoeconómica

**Duración:** 31/12/2005 - 30/12/2008

**Fuente de financiación:** Ministerio de  
Educación y Ciencia

**Num. Referencia:** ENE2005-  
08283/CON - Ayudas Proyectos de I+D  
Entidades colabor.:

### **Objetivos:**

POLIMED es un proyecto cuyo principal objetivo consiste en establecer las bases y requisitos científico-técnicos de diseño y operación de sistemas optimizados de producción combinada (cogeneración) de electricidad, calor, frío y agua orientados hacia la minimización del impacto ambiental y del consumo de dos recursos naturales esenciales, como son la energía y el agua.

Los resultados de este proyecto están orientados al sector turístico aunque, en principio, muchos de sus resultados y conclusiones serán fácilmente extrapolables para cualquier instalación con necesidades de energía eléctrica, calor, frío y agua, como sucede en el sector residencial, la industria agroalimentaria o petroquímica.

### **Resumen:**

Principales actividades

- Integrar la producción de energía eléctrica, calor y frío y de los sistemas de reutilización y desalación de agua. Diseñar conceptualmente y analizar alternativas para distintos tamaños de planta y diferentes relaciones electricidad, calor, frío y agua en el sector turístico
- Optimizar dicha integración, buscando siempre el menor consumo de energía primaria. Para cada opción analizada se estimarán las cargas ambientales asociadas a cada configuración, utilizando la metodología del análisis de ciclo de vida (ACV). Asimismo, se realizará el análisis económico del diseño elegido.
- Aplicar a una instalación real (hotel) con demandas conocidas de energía eléctrica, calor (vapor), frío (climatización y congelación) y agua (de diversas calidades) la metodología

## 7.3. Reconocimientos y Participación en Foros Científicos

### 7.3.1. Principales Reconocimientos y Premios

Los Investigadores que avalan el Instituto hacen parte de dos Grupos de Investigación de calidad reconocida por el Gobierno de Aragón en distintas modalidades, como se puede apreciar en la siguiente tabla.

Grupo Consolidado de Investigación "Co-combustión y Eficiencia Energética - CIRCE" años 2003 y 2004	Grupos de Investigación de Aragón - DGA	01-01-03	31-12-04	31.812,72 €	Resolución 3 de diciembre de 2002 (BOA 18/12/02) Gobierno de Aragón	Antonio Valero
Grupo Consolidado de Investigación Aplicada "Investigación en Integración de Energías Renovables" años 2003 y 2004	Grupos de Investigación de Aragón - DGA	01-01-03	31-12-04	8.576,96 €	Resolución 3 de diciembre de 2002 (BOA 18/12/02) Gobierno de Aragón	Antonio Valero
Grupo Consolidado de Investigación "Co-combustión y Eficiencia Energética - CIRCE" años 2005 y 2006-Grupo T24	Grupos de Investigación de Aragón - DGA	01-01-05	31-12-06	10.710,67 €	Resolución de 13 de Abril de 2005 (BOA 20/4/05) Gobierno de Aragón	C. Cortés

Entre los principales reconocimientos de los miembros del Grupo caben destacar:

1. **Premio Edward F. Obert, 2003**, Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos. ASME. Los investigadores Antonio Valero, Luis Serra y Vittorio Verda recibieron este premio, que se concede bianualmente, por su trabajo titulado "*Thermoeconomic diagnosis: zooming strategy applied to highly complex energy systems*". En él, se propone un sistema de diagnóstico de los procesos industriales para controlar y minimizar los consumos de energía, agua y materias primas, y la reducción de emisiones desde que un producto "*nace*" hasta que "*muere*".
2. Medalla de oro ASME International "James H. Potter", 1996, Asociación americana de ingenieros Mecánicos concedida al principal promotor del Instituto, el Catedrático Antonio Valero Capilla, Director de la Fundación CIRCE, quien fue el primer europeo que trabajando íntegramente en Europa la recibió en reconocimiento a un alcance eminente en la ciencia de la Termodinámica en su aplicación a la Ingeniería Mecánica: "*por avanzar la teoría termoeconómica a un nuevo nivel y clarificar los conceptos básicos de costes exergéticos, así como proveer métodos que integran la contabilidad con la simulación de sistemas y operación de plantas energéticas, incluyendo numerosas aplicaciones en el mundo real*".
3. Dos premios "Edward F. Obert" de ASME a Antonio Valero Capilla en Sistemas Energéticos Avanzados.
4. Premio "Pedro Cerbuna" al mejor grupo de investigación de la Universidad de Zaragoza a Antonio Valero Capilla, quien ha dirigido hasta la fecha once Tesis Doctorales y entre sus alumnos destacados se encuentran directores y responsables de las empresas energéticas más importantes de España.
5. Premio Internacional *European Talent Award for Innovative Energy Systems* a Raquel Gareta concedido a las mejores Tesis Europeas en temas energéticos innovadores (concedido por la European Foundation for Power Engineering. La Tesis "Sistema de Supervisión Basado en Modelos Inteligentes para Gestionar los Ciclos de Limpieza en una Caldera de Biomasa", dirigida por Luis M.

Romeo (miembro promotor del Instituto) fue desarrollada durante su estancia como investigadora en la Fundación CIRCE y obtuvo la calificación más alta por sus ideas innovadoras en el campo energético.

### 7.3.2. Participación en Foros Científicos y Plataformas Tecnológicas

#### Participación en Plataformas, Foros y Comité – Pág. 1

Actualizado a fecha 31/3/06

Participante	Denominación Plataforma, Comité, Foro, Etc..	Tipo de Participación	Fechas
Ignacio Zabalza Bribián	Plataforma Tecnológica Española del Hidrogeno y las Pilas de Combustible - Grupo de Difusión, Formación y Percepción Social.	Miembro del Grupo de Difusión, Formación y Percepción Social	Desde Febrero 2006
Ana Patricia Talayero Navales	Plataforma: REOLTEC (Asociación Energía Eólica)	Miembro del grupo de trabajo: Recurso eólico	Desde Enero de 2006
Andrés Llombart Estopiñan	Plataforma REOLTEC (Asociación Energía Eólica)	Miembro	Desde Enero de 2006
Miguel Angel García García	Plataforma española de Redes Eléctricas (FUTURED)	Coordinación del grupo de trabajo "Formación, Difusión y Sensibilización Social"	Desde Enero de 2006
Mariano Sanz Badía	Plataforma española de Redes Eléctricas (FUTURED)	Miembro del grupo de trabajo " Visión estratégica y Grupo Rector"	Desde Enero de 2006
Sabina Scarpellini	Plataforma Tecnológica "Technology Platform for Zero Emission Fossil Fuel Power Plants" (promovida por Dirección General de Investigación – Comisión Europea)	Miembro del Grupo de Trabajo "ZEFFPP WG 4 Subgroup on policy and regulations"	Desde Febrero de 2006
Antonio Valero Capilla	Plataforma Tecnológica "Technology Platform for Zero Emission Fossil Fuel Power Plants" (promovida por Dirección General de Investigación – Comisión Europea)	Vicepresidente de la plataforma	Desde Junio de 2006
Julio Melero (suplente Juan José Pérez)	Plataforma REOLTEC (Asociación Energía Eólica)	Grupo Trabajo Certificación	Desde Enero de 2006
Mariano Sanz Badía	AEDIE – Asociación Española de Ingeniería Eléctrica	Miembro	Desde el año 2003
Mariano Sanz Badía	ICREP'Q Internacional Conference on Renewable Energy and Power Quality	Miembro del Comité Científico	Desde el año 2003
Mariano Sanz Badía	Jornadas Hispano Lusas de Ingeniería Eléctrica	Miembro del Comité Científico	Desde el año 2003
Mariano Sanz Badía	Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004-2007 – Programa de Energía	Asesor experto en ingeniería eléctrica	Desde el año 2005

## Participación en Plataformas, Foros y Comité – Pág. 2

Actualizado a fecha 31/3/06

Participante	Denominación Plataforma, Comité, Foro, Etc..	Tipo de Participación	Fechas
Mariano Sanz Badía	Junta de Galicia	Asesor Técnico experto en temas energéticos	Desde el año 2005
Sabina Scarpellini	European Master in Renewable energy of EUREC – European Renewable Energy Centres Agency	Miembro del “Steering Committee”	Desde el año 2002
Amaya Martínez Gracia	EUREC – European Renewable Energy Centres Agency	Miembro del Comité	Desde el año 2002
Sabina Scarpellini	Power-Gen Europe	Miembro del Comité Organizador del Congreso	Desde Mayo de 2001
Antonio Valero Capilla	Plataforma Española del CO2	Miembro del Grupo Rector	Desde Diciembre 06
Luis Miguel Romeo	Plataforma Española CO2	Miembro	Desde Diciembre 06
Antonio Valero Capilla	International journal of Thermodynamics	Miembro Comité Científico	Desde 1999
Antonio Valero Capilla	International journal of thermal science	Miembro	Desde 1999
Antonio Valero Capilla	Colección de libros Economía y Naturaleza	Editor Asociado	Desde 1997
Antonio Valero Capilla	ECOS	Comité Científico	Desde 1989

### 7.3.3. Otros Méritos a Destacar

- El profesor Antonio Valero fue miembro del equipo redactor del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004-2007 en el capítulo de “Energía”. ACTUALMENTE es gestor del Programa Nacional de Energía del Ministerio de Educación y Ciencia, lo que supone un reconocimiento a la sobresaliente labor investigadora de CIRCE, del que es Director desde su creación.
- Antonio Valero Capilla es profesor honorario de la Universidad de Pekín “North China Electric Power University” y ha sido además colaborador al máximo nivel de contribución de la “Encyclopedia of Life Support Systems” patrocinada por la UNESCO para ser *“una fuente de conocimiento para el desarrollo sostenible y la seguridad global con objeto de satisfacer las necesidades humanas a través del progreso tecnológico y socioeconómico y la conservación de los sistemas naturales de la Tierra”*. En esta enciclopedia al menos colaboran más de catorce premios Nobel.
- Desde Fundación CIRCE el equipo presentó como Coordinador el **“Integrated Project”** de la Unión Europea, el POLYMED: Polygeneration of Energy for Mediterranean Countries. La envergadura económica de este proyecto supera los



seis millones de euros. Eso da idea de la capacidad de liderazgo de CIRCE a nivel europeo en temas de Energía.

- La proyección internacional del Grupo queda patente gracias a los ocho proyectos europeos se ha colaborado o se está colaborando **con 29 socios** (empresas y universidades o centros de investigación) de **13 países europeos**: UK (7), Finlandia (5), Grecia (4), Austria (2), Rumanía (2), Holanda (2), Bélgica (1), Italia (1), Alemania (1), Dinamarca (1), España (1), Francia (1), Suecia (1)
- Antonio Valero es actualmente Vicepresidente de la Plataforma Tecnológica “Technology Platform for Zero Emission Fossil Fuel Power Plants” promovida por Dirección General de Investigación de la Comisión Europea.
- La **Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología FECYT**, en su informe de Octubre de 2003, denominado Cartografía de la Actividad Investigadora Española en Energía propuso, mediante un Grupo de Expertos, una lista de aquellos grupos investigadores españoles considerados de mayor índice de calidad o relevancia y con una intensidad de actuación sostenida, dentro de sus correspondientes especialidades por segmento o área temática considerada. Los criterios de selección fueron: a) Actividades y proyectos de I+D desarrollado por el grupo en el Plan Nacional, b) Relevancia de las publicaciones, c) Notoriedad y relevancia de las actividades en proyectos de I+D con empresas. d) Participación en proyectos de I+D de los Programas Europeos. Y los segmentos de especialidad que se establecieron fueron: “Biomasa y biocombustibles”, “Combustibles fósiles”, “Energía eólica”, “Hidrógeno y pilas de combustible”, “Integración de energías renovables”, “Nuclear”, “Solar térmica y fotovoltaica”. **CIRCE fue considerado dentro de los mejores centros nacionales en “Biomasa y biocombustibles”, “Combustibles fósiles” e “Integración de energías renovables”**. En efecto, de acuerdo con las estadísticas del MEC: después del CSIC y CIEMAT, la Fundación CIRCE es el equipo de investigación nacional que más proyectos ha obtenido en los últimos cinco años en convocatorias competitivas en Energía nacionales y europeas.
- **CIRCE es miembro de EUREC**, “European Renewables Energy Centres”, una Asociación Internacional de Centros de Investigación en Energías Renovables de Europa, para cuyo acceso hay un riguroso criterio de selección.

#### **7.4. El Edificio CIRCE**

*El edificio del CENTRO DE I+D+I DE EFICIENCIA ENERGÉTICA -CIRCE – se ubicará en el Campus Río Ebro de la Universidad de Zaragoza. Su ejecución se enmarca dentro del Plan de Infraestructuras 2006-2012 de I+D de la Universidad de Zaragoza, a través de la financiación concedida en la convocatoria de Infraestructura Científico-Tecnológica (2003-2004) de fondos FEDER y cofinanciado por el Gobierno de Aragón. Su presupuesto total asciende a 2.400.000 Euros.*

El Edificio pretende ser un edificio singular y ejemplar: un “modelo” de bioconstrucción y sostenibilidad y un “portal” de los últimos avances tecnológicos en materia de ecoeficiencia. El propio edificio constituye en sí mismo un proyecto de I+D+i con el que se pretende establecer las bases científico-tecnológicas para el desarrollo de Edificios de Cero Emisiones (ZEB), integrando técnicas avanzadas de bioconstrucción, ahorro energético, agua y materiales, y energías renovables,

obteniendo la máxima eficiencia de los recursos disponibles, sin disminuir el confort térmico.



La presentación oficial del Proyecto de Edificio, que tuvo lugar en el Paraninfo de la Universidad de Zaragoza el día 3 de febrero de 2006, fue presidida por el Consejero de Ciencia, Tecnología y Universidad del Gobierno de Aragón y el Rector Magnífico de la Universidad de Zaragoza y contó con una presencia masiva de público centrándose sobre todo en los aspectos singulares del proyecto.

A través de este proyecto se pretende balancear a cero las emisiones asociadas a la construcción, uso y mantenimiento del edificio. A lo largo de los últimos años se han ido desarrollando un buen número de edificios autoabastecidos (Zero Energy Building). Sin embargo, el concepto propuesto para el Edificio es mucho más amplio, incluyendo técnicas innovadoras como el Análisis de Ciclo de Vida, para conseguir un edificio sostenible (Zero Emission Building). Asimismo se persigue difundir y promover la ecoeficiencia en la edificación, potenciando el desarrollo de sistemas de eficiencia energética y de energías renovables integrados en edificios. Se busca, por tanto, ejercer una acción ejemplarizante, a partir de la cual obtener un efecto multiplicador, propiciando el desarrollo de una nueva gama de edificios de cero emisiones.

#### 7.4.1. Aspectos arquitectónicos y técnicas de bioconstrucción

La edificación se ubicará sobre una parcela con una superficie de 4.357 m<sup>2</sup> y ocupará 1.381 m<sup>2</sup> en planta baja, el volumen total edificado será 9.550 m<sup>3</sup>. En total se proyecta construir 1.743 m<sup>2</sup> útiles con una superficie construida total de 1.990 m<sup>2</sup>. El edificio se proyecta con forma compacta y dividido en dos plantas. En el edificio se aprecian claramente tres elementos: el núcleo redondo con la cúpula, los despachos agrupados a su alrededor y los laboratorios. Los laboratorios constituirán una nave rectangular a 36 grados sobre el eje este-oeste, que actuará como barrera contra los vientos del cierzo. De este modo se evitan los considerables descensos de temperatura no deseados en los meses fríos. Se prevé aquí la construcción de una chimenea solar, que aproveche estos vientos dominantes para refrigerar el edificio de forma natural durante los meses de verano.



La edificación se realizará siguiendo las normas de la bioconstrucción, utilizando materiales nobles, como corcho natural, madera, piedra natural, ladrillos y pinturas naturales al silicato, que no perjudiquen el medio ambiente. Aplicando estrictamente los criterios de sostenibilidad no se utilizarán materiales tóxicos. La estructura vertical está compuesta por muros de carga de diferentes espesores, que se apoyan sobre la losa de cimentación sobre las zahorras compactada, lámina de polipropileno con nódulos con geotextil como impermeabilizante y protección. Los muros principales exteriores serán de dos caras: la cara exterior de bloques de termoarcilla reforzado con armadura en el tendel y la interior de ladrillo perforado de un pie, ambas unidas con grapas de unión de llaves de acero inoxidable.

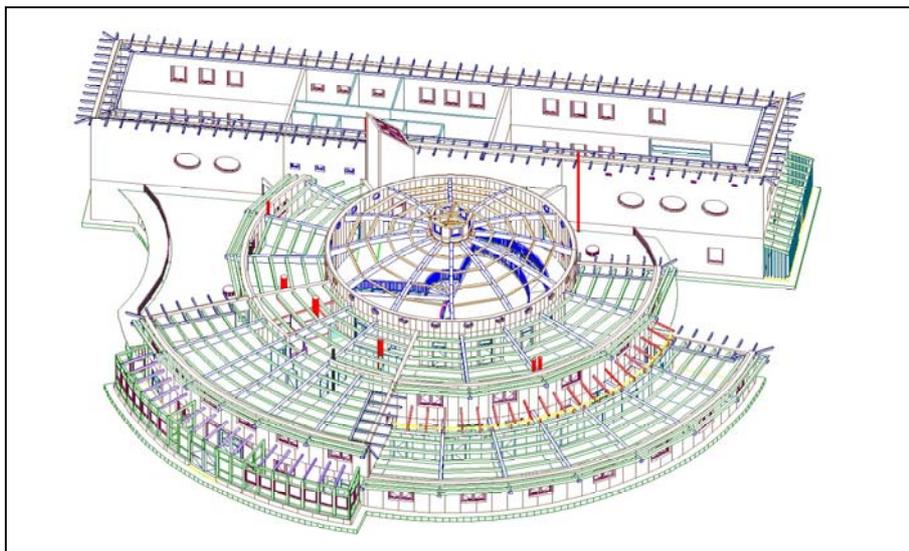
En los tres muros del lado norte de los laboratorios se fijarán planchas de corcho. Por su parte, la estructura horizontal está formada, en la parte principal, por forjados y cubiertas de vigas de madera laminada, apoyados en zunchos de hormigón como coronación de los muros de carga. Las cubiertas del edificio se proyectan con sistemas de ajardinamiento conformando un biotopo de plantas autóctonas de la zona resistentes a las características climatológicas y sin necesidad de riego. Las cubiertas vegetales constituyen una opción ecológica y económica muy ventajosa: compensan la ocupación de superficies libres, generan oxígeno, actúan de aislamiento térmico y acústico, favorece la absorción de partículas de polución y suciedad, se evita el recalentamiento en verano, y reducen las oscilaciones extremas de temperaturas y la humedad.

Existirá un invernadero en planta baja, que irá adosado a la fachada curvada del sur, tendrá el techo acristalado y se construirá con postes y vigas de madera de pino laminada, apoyadas encima de un murete de ladrillo perforado. Este invernadero tendrá importancia no solo para el soleamiento de las estancias adyacentes durante el tiempo frío, sino que además funcionará como calefacción en invierno, incluso durante las horas sin sol, debido a la acumulación de calor en la masa de elevada inercia térmica de paredes y suelo. Dispondrá de elementos móviles, pudiéndose abrir todas las ventanas verticales de la parte central, y se fijarán toldos practicables exteriormente encima del techo. De este modo, en verano se creará un porche en sombra, con ventilación, que protege el interior del exceso del calor y sirve para refrescar los recintos adosados. El

acristalamiento del invernadero será a base de cristal simple en los cerramientos verticales.



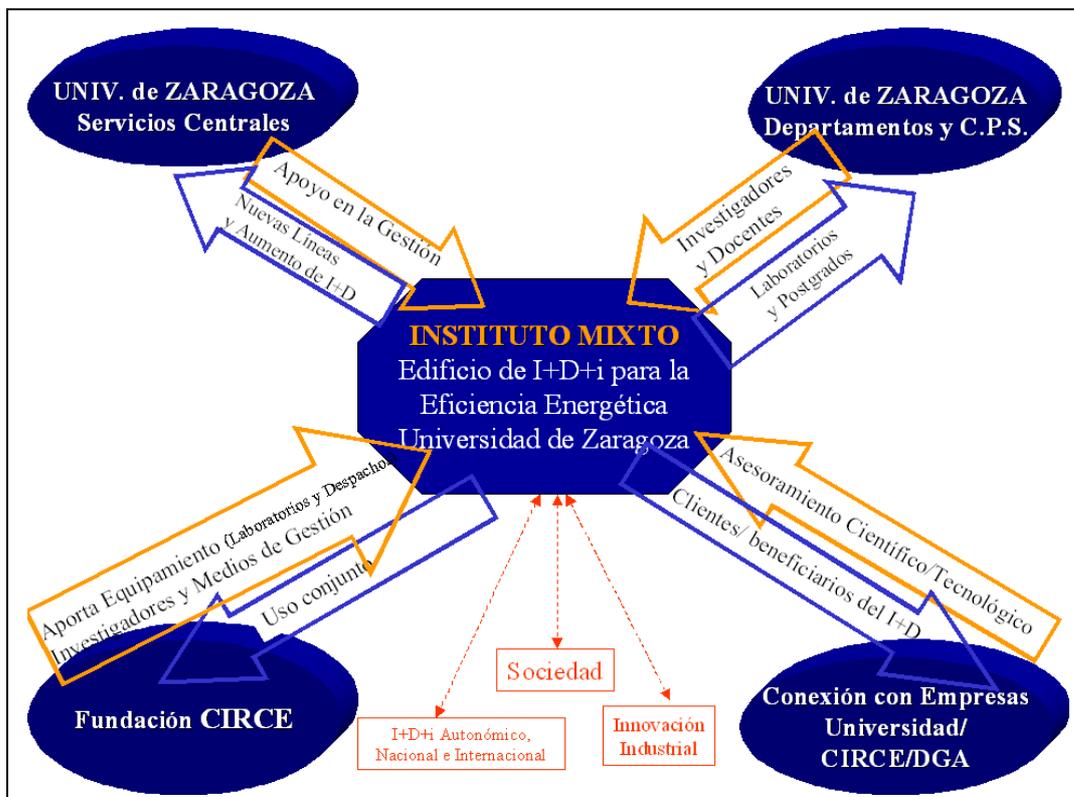
El acristalamiento exterior en puertas y ventanas será de doble vidrio con cámara. Todos serán de baja emisividad, con una transmisión luminosa alta y un factor solar reducido. Se proyecta un aislamiento optimizado para cada una de las zonas térmicas, dependiendo de su grado de exposición al exterior y de la diferente utilización de los espacios de accesos, zonas de paso, laboratorios u oficinas, y se ha estudiado la correcta ubicación de la masa térmica de inercia. Se utilizará corcho natural en planchas y en forma granular, mezcla con arcilla expandida y manta de fibra de cáñamo. Toda la carpintería de ventanas y puertas exteriores, se realizará con madera de alerce certificada. Las ventanas y puertas interiores serán de madera de pino y abeto. Como pavimentación general de los despachos y pasillos se utilizará el linóleo natural, mientras que en los invernaderos y en las entradas principales de planta baja se colocará losa de piedra natural oscura de Calatorao (Zaragoza).



Alrededor del edificio se configuran cuatro plazas, envolviendo el edificio. Se proyectan como símbolos de los elementos básicos de la naturaleza: plaza del sol (elemento fuego), plaza del agua (elemento agua), plaza de la biomasa (elemento tierra), plaza del viento (elemento aire). Servirán para realizar exposiciones de sistemas de aprovechamiento de los elementos naturales simbolizados. Asimismo se prevé la adecuación de las zonas exteriores de la parcela eligiendo especies autóctonas para asegurar su adaptación total, evitar el aporte de agua de riego y minimizar las operaciones de mantenimiento.

#### 7.4.2. Integración y transferencia de nuevas tecnologías

En el edificio se integrarán un buen número de tecnologías y equipamientos energéticos innovadores. Entre las técnicas que se utilizarán para la calefacción del edificio cabe destacar los sistemas de calentamiento solar pasivo, calderas de biomasa y de condensación de alto rendimiento, colectores solares térmicos y sistemas de distribución de calor de baja temperatura (suelo radiante). En cuanto a la refrigeración se experimentará con sistemas pasivos de enfriamiento, bombas de calor con aprovechamiento de energía geotérmica y máquinas de absorción utilizando energía solar térmica y biomasa como fuentes energéticas. Asimismo se prevé la instalación de un sistema híbrido eólico-fotovoltaico para el autoabastecimiento eléctrico con venta de los excedentes a la red, así como el uso de tecnologías de ahorro tales como lámparas de alta eficiencia (fluorescentes de luz natural y bombillas de bajo consumo) y dispositivos avanzados de control lumínico.



El Edificio nace como un centro para la transferencia tecnológica y la demostración in-situ de las más avanzadas tecnologías energéticas, constituyéndose en un centro

innovador de referencia al servicio del tejido empresarial. En este sentido, se ofrece a las empresas la oportunidad de participar en este proyecto innovador como proveedores de sistemas renovables y tecnologías de ahorro energético para el equipamiento del edificio. Dicha participación permitirá a las empresas alcanzar una importante difusión y promoción de sus tecnologías. Hay que reseñar que las instalaciones tendrán un uso docente, siendo utilizadas por más de 1000 alumnos al año pertenecientes a diversos cursos de grado y postgrado de la Universidad de Zaragoza.

Se prevé la participación activa en el Instituto Mixto de las empresas del sector energético y de la Administración Autónoma a través de la estructura legal de la Fundación, en cuanto al ASESORAMIENTO CIENTÍFICO/TECNOLÓGICO al Instituto Mixto y a la conexión con los beneficiarios directos de los resultados de I+D+i conseguidos. La estrecha conexión entre todos los agentes involucrados está asegurada gracias a la participación de todas las partes en la Fundación CIRCE

## **7.5. Medios Materiales Inventariables del Instituto**

El Instituto contará desde el momento de su creación con los medios e infraestructuras necesarias para su funcionamiento. Ambos Promotores proporcionan al Instituto tanto el mobiliario de oficina y equipos informáticos para los investigadores, como equipos de laboratorio y equipamiento para la ejecución de las actividades de I+D.

- **Medios Materiales inventariables generados por el Grupo de Investigadores y por los Títulos Propios promovidos por el Grupo a 31/12/2005**

### **Conceptos Agrupados del INVENTARIO**

APLICACIONES INFORMATICAS	8.700,00
INSTALACIONES TECNICAS ESPECIALES LABORATORIO*	15.239,69
MOBILIARIO	930,05
EQUIPOS PROCESO INFORMACION	12.015,08
LIBROS, REVISTAS Y ARTICULOS	<u>156,42</u>
<b>TOTAL:</b>	<b>37.041,24</b>

*\* Inversión prevista en el año 2006 de 120.000 € y de 100.000 € en el año 2007 del proyecto de I+D "Equipamiento de I+D+i del Centro CIRCE de Eficiencia Energética" concedido por el Ministerio de Educación y Ciencia y financiado por Fondos DEFER y el la Diputación General de Aragón.*

- **Medios Materiales inventariables de la Fundación CIRCE a 31/12/2005**

### **Conceptos Agrupados del INVENTARIO\***

PROPIEDAD INTELECTUAL	69,00
APLICACIONES INFORMATICAS	37.395,08
INSTALACIONES TECNICAS ESPECIALES LABORATORIO	118.304,73
MOBILIARIO	8.950,29
EQUIPOS PROCESO INFORMACION	85.252,93
ELEMENTOS DE TRANSPORTE	2.596,50
LIBROS, REVISTAS Y ARTICULOS	<u>1.230,42</u>
<b>TOTAL:</b>	<b>253.798,95</b>

*\*Buena parte del mobiliario aportado por la Fundación CIRCE no aparece en las tablas siguientes, al estar ya amortizado.*

## 7.6. Programa de Doctorado

### Programa de Doctorado “Energías Renovables y Eficiencia Energética” con Mención de Calidad (MCD2003-00435)

---

#### DEPARTAMENTOS:

Código	Departamento
C 5004	Ingeniería Mecánica (14/2/2003)
P 5009	Ingeniería Eléctrica (14/2/2003)
P 099	Politecnico di Torino ()

*C-Coordinador, P-Participante*

#### PROFESORADO:

C – Arauzo Pelet, Inmaculada	P – Llombart Estopiñan, Andrés
C – Bernal Agustín, José Luis	P – Melero Estela, Julio Javier
P – Abete, Andrea	P – Mittica, Antonio
P – Arcega Solsona, Fco. Javier	P – Moreno Gómez, Francisco
P – Arroyo García, Juan Baustista	P – Muñoz Rodríguez, Mariano
P – Barbero, Antonio María	P – Romeo Giménez, Luis Miguel
P – Bayod Rújula, Angel Antonio	P – Royo Herrer, Francisco Javier
P – Borchellini, Romano	P – Salve, Mario de
P – Correas Usón, Luis Carlos	P – Sallán Arasanz, Jesús
P – Cortés Gracia, Cristobal	P – Sanz Badía, Mariano
P – Díez Pinilla, Luis Ignacio	P – Teruel Doñate, Enrique
P – Domínguez Navarro, José Antonio	P – Turegano Romero, José Antonio
P – Fracastoro, Giovanni	P – Uche Marcuello, Javier
P – García Cebrián, Lucía I.	P – Valero Capilla, Antonio
P – García Gracia, Miguel	P – Velasco Callau, María del Carmen
P – Gil Martínez, Antonia	P – Verda, Vittorio
P – Guerrero Campo, José Jesús	P – Yusta Loyo, José María
P – Lavagno, Evasio	P – Zanino, Roberto
P – Letosa Fleta, Jesús	

---

**8-5004-3**  
**ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA**

Macroárea: Técnicas  
Carácter: Interuniversitario  
Máx. alumnos: -

Departamento coordinador: Ingeniería Mecánica (5004)  
Mención de calidad ANECA Curso 2005-2006

<a href="#">Contenidos</a>	<a href="#">Deptos. y profesorado</a>	<a href="#">Periodo Docente</a>	<a href="#">Periodo Investigador</a>
----------------------------	---------------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------

**TITULACIÓN REQUERIDA:**

Ingeniero o Licenciado en Ciencias

**CRITERIOS DE SELECCIÓN:**

Curriculum vitae y expediente académico

**OBJETIVOS DE FORMACIÓN:**

El estudiante que realice este programa de doctorado se especializará en los más avanzados conocimientos de energías renovables y eficiencia energética, permitiéndole obtener un reconocimiento científico a la terminación de su Tesis Doctoral en este campo. Los conocimientos tanto básicos como especializados están en una dinámica de desarrollo acelerado, ya que la sociedad demanda la implantación de estas tecnologías rápidamente. Es por ello que la oportunidad de este programa quiere reunir a los mejores profesores especializados de los departamentos de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Mecánica especializados y coordinar un esfuerzo unitario de formación, con una perspectiva internacional, tanto por parte de los profesores que participan como de los posibles alumnos que se inscriban.

**Criterios de obtención del diploma de estudios avanzados:** Tras haber superado con éxito los periodos docente e investigador del programa de doctorado, el candidato deberá exponer, en sesión pública, su trayectoria académica y de investigación durante la realización de dichos estudios, contestando satisfactoriamente a las preguntas que le sean formuladas por el tribunal. Además, será necesario presentar un breve anteproyecto de tesis doctoral, sobre un tema relacionado con el programa de doctorado, que incluirá los siguientes apartados: contenidos, antecedentes, alcance y calendario estimado de realización.

**Criterios de aceptación del proyecto de tesis:** El tema escogido debe estar relacionado con el programa de doctorado. Deben abarcarse, al menos, los siguientes apartados: descripción detallada de objetivos, estado del arte, incluyendo antecedentes nacionales e internacionales, novedad científica del trabajo propuesto, metodología de trabajo y calendario estimado de realización.

**CARACTERÍSTICAS:**

Este programa de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Eléctrica es fruto de las diversas experiencias previas de colaboración que estos departamentos han llevado a cabo en un pasado reciente. Los títulos propios de la Universidad de Zaragoza "Máster Europeo de Energías Renovables", "Máster on-line de Energías Renovables", "Máster en Ecoeficiencia, Ahorro Energético y Ecología Industrial", "Postgrado en Cogeneración, Ciclos Combinados y Centrales Térmicas", y los cursos impartidos conjuntamente con Eurec y cinco universidades europeas "Diploma de Especialización en Energías Renovables (core module)" y "Specialization course on Biomass", nos han aconsejado la continuidad de dichos estudios en el nivel de tercer ciclo para dar respuesta a la demanda que los estudiantes que desearan realizar su Tesis en estos temas. Por otra parte el Politécnico de Turín y la Universidad de Zaragoza firmaron un acuerdo de cotutela para la dirección de Tesis Doctorales conjunta en diciembre de 2000, lo que demuestra que dicha colaboración es ya veterana y ha dado sus frutos en la dirección y lectura de la Tesis Doctoral de un estudiante italiano, más la realización en curso de la Tesis Doctoral de otros dos estudiantes de Turín en la Universidad de Zaragoza sobre temas de eficiencia energética y energías renovables.

**FUNCIONES SOCIALES:**

La Unión Europea y la Cumbre de la Tierra de Johannesburgo por el Desarrollo Sostenible mantienen la necesidad perentoria de hacer que las energías renovables sean una realidad omnipresente en los próximos años. Frente a las tecnologías convencionales cuya investigación y desarrollo están más maduras, las tecnologías asociadas a las energías renovables y la eficiencia energética requieren inversiones y trabajo de I+D+i muy notables, si queremos que lleguen a ser competitivas. Esto significa que un programa de doctorado como el que se presenta facilitará al alumno crear y desarrollar su inventiva y su espíritu científico en estos temas.

---

**PERÍODO DOCENTE****8-5004-3 ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA**

Código	Curso	Créditos	Tipo	Caracter
5004408	<u>Producción combinada de agua y energía</u>	4	B	Opcional
5004426	<u>Aplicación de biocombustibles en el sector del transporte</u>	4	B	Opcional
5004438	<u>Co-Combustión con Biomasa</u>	3	B	Opcional
5004443	<u>Termoeconomía</u>	4	B	Opcional
5004446	<u>Pilas de combustible y sus aplicaciones</u>	3	B	Opcional
99-5004458	<u>Generadores y plantas fotovoltaicas</u>	5	B	Opcional
99-5004459	<u>Métodos numéricos en termofluidodinámica</u>	4	A	Opcional
99-5004460	<u>Modelo para el cálculo termofluidodinámico de redes</u>	4	A	Opcional
99-5004461	<u>Plantas de cogeneración</u>	3	B	Opcional
99-5004462	<u>Impacto ambiental de sistemas energéticos</u>	3	B	Opcional
99-5004463	<u>Sistemas de combustión</u>	4	B	Opcional
99-5004464	<u>Tecnología para la utilización de las fuentes renovables de energía</u>	3	A	Opcional
99-5004465	<u>Fuentes de energía y uso final</u>	3	A	Opcional
5009431	<u>Integración de energías renovables y sistemas híbridos</u>	3	B	Opcional
5009432	<u>Fundamentos de energía eólica</u>	3	A	Opcional
5009433	<u>Sistemas de generación de energía eléctrica a velocidad variable con fuentes renovables</u>	3	B	Opcional
5009435	<u>Aplicación de las energías renovables a la producción de hidrógeno</u>	3	B	Opcional
5009439	<u>Impacto en la red de las energías renovables</u>	3	B	Opcional
5009442	<u>La regulación del Mercado Eléctrico y su impacto en la generación distribuida</u>	3	B	Opcional
5009443	<u>Eficiencia energética en sistemas eléctricos</u>	3	B	Opcional
5009451	<u>Medida de la calidad de la energía eléctrica de sistemas de generación renovables</u>	3	B	Opcional
5004478	<u>Termotecnia avanzada</u>	4	A	Opcional
5004479	<u>Combustión y generadores de vapor</u>	4	B	Opcional
5004480	<u>Simulación de ciclos de potencia y refrigeración</u>	4	B	Opcional
5004481	<u>Aspectos medioambientales en sistemas de combustión</u>	4	B	Opcional
5004482	<u>Laboratorio experimental de combustión</u>	4	B	Opcional
5004483	<u>Energías renovables. Energía solar</u>	4	B	Opcional
5004484	<u>Arquitectura bioclimática y urbanismo sustentable</u>	4	B	Opcional
5009454	<u>Integración de energías renovables aplicadas a la generación distribuida: alimentación a redes débiles y núcleos aislados</u>	4	B	Opcional
5009455	<u>Técnicas heurísticas de optimización aplicadas a la ingeniería.</u>	6	A	Opcional
5009456	<u>Dimensionado y operación de sistemas fotovoltaicos</u>	4	B	Opcional
5009458	<u>Mercados eléctricos</u>	5	B	Opcional
5009460	<u>Caracterización macroscópica del funcionamiento de aerogeneradores</u>	5	B	Opcional
5009463	<u>Modelado y simulación de sistemas energéticos</u>	3	B	Opcional
5007443	<u>Operación y control de explotaciones energéticas</u>	3	B	Opcional
5004498	<u>Sostenibilidad energética</u>	3	B	Opcional
5009462	<u>Organización de Laboratorios de Metrología Industrial</u>	3	B	Opcional

## 8-5004-3 ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA PERÍODO INVESTIGADOR

Código	Curso	Créditos
5L04027	<u>Análisis de malfunciones en Centrales Térmicas.</u>	6
5L04029	<u>Arquitectura bioclimática.</u>	3
5L04114	<u>Combustión</u>	6
5L04115	<u>Calderas</u>	6
5L04429	<u>Diagnóstico termoeconómico de sistemas térmicos</u>	6
5L04432	<u>Producción y gestión combinada de agua y energía</u>	6
5L04452	<u>Eliminación de CO2 en Centrales térmicas</u>	6
5L09457	<u>Diseño óptimo de sistemas fotovoltaicos autónomos</u>	3
5L09458	<u>Diseño óptimo de sistema fotovoltaicos híbridos</u>	3
5L09459	<u>Diseño óptimo de sistemas fotovoltaicos conectados a la red eléctrica</u>	3
5L09460	<u>Diseño y caracterización de sistemas fotovoltaicos</u>	3
5L09461	<u>Sistemas eólicos aislados</u>	3
5L09462	<u>Impacto en la red de la generación eólica</u>	3
5L09471	<u>Sistemas de medida de la calidad de la generación eléctrica mediante fuentes renovables</u>	3
5L04467	<u>Estudio de la tendencia a la deposición de cenizas generadas en la combustión de biomasa pulverizada</u>	6
5L04486	<u>Emisiones de NOx en sistemas de combustión</u>	6
5L04487	<u>Co-combustión y combustión de biomasa herbáceas</u>	6
5L04491	<u>Co-combustión</u>	6
5L04428	<u>Simulación y experimentación en motores térmicos</u>	6
5L09476	<u>Integración de energías renovables conectadas a redes débiles</u>	3
5L09477	<u>Impacto de la generación distribuida en sistemas eléctricos</u>	3
5L09478	<u>Evaluación de pérdidas eléctricas en sistemas de distribución con generación dispersa</u>	3
5L09482	<u>Caracterización macroscópica del funcionamiento de aerogeneradores</u>	3
5L09483	<u>Filtrado de datos en sistemas eólicos de producción eléctrica</u>	3
5L09484	<u>Evaluación del potencial eólico</u>	3
5L09485	<u>Análisis de sistemas de almacenamiento energético</u>	3
5L09486	<u>Sistemas híbridos con almacenamiento</u>	3
5L09487	<u>Evaluación e integración de energías renovables</u>	3
5L09488	<u>Técnicas heurísticas de optimización aplicadas a la generación y gestión eficiente de energías renovables.</u>	3
5L09491	<u>Programación óptima de cogeneración en mercados eléctricos liberalizados</u>	3
5L04496	<u>Exergoecología</u>	6

5L04497	<u>Oxi-combustión</u>	6
5L04501	<u>Generación de H2 a partir de energías renovables</u>	6
5L04502	<u>Uso eficiente de H2 en pilas de combustible y máquinas térmicas</u>	6
5L09479	<u>Estudio de signaturas de señales eléctricas y sus aplicaciones</u>	3
5L09501	<u>Evaluación de pérdidas eléctricas en parques eólicos</u>	3
5L09500	<u>Materiales fotovoltaicos alternativos al silicio</u>	3
5L09499	<u>Modelización de centrales fotovoltaicas</u>	3
5L09502	<u>Parametrización del comportamiento ambiental de sistemas eléctricos</u>	3
5L09420	<u>Gestión óptima de la demanda adaptada a contratos bilaterales y precios spot de la energía eléctrica</u>	3

Total Creditos: 165

### 7.6.1. Tesis Doctorales Dirigidas por los Miembros del Instituto

#### LISTADO DE TESIS DOCTORALES DIRIGIDAS EN LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS (2000 a 2005)

NOMBRE Y FECHA DE LECTURA	TÍTULO de la TESIS	DIRECTOR
2005 - VICTOR HUGO RANGEL	"DIAGNÓSTICO TERMOECONÓMICO DE CALDERAS INDUSTRIALES: REPRESENTACIÓN MICROSCÓPICA DE LA TEORÍA DEL COSTE EXERGÉTICO"	D. ANTONIO VALERO CAPILLA
2005 - RAQUEL GARETA GALVO	"MONITORIZACIÓN DEL ENSUCIAMIENTO EN CALDERAS DE BIOMASA"	D. LUIS MIGUEL ROMEO
2005 - JOSÉ VELILLA LOMBA	"SIMULACIÓN MEDIANTE DINÁMICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL (CFD) Y MODELIZACIÓN EMPÍRICA DEL SISTEMA DE LIMPIEZA DE GASES DE UNA CENTRAL DE LECHO FLUIDO A PRESIÓN PARA COMBUSTIÓN DE CARBÓN."	D. CRISTÓBAL CORTÉS GRACIA.
ÁLVAREZ TEJEDOR, TOMAS (16/06/03)	PRINCIPIOS BÁSICOS DE LAS PILAS DE COMBUSTIBLE. ANÁLISIS TERMOECONÓMICO DE PLANTAS Y SISTEMAS DE PILAS DE COMBUSTIBLE PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	D. ANTONIO VALERO CAPILLA
LLERA SASTRESA, EVA MARIA (07/03/03)	DESARROLLO DE UN MODELO SEMIEMPÉRICO DE ESCORIFICACIÓN DE CALDERAS ALIMENTADAS POR MEZCLAS DE CARBONES.	D. CRISTÓBAL CORTÉS GRACIA DÑA. ANTONIA GIL MARTÍNEZ
DIEZ PINILLA, LUIS IGNACIO (07/03/03)	MONITORIZACIÓN Y SIMULACIÓN EN TIEMPO REAL DE CALDERAS DE POTENCIA DE CARBÓN PULVERIZADO.	D. CRISTÓBAL CORTÉS GRACIA
SALLÁN ARANSANZ, JESÚS (15/10/02)	ESTUDIO Y DESARROLLO DE NUEVOS SISTEMAS DE GENERACIÓN Y CONEXIÓN A RED APLICADOS A MÁQUINAS ASÍNCRONAS DE ROTOR EN CORTOCIRCUITO IMPULSADAS POR TURBINAS EÓLICAS PARA SU FUNCIONAMIENTO A VELOCIDAD VARIABLE.	D. MARIANO SANZ BADIA

BOTERO GARCIA, EDGAR (08/02/2001)	A.	VALORACION ENERGETICA DE RECURSOS NATURALES, MINERALES, AGUA Y COMBUSTIBLES FOSILES.	D. ANTONIO VALERO CAPILLA
MORENO PEREZ, ANGEL (19/12/2000)		METODO GANYMEDE DE CONTABILIDAD DE COSTES EXERGUECONOMICOS	D. ANTONIO VALERO CAPILLA
LLOMBART ESTOPIÑÁN, ANDRÉS (17/11/2000)		INVESTIGACIÓN SOBRE FUENTES DE INTENSIDAD AC/DC DE ALTA FRECUENCIA ENERGÉTICA Y MÍNIMA INFLUENCIA EN RED, APLICACIÓN AL DESARROLLO DE UNA UNIDAD PORTÁTIL DE SOLDADURA POR ARCO.	D. MARIANO SANZ BADIA
GIL MARTINEZ, ANTONIA (2000)		MODELO EXPERIMENTAL DE FLUJO FRIO DEL CICLON PRIMARIO DE UNA PLANTA DE LECHO FLUIDO A PRESION.	D. CRISTÓBAL CORTÉS GRACIA D. LUIS M. ROMEO JIMÉNEZ
UCHE MARCUELLO, FCO. JAVIER ( 2000)		ANALISIS TERMOECONOMICO Y SIMULACION DE UNA PLANTA COMBINADA DE PRODUCCION DE AGUA Y ENERGIA	D. ANTONIO VALERO CAPILLA D. LUIS SERRA DE RENOBALES

## 7.6.2. Información Adicional

Doctorandos activos en la elaboración de tesis doctorales. Se entiende por "doctorandos activos" los alumnos que habiendo superado la etapa de formación avanzada (32 créditos de cursos e investigación) tienen inscrita su tesis doctoral y una vinculación administrativa con la Universidad.

Nº	Nombre del doctorando	Director/es	Universidad	¿Está vinculado administrativamente a la universidad? SI/NO
1	Canalís Martínez, Paula M <sup>a</sup>	Javier Royo Herrer	Zaragoza	NO
2	Domingo Guijarro, Eva M <sup>a</sup>	Inmaculada Arauzo	Zaragoza	NO
3	Escosa González, Jesús M <sup>a</sup>	Luis Miguel Romeo y Antonio Valero	Zaragoza	SI
4	Ferrer Benedí, Eduardo	Javier Royo Herrer y Martti Aho	Zaragoza	NO
5	González Bosque, Alfredo Esteban	Mariano Muñoz Rodríguez	Zaragoza	
6	Hernández Cruz, Miguel Angel	José Antonio Turégano y Javier Domínguez	Zaragoza	SI
7	Iranzo Navarro, Isabel	Cristóbal Cortés Gracia	Zaragoza	NO
8	Martínez Alcolea, Angel	Antonio Valero y Luis Serra	Zaragoza	NO
9	Martínez Gracia, Amaya	Antonio Valero	Zaragoza	SI
10	Martínez Patiño, Jesús	Vittorio Verda, Luis Serra y Martín Picón	Guanajato- México	SI
11	Pallarés Ranz, Javier	Inmaculada Arauzo	Zaragoza	SI
12	Raluy Rivera, Rosa Gemma	Luis Serra y Javier Uche	Zaragoza	SI
13	Sebastián Nogués, Fernando	Javier Royo Herrer	Zaragoza	NO
14	Tapia Herrera, Roberto	Javier Royo Herrer	Veracruzana- México	NO
15	Usón Gil, Sergio	Antonio Valero y Luis	Zaragoza	SI

			Correas Usón		
16	<b>Valero Delgado, Alicia</b>		Antonio Valero e Inmaculada Arauzo	Zaragoza	<b>NO</b>

Movilidad de los doctorandos en la etapa investigadora.

<b>Nombre del doctorando 1</b>	<b>Zubi, Ghassan</b>
<b>Datos de estancia 1.1</b>	<b>Centro/universidad donde ha realizado la estancia: Universidad Politécnica de Torino -Italia</b>
	<b>Director/es: Javier Uche Marcuello</b>
	<b>Año:2003, Cursos: Plantas de cogeneración; Impacto ambiental de sistemas energéticos</b>
	<b>Duración en meses: 3 meses</b>
<b>Datos de estancia 1.2</b>	<b>Organismo financiador:</b>
	<b>Centro/universidad donde ha realizado la estancia: Universidad Politécnica de Torino - Italia</b>
	<b>Director/es: Javier Uche Marcuello</b>
	<b>Año: 2004; Cursos: Tecnología para la utilización de las fuentes renovables de energía; Fuentes de energía y uso final.</b>
<b>Datos de estancia 1.3</b>	<b>Duración en meses: 3 meses</b>
	<b>Organismo financiador:</b>
	<b>Centro/universidad donde ha realizado la estancia: Universidad Politécnica de Torino - Italia</b>
	<b>Director/es: Javier Uche Marcuello</b>
<b>Datos de estancia 1.3</b>	<b>Año: 2005; Cursos: Generadores y plantas fotovoltaicas.</b>
	<b>Duración en meses: 3 meses</b>
	<b>Organismo financiador:</b>

<b>Nombre del doctorando 2</b>	<b>Coronado de Koster, Othon Aram</b>
<b>Datos de estancia 2.1</b>	<b>Centro/universidad donde ha realizado la estancia: Universidad Politécnica de Torino - Italia</b>
	<b>Director/es: Antonio Valero Capilla</b>
	<b>Año: 2004; Cursos: Generadores y plantas fotovoltaicas</b>
	<b>Duración en meses: 3 meses</b>
	<b>Organismo financiador</b>

<b>Nombre del doctorando 3</b>	<b>López Castrillón, Yuri Uliyanov</b>
<b>Datos de estancia 3.1</b>	<b>Centro/universidad donde ha realizado la estancia: Universidad Politécnica de Torino - Italia</b>
	<b>Director/es: Antonio Valero Capilla</b>
	<b>Año: 2004; Plantas de cogeneración; Impacto ambiental de sistemas energéticos; Fuentes de energía y uso final</b>
	<b>Duración en meses: 3 meses</b>
	<b>Organismo financiador</b>

<b>Nombre del doctorando 4</b>	<b>Pérez Ramírez, Rodrigo</b>
<b>Datos de estancia 4.1</b>	<b>Centro/universidad donde ha realizado la estancia: Universidad Politécnica de Torino - Italia</b>
	<b>Director/es: José Luis Bernal Agustín</b>
	<b>Año: 2005; Generadores y plantas fotovoltaicas; Tecnología para la utilización de las fuentes renovables de energía.</b>
	<b>Duración en meses: 3 meses</b>
	<b>Organismo financiador</b>

<b>Nombre del doctorando 5</b>	<b>Reyes González, Mª Ángeles</b>
<b>Datos de estancia 5.1</b>	<b>Centro/universidad donde ha realizado la estancia: Universidad Politécnica de Torino - Italia</b>
	<b>Director/es: Inmaculada Arauzo Pelet</b>

	<b>Año: 2005; Impacto ambiental de sistemas energéticos</b>
	<b>Duración en meses: 3 meses</b>
	<b>Organismo financiador</b>

INFORMACIÓN RELATIVA A LA ETAPA DE FORMACIÓN AVANZADA.

*El número de alumnos que han finalizado la etapa de formación avanzada, 32 créditos, durante un determinado curso académico independientemente de cuando cada uno de los alumnos se matriculó en los estudios de doctorado.*

Curso académico	Número de alumnos matriculados por primera vez en primer curso	Número de alumnos que han finalizado la etapa de formación avanzada
2002-2003	5	19
2003-2004	21	7
2004-2005	10	16
TOTALES	36	42

*Alumnos que disfrutan de una beca con convocatoria y resolución pública.  
Nota: Ordenar alfabéticamente los alumnos.*

Núm	Apellidos y nombre	Universidad de origen	Año de incorporación	Organismo financiador de la beca	Duración de la beca
1	Alonso Herranz, Elisa	Zaragoza	2004	DGA	2 años
2	Aranda Usón, José Alfonso	Zaragoza	2003	DGA	2 años
3	Artigas Sanz, Teresa Ana	Zaragoza	2004	DGA	2 años
4	Berdusán Sánchez, Mariano	Zaragoza	2003	DGA	2 años
5	Bludszuweit, Hans	Univ. Técnica de Ilmenau. Alemania	2003	DGA	2 años
6	Escosa González, Jesús M <sup>a</sup>	Zaragoza	2002	DGA	2 años
7	García Galindo, Daniel	Zaragoza	2004	DGA	2 años
8	Gil García, Guillermo	Zaragoza	2003	DGA	2 años
9	Granados Cabeza, José Miguel	Granada	2004	FPI	4 años
10	Manero Gil, Elisa	Zaragoza	2003	DGA	2 años
11	Martínez Gracia, Amaya	Zaragoza	2002	DGA	2 años
12	Pallarés Ranz, Javier	Zaragoza	2002	DGA	2 años
13	Usón Gil, Sergio	Zaragoza	2002	DGA	2 años
14	Vicente Gómez, Ruth	Zaragoza	2003	DGA	2 años

*Alumnos que provienen de otras universidades distinta de la/s responsable/s del programa  
Nota: Ordenar alfabéticamente los alumnos.*

Núm	Apellidos y nombre	Universidad de origen	Año de incorporación
1	Blázquez García, Miguel Ignacio	Las Palmas de Gran Canaria	2003
2	Bludszuweit, Hans	Univ. Técnica de Ilmenau. Alemania	2003
3	Coppo, Marco	Politécnico de Torino. Italia	2002
4	Coronado de Koster, Othon Aram	Univ. Nacional de Tamaulipas. México	2004
5	Delgado Aguilar, Darío Alejandro	Univ. de Carabobo. Venezuela	2003
6	Díaz de Garayo Balsategui, Sergio	País Vasco	2003
7	Fontana, Enrico	Politécnico de Torino. Italia	2002
8	García Polanco, Alejandro José	Univ. Nacional Experimental	2003

		de las Fuerzas Armadas. Venezuela	
9	Gracia Villanueva, M <sup>a</sup> Dolores de	Politécnica de Valencia	2001
10	Granados Cabeza, José Miguel	Granada	2003
11	López Castrillón, Yuri Ulianov	Univ. Autónoma de Occidente. Colombia	2004
12	Martínez Patiño, Jesús	Univ. de Guanajuato. México	2003
13	Méndez Duran, Ramón Guillermo	Univ. Tecnológica de Georgia. Colombia	2000
14	Molina Navarro, Antonio Enrique	Univ. Nacional de Educación a Distancia	1990
15	Palomero Cámara, José Ignacio	Politécnica de Cataluña	1999
16	Pascual Puigdevall, Jesús Alberto	Lleida	2002
17	Pérez Zúñiga, Erika del Rocio	Univ. de Guanajuato. México	2004
18	Rangel Hernández, Víctor Hugo	Univ. de Guanajuato. México	2001
19	Scarpellini, Sabina	Complutense de Madrid	1999
20	Tapia Herrera, Roberto	Univ. Veracruzana. México	2000

## 7.7. Títulos Propios promovidos y dirigidos

Tabla Resumen de los PRINCIPALES TÍTULOS PROPIOS dirigidos en los últimos años por los Investigadores que avalan el Instituto

Máster	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006*	TOT
MASTER EUROPEO EN ENERGÍAS RENOVABLES	102.142,01	120.668,21	135.287,82	143.880,00	123.421,03	108.277,00	115.547,00	135.000,00	984.223,06
Máster On Line en Generación Eléctrica: Ciclos Combinados, Cogeneración y Sistemas Avanzados				24.390,00				96.000,00	255.930,50
Máster en Ecoeficiencia, Ahorro y Energías Renovables					28.867,50	23.913,93	15.800,00	32.000,00	100.581,43
Postgrado INTENSIVO EN ENERGÍAS RENOVABLES					28.350,00	29.297,35	36.435,00	40.000,00	134.082,35
DIPLOMA DE ESPECIALIZACIÓN EN ENERGÍA de la BIOMASA					18.900,00	20.579,14	22.500,00	24.000,00	85.979,14
MASTER EN ENERGÍAS RENOVABLES ON-LINE					44.568,00	96.913,15	133.200,00	150.000,00	424.681,15
MASTER EN MERCADOS ENERGETICOS						9.101,70		32.000,00	41.101,70
Diploma de Especialización en Tecnologías del Hidrógeno y Pilas de Combustible							8.543,00	10.000,00	18.543,00
NUEVO Postgrado en Poligeneración On-Line								12.000,00	12.000,00
NUEVO Postgrado en Nuevas Tecnologías Energéticas Sostenibles On-Line								27.000,00	27.000,00
* Previsto									
<b>TOTALES</b>	<b>102.142,01</b>	<b>120.668,21</b>	<b>135.287,82</b>	<b>168.270,00</b>	<b>244.106,53</b>	<b>327.412,77</b>	<b>428.235,00</b>	<b>558.000,00</b>	<b>2.084.122,33</b>

### 7.7.1. Fichas resumen de los principales Títulos Propios

**A continuación se incluyen las FICHAS RESUMEN de los PRINCIPALES TÍTULOS PROPIOS promovidos y/o dirigidos por los Investigadores que avalan el Instituto durante el año 2005.**

Para más información sobre cada una de los Cursos descritos, consulten:

<http://circe.cps.unizar.es/masters>  
<http://wzar.unizar.es/servicios/epropios/epropios.html>

## MÁSTER



### **2005-2006 7º MASTER Europeo en Energías Renovables - Título propio de la Universidad de Zaragoza**

<http://circe.cps.unizar.es/renovables/index.html>

**Director:** Miguel García

**División:** Formación

**Duración:** 17/10/2005 - 31/01/2007

**Fuente de financiación:** ALUMNOS y Varios Clientes Particulares Indefinidos u otras Organizaciones / Entidades

Num. Referencia:

Entidades colabor.:

### **Objetivos:**

Ver página Web <http://circe.cps.unizar.es/renovables/index.html>

### **Resumen:**

En el año académico 2005-2006 el máster consta de 90 créditos ECTS repartidos en las siguientes asignaturas:

- Fundamentos Básicos
- Aspectos Socioeconómicos de las Energías Renovables
- Energía Eólica
- Energía Hidroeléctrica
- Energía de la Biomasa
- Energía Solar
- Arquitectura Bioclimática
- Pilas de Combustible y Tecnologías del hidrógeno
- Proyecto Fin de Máster

## POSTGRADO



### **2005-2006 Postgrado Intensivo en Energías Renovables - Core Section EUREC / Título Propio de la Universidad de Zaragoza**

<http://circe.cps.unizar.es/core/index.html>

**Director:** Sabina Scarpellini; Antonia Gil Martínez

**División:** Formación

**Duración:** 03/10/2005 - 01/02/2006

**Fuente de financiación:** ALUMNOS y Varios Clientes Particulares Indefinidos u otras Organizaciones / Entidades

Num. Referencia:

Entidades colabor.:

### **Objetivos:**

Ver página web <http://circe.cps.unizar.es/core/index.html>

### **Resumen:**

En el año académico 2005-2006 el máster consta de 30 créditos ECTS repartidos en las siguientes asignaturas:

Asignatura 1: Energía: Fundamentos básicos y Aspectos Socioeconómicos

Asignatura 2: Energía Solar

Asignatura 3: Energía Eólica

Asignatura 4: Energía Hidráulica

Asignatura 5: Energía de la Biomasa

Asignatura 6: Proyecto Fin de Postgrado

## MÁSTER



### **2005-2006 MASTER en Ecoeficiencia, Ahorro y Alternativas Energéticas - Título Propio de la Universidad de Zaragoza**

<http://circe.cps.unizar.es/eaae/index.html>

**Director:** Antonio Valero Capilla

**División:** Formación

**Duración:** 03/10/2005 - 20/12/2006

**Fuente de financiación:** ALUMNOS y Varios Clientes Particulares Indefinidos u otras Organizaciones / Entidades

Num. Referencia:

Entidades colabor.:

### **Objetivos:**

La Universidad de Zaragoza a través del Centro Politécnico Superior, ofrece el Máster en Ecoeficiencia, Ahorro y Alternativas Energéticas promovido por CIRCE desde el año académico 2003-2004. El Máster está dirigido principalmente hacia responsables, profesionales y técnicos de energía y medioambiente de las empresas, organizaciones o administraciones públicas, así como a nuevos titulados que deseen orientar su carrera profesional hacia la gestión energética y medioambiental.

El objetivo general del Máster es la formación de profesionales especializados en la gestión y el uso eficiente de los recursos energéticos y materiales en la empresa.

Para más información ver <http://circe.cps.unizar.es/eaae/index.html>

### **Resumen:**

En el año académico 2005-2006 el Máster consta de 60 créditos ECTS repartidos en las siguientes asignaturas:

- Energías Renovables
- Ecodiseño y Análisis de Ciclo de Vida
- Eficiencia Energética en Equipos Térmicos
- Eficiencia Energética en Equipos Eléctricos y Automatización
- Cogeneración
- Proyecto Fin de Máster

## DIPLOMA de ESPECIALIZACIÓN



### 2005-2006 Diploma de Especialización en Energía de la Biomasa - "Bioenergy Specialisation Course"

<http://circe.cps.unizar.es/masters>

**Director:** Javier Royo Herrer

**División:** Formación

**Duración:** 01/02/2006 - 31/05/2006

**Fuente de financiación:** ALUMNOS y Varios Clientes Particulares Indefinidos u otras Organizaciones / Entidades

**Num. Referencia:**

**Entidades colabor.:** Para la impartición del curso propio de especialización de biomasa se cuenta con el apoyo de CIRCE y del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza y con la directa participación de otras Entidades Colaboran entre las que cabe destacar:

Ayuntamiento de Zaragoza / CIEMAT / EHN/ ENDESA / ENTABÁN / GUASCOR / IDAE / Instituto de Carboquímica / SIA / Standardkessel / Universidad de Valladolid / Gobierno de Aragón

### Objetivos:

El "Diploma de Especialización en Energía de la Biomasa" promovido por CIRCE y el Departamento de Ingeniería Mecánica, se imparte dentro del marco del Master Europeo de Energías Renovables organizado en colaboración con otras 9 Universidades Europeas y coordinado por EUREC (The European Agency of Renewable Energy Research Centres).

El Diploma está impartido en Inglés y consta de 200 horas de clases presenciales (30 ECTS). Su principal es proveer formación en biomasa a nivel internacional. Al impartirse en Inglés, los alumnos proceden de distintos países. El contenido del curso es tecnológicamente avanzado y el enfoque es práctico, con participación directa de organizaciones y entidades especializadas en biomasa y representantes de empresas del sector.

### Resumen:

En el año académico 2005-2006 el Diploma consta de 30 créditos ECTS repartidos en las siguientes asignaturas en las que se prevén sesiones teóricas, prácticas, visitas técnicas y conferencias.

I.- INTRODUCCIÓN

II.- BIOMASA RESIDUAL SECA Y CULTIVOS ENERGÉTICOS

III.- RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

IV.- BIOMASA RESIDUAL HÚMEDA

V.- BIOCOMBUSTIBLES

## DIPLOMA de ESPECIALIZACIÓN



### Diploma de Especialización en Tecnologías del Hidrógeno y Pilas de Combustible - Título Propio de la Universidad de Zaragoza - Año Académico 2005-2006

<http://circe.cps.unizar.es/hidrogeno/index.html>

**Director:** Antonio Valero Capilla

**División:** Formación

**Duración:** 21/03/2006 - 31/05/2006

**Fuente de financiación:** ALUMNOS - FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO EN ARAGÓN. – Gobierno de Aragón – Departamento de Industria, Comercio y Turismo

**Num. Referencia:**

**Entidades colabor.:** UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA: Departamento de Ingeniería Eléctrica, Departamento de Ingeniería Mecánica y Departamento de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente. - INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA DE ARAGÓN (I3A). FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO EN ARAGÓN. CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS: Instituto de Carboquímica, Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón. - ENDESA. - General Motors -TAIM-TFG, S.A. - ARAGONESAS INDUSTRIAS Y ENERGÍA, S.A. ABELLO LINDE S.A. - AIR LIQUIDE. ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DEL HIDROGENO (AEH2). ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PILAS DE COMBUSTIBLE (APPICE).

### Objetivos:

Ver página web <http://circe.cps.unizar.es/hidrogeno/index.html>

El curso está dirigido principalmente hacia responsables, profesionales y técnicos que trabajen en empresas del sector energético o automovilístico, organizaciones o administraciones públicas; y hacia nuevos titulados de disciplinas científico-técnicas e investigadores que deseen orientar su carrera dentro este sector. El objetivo general del Diploma es la formación de profesionales especializados en las tecnologías de producción, almacenamiento y suministro de hidrógeno para su utilización como vector energético dentro de los campos de la generación eléctrica distribuida y la automoción, capaces de integrar dichas tecnologías con sistemas de pilas de combustible, motores de combustión interna y turbinas de gas.

### Resumen:

El Diploma consta de 4 asignaturas obligatorias (110 horas) y un proyecto final obligatorio (40 horas), que suman un total de 150 horas (18,2 créditos ECTS).

Asignatura 1: Política energética del hidrógeno: líneas de actuación y perspectivas futuras.

Asignatura 2: Tecnologías para la generación de hidrógeno.

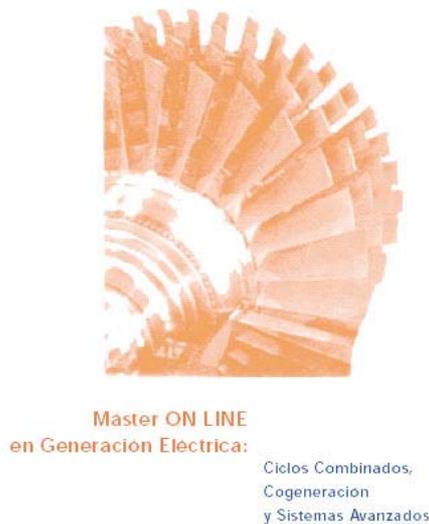
Asignatura 3: Tecnologías para el almacenamiento y suministro de hidrógeno.

Asignatura 4: Pilas de combustible.

Asignatura 5: Proyecto final.

Durante el año académico 2005-2006 el Diploma cuenta con 6 becas financiadas por la Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón y contó con una ayuda económica del Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón para su puesta en marcha.

## MÁSTER



### 2005-2006 Máster On-Line en Generación ciclos combinados, cogeneración y sistemas avanzados

<http://circe.cps.unizar.es/generacion/index.html>

**Director:** Cristóbal Cortes Gracia

**División:** Formación

**Duración:** 17/10/2005 - 30/09/2006

**Fuente de financiación:** ALUMNOS y Varios Clientes Particulares Indefinidos u otras Organizaciones / Entidades

**Num. Referencia:**

**Entidades colabor.:**

### Objetivos:

Ver Página web <http://circe.cps.unizar.es/generacion/index.html>

### Resumen:

En el año académico 2005-2006 el máster consta de 60 créditos ECTS repartidos en las siguientes asignaturas:

1. Estructura Energética
2. Fundamentos Básicos
3. Turbinas. Motores de Combustión Interna. Alternadores
4. Centrales Térmicas de Carbón
5. Turbinas de Gas y Ciclos Combinados
6. Sistemas de Cogeneración
7. Sistemas avanzados de generación
8. Mantenimiento y Prevención de Riesgos en Instalaciones de Producción de Energía Eléctrica
9. Tecnologías de Reducción de Contaminantes
10. Transporte y distribución de electricidad
11. Mercado Eléctrico
12. Proyecto Fin de Máster

## MÁSTER



### 2005-2006 Máster en Energías Renovables ON-LINE / Título Propio de la Universidad de Zaragoza

<http://circe.cps.unizar.es/eronline/index.html>

**Director:** Inmaculada Arauzo Pelet

**División:** Formación

**Duración:** 17/10/2005 - 30/09/2006

**Fuente de financiación:** ALUMNOS y Varios Clientes Particulares Indefinidos u otras Organizaciones / Entidades

Num. Referencia:

Entidades colabor.:

### Objetivos:

Ver Página web <http://circe.cps.unizar.es/eronline/index.html>

### Resumen:

En el año académico 2005-2006 el máster consta de 60 créditos ECTS repartidos en las siguientes asignaturas:

- Energía, Medioambiente y Desarrollo Sostenible.
- Las Energías Renovables en el Sistema Eléctrico.
- Fundamentos Eléctricos.
- Energía Eólica.
- Energía Hidroeléctrica.
- Fundamentos Térmicos.
- Energía de la Biomasa.
- Energía solar Térmica.
- Energía Solar Fotovoltaica.
- Arquitectura Bioclimática.
- Otros Métodos de Explotación Energética.
- Operación y Control de las Explotaciones.
- Proyecto Fin de Máster

## **8. Promotores y Miembros del Instituto**

### **8.1. *Memorias de Actividades de la Fundación CIRCE***

Las memorias completas de actividades de la Fundación CIRCE pueden consultarse en el apartado “Memorias Anuales” de la página Web de la Fundación <http://circe.cps.unizar.es>

## **8.2. Firmas de los investigadores que avalan la creación del Instituto**

## . Firmas y datos de los investigadores que avalan la creación del Instituto

APELLIDOS Y NOMBRE: Valero Capilla, Antonio

Título académico: Doctor en Ciencias Químicas

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar) -----

Categoría: Catedrático de Universidad Área de conocimiento: Máquinas y Motores Térmicos

Organismo/Centro: Universidad de Zaragoza / Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: Dpto. Ingeniería Mecánica UZ/División Termoeconómica Fundación CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 17 128 381-M

Firma:

APELLIDOS Y NOMBRE: Cortés Gracia, Cristóbal

Título académico: Doctor Ingeniero Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar) -----

Categoría: Catedrático de Universidad Área de conocimiento: Máquinas y Motores Térmicos

Organismo/Centro: Universidad de Zaragoza / Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: Dpto. Ingeniería Mecánica UZ/División Térmica Fundación CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 17 709 806-J

Firma:

APELLIDOS Y NOMBRE: Arauzo Pelet, Inmaculada

Título académico: Doctora Ingeniera Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar) -----

Categoría: Profesora Titular de Universidad Área de conocimiento: Máquinas y Motores Térmicos

Organismo/Centro: Universidad de Zaragoza / Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: Dpto. Ingeniería Mecánica UZ/División Térmica Fundación CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 25 143 625-W

Firma:

**APELLIDOS Y NOMBRE:** BAYOD RÚJULA, ÁNGEL ANTONIO  
Título académico: Doctor Ingeniero Industrial

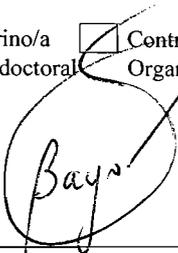
Diplomatura     Licenciatura     Doctor/a     Otro: \_\_\_\_\_  
Situación actual:  
 Estable     Temporal     Becario/a acreditado/a     Otra

**Categoría:** Profesor Titular de Universidad    **Área de conocimiento:** Ingeniería Eléctrica.  
Organismo: Universidad de Zaragoza  
Departamento/laboratorio/Unidad: Ingeniería Eléctrica

Vinculación laboral:     Funcionario/a     Interino/a     Contratado/a     Otra  
Becario/a:     Predoctoral     Postdoctoral    Organismo financiador: \_\_\_\_\_

D.N.I. 29.088.905-T

Firma :



**APELLIDOS Y NOMBRE:** GARCÍA GRACIA, MIGUEL  
Título académico: Doctor Ingeniero Industrial

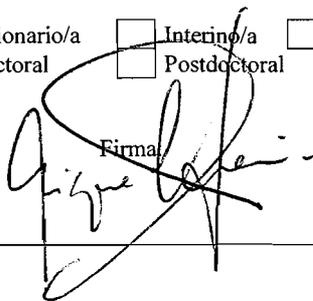
Diplomatura     Licenciatura     Doctor/a     Otro: \_\_\_\_\_  
Situación actual:  
 Estable     Temporal     Becario/a acreditado/a     Otra

**Categoría:** Profesor Titular de Universidad    **Área de conocimiento:** Ingeniería Eléctrica.  
Organismo: Universidad de Zaragoza  
Departamento/laboratorio/Unidad: Ingeniería Eléctrica

Vinculación laboral:     Funcionario/a     Interino/a     Contratado/a     Otra  
Becario/a:     Predoctoral     Postdoctoral    Organismo financiador: \_\_\_\_\_

D.N.I. 17.214.241-Y

Firma:



**APELLIDOS Y NOMBRE:** LLOMBART ESTOPIÑÁN, ANDRÉS  
Título académico: Doctor Ingeniero Industrial

Diplomatura     Licenciatura     Doctor/a     Otro: \_\_\_\_\_  
Situación actual:  
 Estable     Temporal     Becario/a acreditado/a     Otra

**Categoría:** Profesor Titular de Universidad    **Área de conocimiento:** Ingeniería Eléctrica.  
Organismo: Universidad de Zaragoza  
Departamento/laboratorio/Unidad: Ingeniería Eléctrica

Vinculación laboral:     Funcionario/a     Interino/a     Contratado/a     Otra  
Becario/a:     Predoctoral     Postdoctoral    Organismo financiador: \_\_\_\_\_

D.N.I. 73.257.129- J

Firma:



**APELLIDOS Y NOMBRE:** MELERO ESTELA, JULIO

Título académico: Doctor en Ciencias Físicas

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra

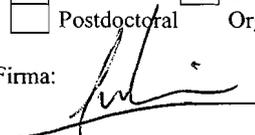
**Categoría:** Profesor Titular de Universidad **Área de conocimiento:** Ingeniería Eléctrica.

Organismo: Universidad de Zaragoza

Departamento/laboratorio/Unidad: Ingeniería Eléctrica

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra  
Becario/a:  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 25.145.102-F

Firma: 

**APELLIDOS Y NOMBRE:** Romeo Giménez, Luis Miguel

Título académico: Doctor Ingeniero Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar)

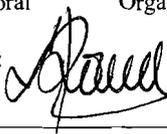
**Categoría:** Profesor Titular de Universidad **Área de conocimiento:** Máquinas y Motores Térmicos

Organismo/Centro: Universidad de Zaragoza / Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: Dpto. Ingeniería Mecánica / División Térmica Fundación CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)  
Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 25 443 581-S

Firma: 

**APELLIDOS Y NOMBRE:** SANZ BADÍA, MARIANO

Título académico: Doctor Ingeniero Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra

**Categoría:** Profesor Titular de Universidad **Área de conocimiento:** Ingeniería Eléctrica.

Organismo: Universidad de Zaragoza

Departamento/laboratorio/Unidad: Ingeniería Eléctrica

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra  
Becario/a:  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 13.855.136- M

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Teruel Doñate, Enrique

Título académico: Doctor Ingeniero Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar) -----

Categoría: Profesor Titular de Universidad Área de conocimiento: Ingeniería de Sistemas y Automática

Organismo/Centro: Universidad de Zaragoza / Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: Dpto. Informática e Ingeniería de Sistemas UZ/División Térmica Fund. CIRCE

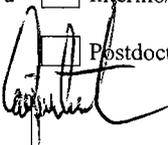
Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a

Predoctoral  Postdoctoral

Organismo financiador:

D.N.I. 35 092 183-W

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Gil Martínez, Antonia

Título académico: Doctora Ingeniera Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar) -----

Categoría: Profesora Titular de Escuela Universitaria Área de conocimiento: Máquinas y Motores Térmicos

Organismo/Centro: Universidad de Zaragoza / Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: Dpto. Ingeniería Mecánica / División Térmica Fundación CIRCE

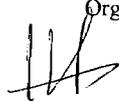
Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a

Predoctoral  Postdoctoral

Organismo financiador:

D.N.I. 25 155 373-C

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Peña Pellicer, Begoña

Título académico: Doctor Ingeniero Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar) -----

Categoría: Ayudante Doctor Área de conocimiento: Máquinas y Motores Térmicos

Organismo/Centro: Universidad de Zaragoza

Departamento/laboratorio/Unidad: Dpto. Ingeniería Mecánica UZ

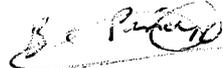
Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a

Predoctoral  Postdoctoral

Organismo financiador:

D.N.I. 25 459 854-G

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Díez Pinilla, Luis Ignacio

Título académico: Doctor Ingeniero Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar) -----

Categoría: Ayudante Doctor Área de conocimiento: Máquinas y Motores Térmicos

Organismo/Centro: Universidad de Zaragoza / Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: Dpto. Ingeniería Mecánica / División Térmica Fundación CIRCE

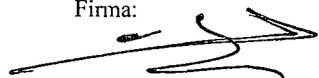
Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a

Predoctoral  Postdoctoral

Organismo financiador:

D.N.I. 29 107 764-E

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Uche Marcuello, Javier

Título académico: Doctor Ingeniero Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar) -----

Categoría: Profesor Contratado Doctor Área de conocimiento: Máquinas y Motores Térmicos

Organismo/Centro: Universidad de Zaragoza / Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: Dpto. Ingeniería Mecánica UZ/División Termoeconómica Fundación CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 17 722 470-G

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: SALLAN ARASANZ, JESÚS

Título académico:

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra

Categoría: Profesor Titular de Universidad Área de conocimiento: Ingeniería Eléctrica.

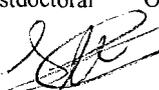
Organismo: Universidad de Zaragoza

Departamento/laboratorio/Unidad: Ingeniería Eléctrica

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra

Becario/a:  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 25156216-N

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Llera Sastresa, Eva María

Título académico: Doctora en Ingeniería Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar) -----

Categoría: Profesora asociada TP 6h Área de conocimiento: Máquinas y Motores Térmicos

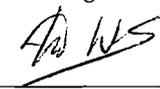
Organismo/Centro: Universidad de Zaragoza / Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: Dpto. Ingeniería Mecánica / División de Formación de la Fundación CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 25 156 431-C

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Torres, César

Título académico: Doctor en Matemáticas

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar) -----

Categoría: Colaborador de la Fundación CIRCE perteneciente al Patrono Endesa y Profesor colaborador Externo del

Dpto. Ing. Mecánica - Organismo/Centro: Endesa / Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: Dpto. Ingeniería Mecánica / División Termoeconómica de la Fundación CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 17155931-R

Firma: 

**APELLIDOS Y NOMBRE:** SANZ OSORIO, JOSÉ FCO

Título académico: Ingeniero Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra

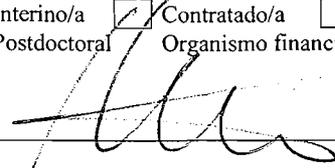
**Categoría:** Profesor Titular de Escuela Universitaria **Área de conocimiento:** Ingeniería Eléctrica.

Organismo: Universidad de Zaragoza

Departamento/laboratorio/Unidad: Ingeniería Eléctrica

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra  
Becario/a:  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador: |

D.N.I. 25.440.690-E

Firma: 

**APELLIDOS Y NOMBRE:** Aranda Usón, Jose Alfonso

Título académico: Ingeniero Técnico Industrial y Licenciado en Administración y Dirección de Empresas

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: --DEA-----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar) -----

**Categoría:** Profesor Ayudante LOU **Área de conocimiento:** Máquinas y Motores Térmicos

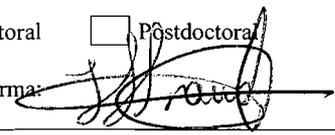
Organismo/Centro: Universidad de Zaragoza / Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: Dpto. Ingeniería Mecánica UZ/División de Formación de CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 17 735 657-N

Firma: 

**APELLIDOS Y NOMBRE:** Canalís Martínez, Paula

Título académico: Ingeniera Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar) -----

**Categoría:** Profesor ayudante LOU **Área de conocimiento:** Ingeniería Mecánica

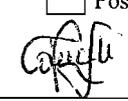
Organismo/Centro: Universidad de Zaragoza / Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: Dpto. Ingeniería Mecánica de la UZ / División Térmica de la Fundación CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 18 032 162

Firma: 

**APELLIDOS Y NOMBRE:** COMECH MORENO, MARIA PAZ

Título académico:

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: --DEA-----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra

**Categoría:** Profesor Ayudante **Área de conocimiento:** Ingeniería Eléctrica.

Organismo: Universidad de Zaragoza

Departamento/laboratorio/Unidad: Ingeniería Eléctrica

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra  
Becario/a:  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador: |

D.N.I. 73.156.816 - A

Firma: 

**APELLIDOS Y NOMBRE:** CORVINOS BASECA, PEDRO

Título académico: Licenciado en Derecho

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra

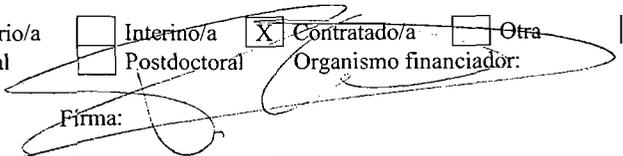
**Categoría:** Profesor Asociado TP6 **Área de conocimiento:** Derecho Público/Derecho Administrativo

Organismo: Universidad de Zaragoza

Departamento/laboratorio/Unidad:

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra  
Becario/a:  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 18.016.297-Y

Firma: 

**APELLIDOS Y NOMBRE:** Escosa González, Jesús María

Título académico: Ingeniero Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual

Estable en CIRCE  Temporal en Universidad  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar) -----

**Categoría:** Investigador y Profesor TP4 **Área de conocimiento:** Máquinas y Motores Térmicos

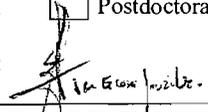
Organismo/Centro: Fundación CIRCE / Universidad de Zaragoza

Departamento/laboratorio/Unidad: División Termoeconómica de la Fundación CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador: CIRCE

D.N.I. 25 165 743-V

Firma: 

**APELLIDOS Y NOMBRE:** GARCÍA GARCIA, MIGUEL ANGEL

Título académico:

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra

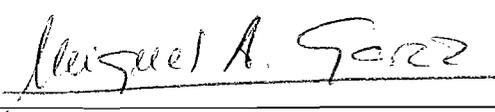
**Categoría:** Profesor Asociado **Área de conocimiento:** Ingeniería Eléctrica.

Organismo: Universidad de Zaragoza

Departamento/laboratorio/Unidad: Ingeniería Eléctrica

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra  
Becario/a:  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 17.711.801-F

Firma: 

**APELLIDOS Y NOMBRE:** Martínez Gracia, Amaya

Título académico: Licenciada en Ciencias Físicas

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: ----- D.E.A. -----

Situación actual:

Estable en CIRCE  Temporal en Universidad  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar) -----

**Categoría:** Investigador / Prof. Asociado a TP **Área de conocimiento:** Máquinas y Motores Térmicos

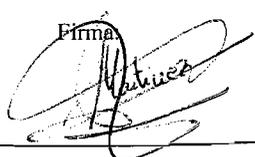
Organismo/Centro: Fundación CIRCE / Universidad de Zaragoza

Departamento/laboratorio/Unidad: División de formación de CIRCE / Dpto. Ingeniería Mecánica UZ.

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 18 439 454-D

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Pallarés Ranz, Javier

Título académico:

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: \_\_\_ D.E.A. \_\_\_

Situación actual:

Estable en CIRCE  Temporal en Universidad  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar)

Categoría: Investigador / Profesor Asociado a TP 4h Área de conocimiento: Máquinas y Motores Térmicos

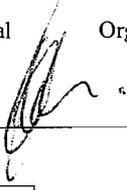
Organismo/Centro: Universidad de Zaragoza / Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: División Térmica Fundación CIRCE / Dpto. Ingeniería Mecánica UZ

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 25 482 514-D

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Scarpellini, Sabina

Título académico: Licenciada en Derecho

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: \_\_\_ DEA \_\_\_

Situación actual:

Estable en CIRCE  Temporal en Universidad  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar)

Categoría: Investigadora/Directora Formación- prof As. T6 - Área de conocimiento: Máquinas y Motores Térmicos

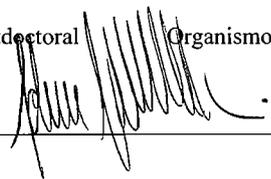
Organismo/Centro: Fundación CIRCE / Universidad de Zaragoza

Departamento/laboratorio/Unidad: División de Formación de la Fundación CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. X 1 673 370 M

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Sebastián Nogués, Fernando

Título académico: Ingeniero Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: \_\_\_ D.E.A. \_\_\_

Situación actual:

Estable en CIRCE  Temporal en Universidad  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar)

Categoría: Investigador/Prof. Asociado a TP, 6h Área de conocimiento: Máquinas y Motores Térmicos

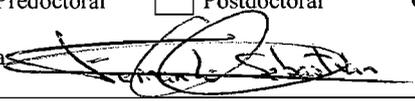
Organismo/Centro: Fundación CIRCE / Universidad de Zaragoza

Departamento/laboratorio/Unidad: División de formación de CIRCE/Dpto. Ingeniería Mecánica UZ.

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 25 450 264

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Zabalza Bibrián, Ignacio

Título académico: Ingeniero Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: \_\_\_ D.E.A. \_\_\_

Situación actual:

Estable en CIRCE  Temporal en Universidad  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar)

Categoría: Investigador/Prof. Asociado TP 6 Área de conocimiento: Ingeniería Eléctrica

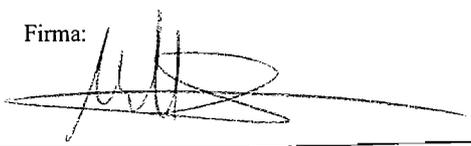
Organismo/Centro: Fundación CIRCE / Universidad de Zaragoza

Departamento/laboratorio/Unidad: División de Formación de CIRCE/Dpto. Ingeniería Eléctrica

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 25 465 121-G

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Berdusán Sánchez, Mariano

Título académico: Ingeniero Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: \_DEA\_

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar)  
Contrato 3º año beca FPI

Categoría: Investigador Área de conocimiento: Máquinas y Motores Térmicos

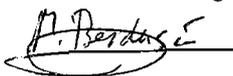
Organismo/Centro: Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: División Térmica Fundación CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador: Fundación CIRCE

D.N.I. 29.118.617-L

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Cebrián Martín, Adela

Título académico: Licenciada en Filología

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: \_

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar)

Categoría: Investigadora TP Área de conocimiento:

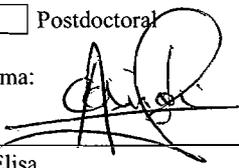
Organismo/Centro: Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: División de Formación de CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 25.425.683-B

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Domínguez Jiménez, Elisa

Título académico: Licenciada en Derecho

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: DEA

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar)

Categoría: Investigadora Área de conocimiento:

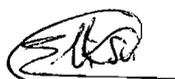
Organismo/Centro: Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: División de Formación de CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 16.809.066-E

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Espatolero Callao, Sergio

Título académico: Ingeniero Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: \_DEA\_

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar)

Categoría: Investigador Área de conocimiento: Máquinas y Motores Térmicos

Organismo/Centro: Fundación CIRCE /

Departamento/laboratorio/Unidad: División Térmica de CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 25.477.182-J

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Fandos Martín, José Manuel

Título académico: Ingeniero Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar) -----

Categoría: Investigador Área de conocimiento: Ingeniería Eléctrica

Organismo/Centro: Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: División Eléctrica de CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 73.260.542-E

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Ferrer Benedí, Eduardo

Título académico: Ingeniero Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: \_DEA

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar) -----

Categoría: Investigador Área de conocimiento: Máquinas y Motores Térmicos

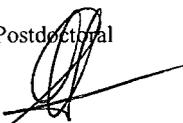
Organismo/Centro: Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: División Térmica de CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 25.463.471-X

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Gimeno Larma, Micaela

Título académico: Ingeniero Técnico Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro:

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar) -----

Categoría: Investigadora Área de conocimiento: Ingeniería Eléctrica

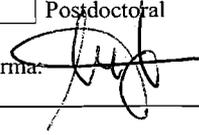
Organismo/Centro: Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: División Eléctrica de CIRCE/

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 25.174.875-H

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Lemass, Harry

Título académico: Ingeniero Mecánico (Mechanical Engineer)

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar) -----

Categoría: Investigador Área de conocimiento: Máquinas y Motores Térmicos

Organismo/Centro: Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: División de Formación de CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. X-7356920W

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: López Andía, Diego

Título académico: Ingeniero Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar) -----

Categoría: Investigador Área de conocimiento: Ingeniería Eléctrica

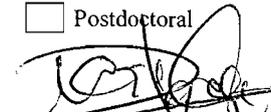
Organismo/Centro: Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: División Eléctrica de CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 25.188.022-D

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Martín Arroyo, Susana

Título académico: Ingeniero Técnico Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar) -----

Categoría: Investigador Área de conocimiento: Ingeniería Eléctrica

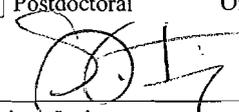
Organismo/Centro: Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: División Eléctrica de CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 29.111.260-E

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Martínez Clemente, Francisco Javier

Título académico: Ingeniero Técnico Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar) -----

Categoría: Investigador Área de conocimiento: Ingeniería Eléctrica

Organismo/Centro: Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: División Eléctrica de CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 25.481.738-S

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Piedrafita Piedrafita, Carlos

Título académico: Ingeniero Técnico Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar) -----

Categoría: Investigador Área de conocimiento: Ingeniería Eléctrica

Organismo/Centro: Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: División Eléctrica de CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 18.164.023-A

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Raluy Rivera, Rosa Gema

Título académico: Ingeniería Química

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: DEA

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar)

Categoría: Investigadora

Área de conocimiento: División Termoeconómica

Organismo/Centro: Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: División Termoeconómica

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 18.039.132-W

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: San Miguel Soriano, Daniel

Título académico: Ingeniero Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar)

Categoría: Investigador

Área de conocimiento: Ingeniería Eléctrica

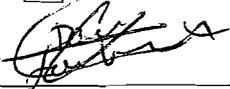
Organismo/Centro: Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: División Eléctrica de CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 17.743.796-D

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Enrique Telmo Martínez

Título académico: Ingeniero Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar)

Categoría: Investigador

Área de conocimiento: Ingeniería Eléctrica

Organismo/Centro: Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: División Eléctrica de CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 73.156.273-N

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Pueyo Rufas, Carlos

Título académico: Licenciado en Ciencias Físicas

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar)

Categoría: Investigador

Área de conocimiento: Ingeniería Eléctrica

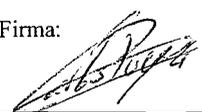
Organismo/Centro: Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: División Eléctrica de CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 73.203.470-J

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Valero Delgado, Alicia

Título académico: Ingeniera Química

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: DEA

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar)

Categoría: Investigadora Área de conocimiento:

Organismo/Centro: Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: División Termoeconómica de CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador:

D.N.I. 72.966.651-W

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Bludszweit, Hans

Título académico: Ingeniería Electrónica (Título homologado)

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: DEA

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar)

FPI homologaa Univ. Zaragoza

Categoría: Investigador

Área de conocimiento: Ingeniería Eléctrica

Organismo/Centro: Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: División Eléctrica de CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador: Fundación CIRCE

D.N.I. X5687760-K

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Franco Merino, Isabel

Título académico: Ingeniero Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar)

FPI homologaa Univ. Zaragoza

Categoría: Investigadora

Área de conocimiento: Ingeniería Eléctrica

Organismo/Centro: Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: División Eléctrica de CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador: Fundación CIRCE

D.N.I. 25.478.323-G

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Paño Lacasa, Jara

Título académico: Ingeniero Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: -----

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a  Otra (especificar)

FPI homologaa Univ. Zaragoza

Categoría: Investigadora

Área de conocimiento:

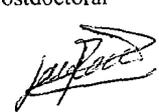
Organismo/Centro: Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: División Termoeconómica de CIRCE

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a  Predoctoral  Postdoctoral Organismo financiador: Fundación CIRCE

D.N.I. 18.046.831-L

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Usón Gil, Sergio

Título académico: Ingeniero Industrial

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: --- D.E.A. ---

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a FPI Contratado (3º año)  Otra (especificar) -----

Categoría: Investigador contratado Área de conocimiento:

Organismo/Centro: Diputación General de Aragón

Departamento/laboratorio/Unidad:

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a

Predoctoral  Postdoctoral

Organismo financiador:  
Diputación General de Aragón

D.N.I. 73 080 526-G

Firma: 

APELLIDOS Y NOMBRE: Granados Cabeza, José Miguel

Título académico: Ingeniero Químico

Diplomatura  Licenciatura  Doctor/a  Otro: --- D.E.A. ---

Situación actual:

Estable  Temporal  Becario/a acreditado/a FPI Min. Educación  Otra (especificar) -----

Categoría: Investigador contratado Área de conocimiento:

Organismo/Centro: Fundación CIRCE

Departamento/laboratorio/Unidad: División Térmica

Vinculación laboral:  Funcionario/a  Interino/a  Contratado/a  Otra (especificar)

Becario/a

Predoctoral  Postdoctoral

Organismo financiador:  
Ministerio de Educación y Ciencia

D.N.I. 44.299.065-F

Firma: 

### **8.3. CV de los investigadores doctores que avalan la creación del Instituto**

En las siguientes páginas se incluyen los CV de los Doctores que avalan la propuesta de creación dle Instituto. Los Curriculum de todos los investigadores que avalan la propuesta y que serían miembros del Instituto desde su creación están disponible en la Dirección de la Fundación CIRCE y pueden consultarse enviando un correo electrónico a [circe@unizar.es](mailto:circe@unizar.es)



Comisión Interministerial de Ciencia y  
Tecnología

---

## **Curriculum vitae**

Nombre: Antonio F. Valero Capilla

Fecha: Enero 2005

Apellidos: VALERO CAPILLA

Nombre: ANTONIO

D.N.I.: 17.128.381

Fecha de nacimiento: 20/11/1951

Sexo: V

### Situación profesional actual

Organismo: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Facultad, Escuela o Instituto: CENTRO POLITÉCNICO SUPERIOR DE INGENIEROS

Dept./Secc./Unidad estr.: DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA

Dirección postal: MARÍA DE LUNA, 3 — 50015 ZARAGOZA

Teléfono: (976) 761863

Fax: 976 732078

Correo electrónico: valero@posta.unizar.es

Especialización (Códigos UNESCO): 332202

Categoría profesional: CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD

Fecha de inicio: 30/04/1986

Plantilla

Contratado

Interino

Contratado

Otras situaciones: Especificar:

Dedicación: A tiempo completo

A tiempo parcial

### Líneas de investigación

Breve descripción, por medio de palabras claves, de la especialización y líneas de investigación actuales.

*Termoeconomía. Centrales Termoeléctricas. Eficiencia Energética. Recursos Energéticos. Energías Renovables. Interacciones Energía-Economía-Ecología.*

### Formación académica

Titulación superior	Centro	Fecha
Licenciado en Ciencias Químicas	Universidad de Zaragoza	21/09/1976
<b>DOCTORADO</b>		
Doctor en Ciencias Químicas	Universidad de Zaragoza	29/11/1979

### Actividades anteriores de carácter científico profesional

Puesto	Institución	Fechas
Ayudante	Acad. Gral. Militar	01/10/1975-01/10/1976
Ad.	Interino	E.T.S.I.I.Z.
01/10/1976-01/10/1978	Agreg. Interino	E.T.S.I.I.Z.
01/10/1978-14/02/1983		
Titular	E.T.S.I.I.Z.	14/02/1983-30/04/1986

### Idiomas (R = regular, B = bien, C = correctamente)

IDIOMA	HABLA	LEE	ESCRIBE
Inglés	C	C	C
Francés	C	C	C
Italiano	B	B	-
Alemán	-	B	-

### Participación en Proyectos de I+D financiados en convocatorias públicas (nacionales y/o internacionales)

Título del proyecto: *CO-COMBUSTIÓN en la Central Térmica de Escucha*

Entidad financiadora: PLAN NACIONAL de I+D – Ministerio de Educación y Cultura – Fondos FEDER

Entidades participantes: CIRCE (Coordinador), Servicio de Investigación Agraria de la DGA, Universidad de La Rioja, Universitat de Lleida, ENDESA y Forestación Andorra S.C.

Duración, desde: 01/12/1999 hasta: 31/12/01

Investigadores principales: Antonio Valero Capilla, Javier Royo Herrero

Título del proyecto: *DECADES*

Entidad financiadora: OCICARBON

Entidades participantes: Agencia Internacional de la Energía Atómica

Duración, desde: 1993 hasta: 1994

Investigador principal: Antonio Valero Capilla

Número de investigadores participantes: 4, CIRCE

Título del proyecto: *Diagnóstico Termoeconómico GICC Puertollano*

Entidad financiadora: Programa Thermie/Elcogas, S.A.

Entidades participantes: CIRCE

Duración, desde: 20/11/95 hasta: 31/03/99

Investigador principal: Antonio Valero Capilla

Número de investigadores participantes: 8, CIRCE

Título del proyecto: *Estudio sobre metodología y sistema para la optimización del consumo de auxiliares en centrales térmicas*

Entidad financiadora: OCIDE

Entidades participantes: ENDESA, Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza

Duración, desde: 1989 hasta: 1993

Investigadores principales: Antonio Valero Capilla, Inmaculada Arauzo

Número de investigadores participantes: 4, CIRCE

Título del proyecto: *Fullbright - Integración Termoeconómica de Pilas de Combustibles en Plantas de Cogeneración de Calor de Potencia de Pequeña y Mediana*

Entidad financiadora: Comisión de Intercambio Cultural, Educativo y Científico entre España y los Estados Unidos de América

Entidades participantes: CIRCE (Coordinador), Virginia Tech. (USA).

Duración, desde: 18/05/2000 hasta: 17/05/02

Investigador principal: Antonio Valero Capilla

Título del proyecto: *Proyecto CLIPOE. Capacitación de Expertos Latinoamericanos e Intercambio/Difusión de Experiencias Adquiridas en Casos Piloto para la Optimización de Plantas Eléctricas*

Entidad financiadora: Programa ALURE. Comisión Europea DG I

Entidades participantes: ENEL (Italia), Universidad de Santander (Colombia), CONCYTEG y Universidad de Guanajuato (México), Universidad de Buenos Aires (Argentina), Technical University of Berlin (Alemania), CIRCE

Duración, desde: 01/01/98 hasta: 31/12/99

Investigador principal: Antonio Valero Capilla

Número de investigadores participantes: 16, CIRCE

Título del proyecto: *Proyecto PYMENERGY. Adaptación de las PYMES a las tecnologías de ahorro energético y energías renovables*

Entidad financiadora: Programa ADAPT, DGA

Entidades participantes: Más de 30 empresas de Energías Renovables de España

Duración, desde: 1998 hasta: 1999

Investigador principal: Antonio Valero Capilla

Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Master de energías Renovables*  
Entidad financiadora: DGA  
Entidades participantes: DGA, Universidad de Zaragoza, CIRCE  
Duración, desde: 01/01/1998 hasta: -  
Investigadores principales: Antonio Valero Capilla, Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *COSTURBIS – Modelización de los costes energéticos y medioambientales: planificación integrada para la sostenibilidad de núcleos urbanos*  
Entidad financiadora: Ministerio de Educación y Cultura – Dirección General de Enseñanza e Investigación Científica  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/01/2002 hasta: 31/12/2001  
Investigadores principales: Antonio Valero Capilla, Javier Royo Herrero  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *SINFE - Ampliación del Sistema de Información de Explotación*  
Entidad financiadora: Elcogas, S.A.  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/01/2000 hasta: 31/12/2001  
Investigadores principales: Antonio Valero Capilla, Luis Carlos Correas Usón  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *VITIVINÍCOLA - Análisis y Mejora de los Costes Energéticos y Medioambientales de las Pymes del Sector Vitivinícola.*  
Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia y Tecnología - Programa PROFIT año 2000  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/01/2000 hasta: 31/12/2002  
Investigadores principales: Antonio Valero Capilla, Sabina Scarpellini  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Vocational Training in Sustainable Energy Technologies - Leonardo*  
Entidad financiadora: Comisión Europea – Programa Leonardo  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/12/1999 hasta: 31/05/2001  
Investigador principal: Antonio Valero Capilla  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Evaluation of Small Scale Combined Heat & Power (<400kW<sub>e</sub>) from Biomass withn Wood Processing Industries*  
Entidad financiadora: Comisión Europea – Programa Altener  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/10/2000 hasta: 30/09/2001  
Investigador principal: Antonio Valero Capilla  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Co-Gasificación: Estudio de viabilidad y pruebas experimentales de Co-Gasificación con Biomasa y RSU en la Planta GICC de Puertollano de Elcogas, S.A.*  
Entidad financiadora: Elcogas, S.A.  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 16/02/2001 hasta: 31/05/2002  
Investigadores principales: Antonio Valero Capilla, Luis Carlos Correas Usón  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Elaboración del Estudio sobre “desalación y otras técnicas de utilización del agua*  
Entidad financiadora: D.G.A.  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/11/2000 hasta: 31/01/2001  
Investigador principal: Antonio Valero Capilla  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

---

Título del proyecto: *Building Blocks Software for dual purpose power Desalination Plants*  
Entidad financiadora: International Centre for Water and Energy Systems  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 12/02/2001 hasta: 31/12/2001  
Investigador principal: Antonio Valero Capilla  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Suministro, instalación y configuración de un servidor Intranet en la Planta IGCC de Puertollano de Elcogas, S.A.*  
Entidad financiadora: Elcogas, S.A.  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 16/02/2001 hasta: 31/12/2001  
Investigadores principales: Antonio Valero Capilla, Luis Carlos Correas Usón  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Servicio Integral de Valorización de Datos Planta*  
Entidad financiadora: Elcogas, S.A.  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/01/2001 hasta: 31/12/2001  
Investigadores principales: Antonio Valero Capilla, José Luis Millán Jarne  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Validación señales sistema supervisión C.T. Teruel*  
Entidad financiadora: Endesa Generación, S.A.  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 23/03/2001 hasta: 22/05/2001  
Investigadores principales: Antonio Valero Capilla, Cristóbal Cortés Gracia  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Conferencia Internacional “El Plan Hidrológico Nacional y la Gestión Sostenible del Agua: Aspectos medioambientales, reutilización y desalación*  
Entidad financiadora: D.G.A.  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/03/2001 hasta: 31/07/2001  
Investigador principal: Antonio Valero Capilla  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Eliminación de residuos agroindustriales, sólidos urbanos y agrícolas por cogasificación en la Planta GICC de Elcogas en Puertollano*  
Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia y Tecnología – Programa PROFIT  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/01/2001 hasta: 31/12/2001  
Investigadores principales: Antonio Valero Capilla, Fernando Sebastián Nogués, José Luis Millán Jarne  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Análisis de la rentabilidad del regadío en el Levante a costes del trasvase del Ebro*  
Entidad financiadora: D.G.A.  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/12/2001 hasta: 30/01/2002  
Investigadores principales: Antonio Valero Capilla, Javier Uche Marcuello  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *ECOENERAGUA – Producción sostenible de agua y energía. Evaluación técnica, económica y análisis del ciclo de vida de tecnologías de desalación combinadas con sistemas de producción de energía*  
Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia y Tecnología – Programa PROFIT  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/01/2002 hasta: 31/12/2004  
Investigadores principales: Luis Serra de Renobales, Antonio Valero Capilla  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *LIMON – Desarrollo del sistema de monitorización de planta*

Entidad financiadora: Elcogas, S.A.

Entidades participantes: CIRCE

Duración, desde: 01/01/2002 hasta: 31/03/2002

Investigadores principales: Antonio Valero Capilla, Luis Manuel Blasco Pérez

Número de investigadores participantes: CIRCE

Título del proyecto: *Informe “La Energía del Trasvase y el Trasvase de la Energía”*

Entidad financiadora: D.G.A.

Entidades participantes: CIRCE

Duración, desde: 15/01/2002 hasta: 30/04/2002

Investigadores principales: Antonio Valero Capilla, Javier Uche Marcuello, Luis Serra de Renobales

Número de investigadores participantes: CIRCE

Título del proyecto: *Adaptación del Sistema de adquisición de datos de la C.T. Teruel de Endesa*

Entidad financiadora: Endesa Generación, S.A.

Entidades participantes: CIRCE

Duración, desde: 01/05/2002 hasta: 31/07/2002

Investigadores principales: Antonio Valero Capilla, Luis Carlos Correas Usón, Luis Manuel Blasco Pérez, Javier Uche Marcuello

Número de investigadores participantes: CIRCE

Título del proyecto: *Proyecto Vitivinícola-DGA / Minimación y Valorización de Residuos y Emisiones en las PYMES del Sector Vitivinícola Aragonés - Elaboración de pautas para la implantación de un sistema de ecoetiquetado*

Entidad financiadora: D.G.A.

Entidades participantes: CIRCE

Duración, desde: 01/07/2002 hasta: 31/12/2002

Investigadores principales: Alfonso Aranda Usón, Antonio Valero Capilla, Ignacio Zabalza Bribián

Número de investigadores participantes: CIRCE

## Publicaciones o Documentos Científico-Técnicos

(CLAVE: L = libro completo, CL = capítulo de libro, A = artículo, R = “review”, E = editor, S = documento científico-técnico restringido)

Autores (p.o de firma): F. Gómez Beltrán, A. Valero, R. Alcalá

Título: *Bis-(Tetramethylethylenediamine) Nickel (II) Trichloroacetate*

Ref. Revista/Libro: Cryst. Struct. Comm.

Clave: A Volumen: 7 (153) Páginas, inicial: 5 págs. final: Fecha: 1978

Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o de firma): F. Gómez Beltrán, A. Valero, R. Alcalá

Título: *Bis-(Tetramethylethylenediamine) Copper (II) Perchlorate*

Ref. Revista/Libro: Cryst. Struct. Comm.

Clave: A Volumen: 7 (255) Páginas, inicial: 5 págs. final: Fecha: 1978

Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o de firma): F. Gómez Beltrán, A. Salas, A. Valero

Título: *A Method for the Refinement of Initial Parameters in the Resolution of Overlapping Spectral Bands by Least-Squares Procedures*

Ref. Revista/Libro: Analytica Chim. Acta; Comp. Tech. And Optimization

Clave: A Volumen: 103 (263) Páginas, inicial: 12 págs. final: Fecha: 1978

Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o de firma): F. Gómez Beltrán, A. Valero, R. Alcalá

Título: *Structural Studies on C-Substituted Tetramethylethylenediamine Complexes. The Crystal and Molecular Structure of Bis (Tetramethylethylenediamine) Cobalt (III) Trifluoroacetate*

Ref. Revista/Libro: Acta Cryst. Sect. A

Clave: A Volumen: 7 (153) Páginas, inicial: 1 pág. final: Fecha: 1978

Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): A. Valero, R. Alcalá

Título: *Anhydrous Zinc (II) Acetate*

Ref. Revista/Libro: Cryst. Struct. Comm.

Clave: A Volumen: 8 (795) Páginas, inicial: 5 págs. final: Fecha: 1979

Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): F. Gómez Beltrán, A. Valero, R. Alcalá

Título: *Bis-(Tetramethylethylenediamine)-bis (Trifluoroacetato) Cobalt (III) Trifluoroacetate*

Ref. Revista/Libro: Cryst. Struct. Comm.

Clave: A Volumen: 8 (87) Páginas, inicial: 5 págs. final: Fecha: 1979

Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o de firma): A. Valero, F. Gómez Beltrán, A. Salas

Título: *Programa ANALBAND. Programa para la resolución de espectros complejos*

Ref. Revista/Libro: Boletín R.V.E. del Centro de Proceso de Datos del M.E.C.

Clave: A Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha: 1979

Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): F. Gómez Beltrán, A. Salas, A. Valero

Título: *Spectral Decomposition by Computer in Adverse Cases. I. Mathematical Operating Procedure*

Ref. Revista/Libro: Rev. Acad. Ciencias de Zaragoza

Clave: A Volumen: 34 Páginas, inicial: 15 págs. final: Fecha: 1980

Editorial (si libro): Lugar de publicación: Zaragoza

Autores (p.o. de firma): A. Valero, R. Alcala  
Título: *Trans-Diaqua-Bis (1, 2-Cyclo hexanediamine) Nickel (II) Dichloride*  
Ref. Revista/Libro: Cryst. Struct. Comm.  
Clave: A Volumen: 9 (147) Páginas, inicial: 5 págs. final: Fecha: 1980  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): A. Valero, F. Arejula  
Título: *El Hidruro Metálico: Una alternativa al almacenamiento de Energía*  
Ref. Revista/Libro: Ingeniería Química  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 6 págs. final: Fecha: 1982  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): A. Valero, M.A. Lozano, J.A. Alconchel, M. Muñoz, C. Torres  
Título: El microcomputador como ayuda en la optimización energética de procesos industriales  
Ref. Revista/Libro: Conservación y Gestión de la Energía  
Clave: A Volumen: Enero Páginas, inicial: 10 pág. final: Fecha: 1985  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): A. Valero, M.A. Lozano, M. Muñoz  
Título: *A general theory of exergy saving: I. On the exergetic cost*  
Ref. Revista/Libro: COMPUTER-AIDED ENGINEERING AND ENERGY SYSTEMS: SECOND LAW ANALYSIS AND MODELLING  
Clave: A Volumen: AES Vol. 2-3, ASME Book H0341C Páginas, inicial: 1 final: 8 Fecha: 1986  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: New York

---

Autores (p.o. de firma): A. Valero, M. Muñoz, M.A. Lozano  
Título: *A general theory of exergy saving: II. On the thermoeconomic cost*  
Ref. Revista/Libro: COMPUTER-AIDED ENGINEERING AND ENERGY SYSTEMS: SECOND LAW ANALYSIS AND MODELLING  
Clave: A Volumen: AES Vol. 2-3, ASME Book H0341C Páginas, inicial: 9 final: 16 Fecha: 1986  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: New York

---

Autores (p.o. de firma): A. Valero, M. Muñoz, M.A. Lozano  
Título: *A general theory of exergy saving: III. Energy saving and thermoeconomics*  
Ref. Revista/Libro: COMPUTER-AIDED ENGINEERING AND ENERGY SYSTEMS: SECOND LAW ANALYSIS AND MODELLING  
Clave: A Volumen: AES Vol. 2-3, ASME Book H0341C Páginas, inicial: 17 final: 21 Fecha: 1986  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: New York

---

Autores (p.o. de firma): A. Valero, M.A. Lozano, J.A. Alconchel, J. Mazón  
Título: *Análisis Exergético aplicada a la explotación de pruebas de rendimiento de Grupos Térmicos*  
Ref. Revista/Libro: Energía  
Clave: A Volumen: Mayo-Junio Páginas, inicial: 129 final: 140 Fecha: 1986  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): M.A. Lozano, A. Valero  
Título: *Determinación de la exergía para sustancias de interés industrial*  
Ref. Revista/Libro: Ingeniería Química  
Clave: A Volumen: Marzo Páginas, inicial: 119 final: 128 Fecha: 1986  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): A. Valero  
Título: *El Servicio de Asesorías Energéticas de Aragón, un ejemplo de colaboración entre Administración pública y Universidad*  
Ref. Revista/Libro: DYNA  
Clave: A Volumen: Enero-Febrero Páginas, inicial: final: Fecha: 1986  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): M.A. Lozano, A. Valero  
Título: *Evaluación de los rendimientos energético y exergético de calderas de vapor por pérdidas separadas*  
Ref. Revista/Libro: Energía  
Clave: A Volumen: Enero-Febrero Páginas, inicial: 109 final: 124 Fecha: 1986  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): A. Valero, M.A. Lozano, J.A. Alconchel, M. Muñoz, C. Torres  
Título: *GAUDEAMO: A system for energetic/exergetic optimization of coal power plants*  
Ref. Revista/Libro: COMPUTER-AIDED ENGINEERING AND ENERGY SYSTEMS: OPTIMIZATION  
Clave: A Volumen: AES Vol. 2-1, ASME Book H0341A Páginas, inicial: 43 final: 49 Fecha: 1986  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): M. Muñoz, A. Valero, M.A. Lozano, J.A. Alconchel  
Título: *Simulación del sistema de refrigeración de una central térmica y su aplicación al ahorro de energía*  
Ref. Revista/Libro: Energía  
Clave: A Volumen: Julio-Agosto Páginas, inicial: 121 final: 127 Fecha: 1986  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): M.A. Lozano, A. Valero  
Título: *Application of the exergetic costs theory to a steam boiler in a thermal generating station*  
Ref. Revista/Libro: ANALYSIS AND DESIGN OF AVANCED ENERGY SYSTEMS: APPLICATIONS  
Clave: A Volumen: AES, Vol. 3-2, ASME Book G0377B Páginas, inicial: 41 final: 51 Fecha: 1987  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: New York

---

Autores (p.o. de firma): A. Valero, M.A. Lozano  
Título: *Los balances de energía, entropía, exergía y energía libre. Métodos para el diagnóstico de instalaciones industriales*  
Ref. Revista/Libro: Ingeniería Química  
Clave: A Volumen: Mayo, 19 (218) Páginas, inicial: 143 final: 153 Fecha: 1987  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): A. Valero, J. Guallar, M. Muñoz  
Título: *The Exergetic Cost and Related Concepts: An Application to a Simple Cogeneration Plant*  
Ref. Revista/Libro: SECOND LAW ANALYSIS OF THERMAL SYSTEMS. Editores: M.J. Moran, E. Sciuuba  
Clave: Volumen: ASME Book no. 100236 Páginas, inicial: 123 final: 130 Fecha: 1987  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: New York

---

Autores (p.o. de firma): A. Valero, J.A. Alconchel  
Título: *Toward a Universal Formula of Efficiency*  
Ref. Revista/Libro: SECOND LAW ANALYSIS OF THERMAL SYSTEMS. Editores: M.J. Moran, E. Sciuuba  
Clave: A Volumen: ASME Book no. 100236 Páginas, inicial: 139 final: 197 Fecha: 1987  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: New York

---

Autores (p.o. de firma): A. Valero, C. Torres  
Título: *Algebraic Thermodynamic Analysis of Energy Systems*  
Ref. Revista/Libro: APPROACHES TO THE DESIGN AND OPTIMIZATION OF THERMAL SYSTEMS. Editores: W.J. Wepfer, M.J. Moran  
Clave: A Volumen: ASME Book no. G00452 Páginas, inicial: 13 final: 23 Fecha: 1988  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: New York

---

Autores (p.o. de firma): J. Guallar, A. Valero  
Título: *Calculating the Exergy of Industrial Solutions*  
Ref. Revista/Libro: THERMODYNAMIC ANALYSIS OF CHEMICALLY REACTIVE SYSTEMS. Editores: W.J. Wepfer, G. Tsatsaronis, R.A. Bajura  
Clave: A Volumen: ASME Book no. G00449 Páginas, inicial: 45 final: 52 Fecha: 1988  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: New York

Título: *Methodology for Calculating Exergy in Chemical Process*  
 Ref. Revista/Libro: THERMODYNAMIC ANALYSIS OF CHEMICALLY REACTIVE SYSTEMS. Editores: W.J. Wepfer, G. Tsatsaronis, R.A. Bajura  
 Clave: A Volumen: ASME Book no. 100236 Páginas, inicial: 77 final: 86 Fecha: 1988  
 Editorial (si libro): Lugar de publicación: New York

---

Autores (p.o. de firma): J. Guallar, A. Valero  
 Título: *Thermoeconomic study of Sugar Factory*  
 Ref. Revista/Libro: THERMODYNAMIC ANALYSIS OF CHEMICALLY REACTIVE SYSTEMS. Editores: W.J. Wepfer, G. Tsatsaronis, R.A. Bajura  
 Clave: A Volumen: ASME Book no. 600449 Páginas, inicial: 87 final: 94 Fecha: 1988  
 Editorial (si libro): Lugar de publicación: New York

---

Autores (p.o. de firma): C. Torres, A. Valero, C. Cortés  
 Título: *Application of Symbolic Exergoeconomics to a Thermal System Simulation*  
 Ref. Revista/Libro: APPROACHES TO THE DESIGN AND OPTIMIZATION OF THERMAL SYSTEMS. Editores: W.J. Wepfer, M.J. Moran  
 Clave: A Volumen: ASME Book no. H00527 Páginas, inicial: 75 final: 84 Fecha: 1989  
 Editorial (si libro): Lugar de publicación: New York

---

Autores (p.o. de firma): C. Cortés, A. Valero, A. Tomás, J. Abadía, N. Arnal, C. Torres  
 Título: *A System for Slagging Control in a Coal Fired Utility Boiler*  
 Ref. Revista/Libro: APPROACHES TO THE DESIGN AND OPTIMIZATION OF THERMAL SYSTEMS. Editores: W.J. Wepfer, M.J. Moran  
 Clave: A Volumen: ASME Book no. H00527 Páginas, inicial: 77 final: 84 Fecha: 1989  
 Editorial (si libro): Lugar de publicación: New York

---

Autores (p.o. de firma): G. Tsatsaronis, A. Valero  
 Título: *Combining Thermodynamics and Economics in Energy Systems*  
 Ref. Revista/Libro: Mechanical Engineering  
 Clave: A Volumen: 111 (8) Páginas, inicial: 84 final: 88 Fecha: 1989  
 Editorial (si libro): Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): J.A. Alconchel, A. Valero, J. Abadía  
 Título: *Exergy Simulation of Real Operating Steam Power Plants* (Thermoeconomic Analysis of Improvement of Energy Systems). Editores: C. Ruixian, M.J. Moran  
 Ref. Revista/Libro: Pergamon Press  
 Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 485 final: 492 Fecha: 1989  
 Editorial (si libro): Lugar de publicación: Oxford

---

Autores (p.o. de firma): A. Valero, C. Torres, M.A. Lozano  
 Título: *On the Unification of Thermoeconomic Theories*  
 Ref. Revista/Libro: APPROACHES TO THE DESIGN AND OPTIMIZATION OF THERMAL SYSTEMS. Editores: W.J. Wepfer, M.J. Moran  
 Clave: A Volumen: ASME Book no. H00527 Páginas, inicial: 63 final: 74 Fecha: 1989  
 Editorial (si libro): Lugar de publicación: New York

---

Autores (p.o. de firma): J.M. Naredo, A. Valero  
 Título: *Sobre el proceso de producción visto desde la Termodinámica y desde la Economía standard y la posible relación entre ambos enfoques*  
 Ref. Revista/Libro: Inf. Com. Española  
 Clave: A Volumen: Junio-Julio Páginas, inicial: final: Fecha: 1989  
 Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): J. Guallar, A. Valero  
 Título: *Termodinámica y Costes en la industria azucarera. I. Actividades en disoluciones técnicas de sacarosa*  
 Ref. Revista/Libro: Alimentación, Equipos y Tecnología  
 Clave: A Volumen: Marzo-Abril Páginas, inicial: 213 final: 220 Fecha: 1989  
 Editorial (si libro): Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): J. Guallar, A. Valero  
 Título: *Termodinámica y Costes en la industria azucarera. II. Exergía de sus flujos*  
 Ref. Revista/Libro: Alimentación, Equipos y Tecnología  
 Clave: A Volumen: Mayo-Junio Páginas, inicial: 155 final: 159 Fecha: 1989  
 Editorial (si libro): Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): J. Guallar, A. Valero  
 Título: *Termodinámica y Costes en la industria azucarera. III. Análisis termoeconómico*  
 Ref. Revista/Libro: Alimentación, Equipos y Tecnología  
 Clave: A Volumen: Septiembre-Octubre Páginas, inicial: 199 final: 210 Fecha: 1989  
 Editorial (si libro): Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): A. Valero  
 Título: *Thermoeconomics: A New Chapter of Physics*  
 Ref. Revista/Libro: ANALISI EXERGETICA APPLICATA A CENTRALI ELETTRICHE, ENEL-Centro Ricerca Termica e Nucleare  
 Clave: A Volumen: Febrero Páginas, inicial: final: Fecha: 1989  
 Editorial (si libro): Lugar de publicación: Pisa

---

Autores (p.o. de firma): M. Muñoz, A. Valero  
 Título: *Thermoeconomic Analysis of a Cogeneration Plant* (Thermodynamic Analysis and Improvement of Energy Systems). Editores: C. Ruixian, M.J. Moran  
 Ref. Revista/Libro: Pergamon Press  
 Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 210 final: 219 Fecha: 1989  
 Editorial (si libro): Lugar de publicación: Oxford

---

Autores (p.o. de firma): J. Guallar, A. Valero  
 Título: *Determination of activities for exergy calculation of Technical solutions of saccharose. A future for Energy*  
 Ref. Revista/Libro: A Future for Energy, Pergamon Press. Editores: S.S. Stecco, M.J. Moran  
 Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 485 final: 494 Fecha: 1990  
 Editorial (si libro): Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): J. Guallar, A. Valero  
 Título: *Exergía y sus componentes en una mezcla*  
 Ref. Revista/Libro: Ingeniería Química  
 Clave: A Volumen: Mayo Páginas, inicial: 231 final: 235 Fecha: 1990  
 Editorial (si libro): Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): M. Muñoz, A. Valero  
 Título: *La valoración económica en base exergética*  
 Ref. Revista/Libro: Ingeniería Química  
 Clave: A Volumen: Mayo Páginas, inicial: 167 final: 171 Fecha: 1990  
 Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): A. Valero, A. Carreras, C. Torres, M.A. Lozano  
Título: *On causality in organized Energy Systems. I. Purpose, Cause, Irreversibility and Cost. A future for Energy*  
Ref. Revista/Libro: A Future for Energy, Pergamon Press. Editores: S.S. Stecco, M.J. Moran  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 387 final: 396 Fecha: 1990  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): A. Valero, C. Torres  
Título: *On causality in Organized Energy Systems. II. Symbolic Exergoeconomics*  
Ref. Revista/Libro: A Future for Energy, Pergamon Press. Editores: S.S. Stecco, M.J. Moran 1990, pp. 397-408  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 397 final: 408 Fecha: 1990  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): A. Valero, M.A. Lozano, C. Torres  
Título: *On causality of Organized Energy Systems. III. Theory of Perturbations. A future for Energy*  
Ref. Revista/Libro: A Future for Energy, Pergamon Press, Editores: S.S. Stecco, M.J. Moran  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 409 final: 420 Fecha: 1990  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): M. Verdejo, L. Serra, J. Guallar, A. Valero  
Título: *Termoeconomía en procesos industriales: aplicación a una industria láctea*  
Ref. Revista/Libro: Anales de INGENIERÍA MECÁNICA  
Clave: A Volumen: 2, Diciembre Páginas, inicial: 127 final: 136 Fecha: 1990  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): C. Cortés, O. Casado, A. Valero  
Título: *Thermal modeling of absorbed heat flux meters in the furnace walls of a coal fired utility boiler*  
Ref. Revista/Libro: HEAT TRANSFER IN ADVANCED ENERGY SYSTEMS  
Clave: A Volumen: HTD vol. 151, ASME Book no. G00549 Páginas, inicial: 91 final: 98 Fecha: 1990  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): A. Valero  
Título: *La Termoeconomía, un nuevo capítulo de la Física*  
Ref. Revista/Libro: Azar, Caos e Indeterminismo. Ed. por A. Carreras, J.L. Escorihuela y A. Requejo. SIUZ, Publicaciones de la Universidad de Zaragoza, ISBN 84-7733-209-6  
Clave: L Volumen: Páginas, inicial: 89 final: 120 Fecha:  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: Zaragoza

Autores (p.o. de firma): A. Valero, I. Arauzo  
Título: *Exergy outcomes associated with the Greehouse effect*  
Ref. Revista/Libro: SECOND LAW ANALYSIS-INDUSTRIAL AND ENVIRONMENTAL APPLICATIONS  
Clave: A Volumen: AES Vol. 25, ASME Book no. H00700 Páginas, inicial: 63 final: 70 Fecha: 1991  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: New York

Autores (p.o. de firma): A. Valero, J. Guallar  
Título: *On processable exergy: A rigorous approach*  
Ref. Revista/Libro: ANALYSIS OF THERMAL AND ENERGY SYSTEMS, ATHENS'91, Ed. by D.A. Kouremenos, G. Tsatsaronis, C.D. Rakopoulos  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 69 final: 80 Fecha: 1991  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: Athens

Autores (p.o. de firma): A. Valero, C. Torres, L. Serra  
Título: *A General theory of thermoeconomics. Part I: Structural Analysis*  
Ref. Revista/Libro: ON EFFICIENCY, COSTS, OPTIMIZATION AND SIMULATION OF ENERGY SYSTEMS  
Clave: A Volumen: ASME Book no. I00331 Páginas, inicial: 137 final: 146 Fecha: 1992  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): A. Valero, M.A. Lozano  
Título: *A General theory of Thermoeconomics. Part II: The relative free energy function*  
Ref. Revista/Libro: ON EFFICIENCY, COSTS, OPTIMIZATION AND SIMULATION OF ENERGY SYSTEMS  
Clave: A Volumen: ASME Book no. I00331 Páginas, inicial: 147 final: 154 Fecha: 1992  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): L. Serra, M.A. Lozano, A. Valero, C. Torres  
Título: *Application of the exergetic cost theory to the CGAM problem*  
Ref. Revista/Libro: Proceedings of ECOS'92, Session on THERMOECONOMIC OPTIMIZATION. THE CGAM PROBLEM. Ed. by A. Valero, G. Tsatsaronis and M.A. Lozano  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 15 final: 33 Fecha: 1992  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): C. Cortés, A. Valero, C. Torres, A. Tomás  
Título: *Benefits of computer systems integration for energy management in coal power systems*  
Ref. Revista/Libro: THERMODYNAMICS AND THE DESIGN, ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF ENERGY SYSTEMS  
Clave: A Volumen: AES vol. 27, ASME Book no. G00717 Páginas, inicial: 91 final: 99 Fecha: 1992  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): A. Valero, M.A. Lozano, L. Serra, G. Tsatsaronis, J. Pisa, C. Frangopoulos, M. von Spakovsky  
Título: *CGAM problem. Definition and conventional solution*  
Ref. Revista/Libro: Proceedings of ECOS'92, Session on THERMOECONOMIC OPTIMIZATION. THE CGAM PROBLEM. Ed. by A. Valero, G. Tsatsaronis and M.A. Lozano  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 9 final: 13 Fecha: 1992  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): A. Valero, G. Tsatsaronis  
Título: *On Efficiency, Costs, Optimization and Simulation of Energy Systems ECOS'92*  
Ref. Revista/Libro: ECOS'92, 732 págs., 1992, ISBN nº 0-7918-0631-6  
Clave: A Volumen: ASME Book no. I00331 Páginas, inicial: 732 págs. final: Fecha: 1992  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): A. Valero, F.J. Royo  
Título: *Second Law efficiency and the relative free energy function*  
Ref. Revista/Libro: THERMODYNAMICS AND THE DESIGN, ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF ENERGY SYSTEMS  
Clave: A Volumen: AES vol. 27, ASME Book no. G00717 Páginas, inicial: 271 final: 278 Fecha: 1992  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): L. Serra, M.A. Lozano, A. Valero  
Título: *Termoeconomía y costes en sistemas de cogeneración*  
Ref. Revista/Libro: Anales de Ingeniería Química  
Clave: A Volumen: Año 9, nº 5, Septiembre Páginas, inicial: 225 final: 232 Fecha: 1992  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): M.A. Lozano, L. Serra, A. Valero  
Título: *Análisis termoeconómico de un sistema de cogeneración*  
Ref. Revista/Libro: Ingeniería Química  
Clave: A Volumen: Mayo Páginas, inicial: 135 final: 140 Fecha: 1993  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): C. Cortés, O. Bella, A. Valero, A. Tomás  
Título: *Ash fouling monitoring and sootblowing in a pulverised coal fired utility boiler*  
Ref. Revista/Libro: Proceedings on the Tenth Annual INTERNATIONAL PITTSBURGH COAL CONFERENCE, Session Combustion Systems, September 20–24, The University of Pittsburg, School of Engineering, Center for Energy Research

Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 703 final: 708 Fecha: 1993  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: Pittsburgh

Autores (p.o. de firma): A. Valero, A. Carreras  
Título: *Cualidad, cantidad, causa y tiempo desde el punto de vista de la Termoeconomía*  
Ref. Revista/Libro: Actas del Primer Congreso Internacional de Ontología. El proyecto europeo a través de la reflexión contemporánea. CATEGORÍAS E INTELEGIBILIDAD GLOBAL. Ed. V. Gómez Pin

Clave: A Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha: 1993  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: San Sebastián

Autores (p.o. de firma): A. Valero  
Título: *La Termoeconomía: ¿una ciencia de los recursos naturales?*  
Ref. Revista/Libro: HACIA UNA CIENCIA DE LOS RECURSOS NATURALES. Ed. por J.M. Naredo y F. Parra. Siglo XXI editores, ISBN nº 84–323–9792–0

Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 57 final: 78 Fecha: 1993  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): I. Arauzo, J. Royo, A. Valero, M. Lacarta  
Título: *Strategies for Auxiliary System Consumption Optimization*  
Ref. Revista/Libro: Proceedings on the Tenth Annual INTERNATIONAL PITTSBURGH COAL CONFERENCE, Session General Thermodynamics and Energy Systems, September 20–24, The University of Pittsburg, School of Engineering. Center for Energy Research

Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 629 final: 634 Fecha: 1993  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: Pittsburgh, USA

Autores (p.o. de firma): A. Valero, L. Serra, M.A. Lozano  
Título: *Structural theory of thermoeconomics*  
Ref. Revista/Libro: THERMODYNAMICS AND THE DESIGN ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF ENERGY SYSTEMS. Ed. by H.J. Richter, ISBN nº 0–7918–1042–9

Clave: A Volumen: ASME Book no. H00874 Páginas, inicial: 189 final: 198 Fecha: 1993  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): M.A. Lozano, A. Valero, L. Serra  
Título: *Theory of exergetic cost and thermoeconomic optimization*  
Ref. Revista/Libro: ENERGY SYSTEMS AND ECOLOGY, ENSEC'93, Ed. by J. Szargut, Z. Kolenda, G. Tsatsaronis, A. Ziebik

Clave: A Volumen: Vol. 1 Páginas, inicial: 339 final: 350 Fecha: 1993  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: Krakow, Poland

Autores (p.o. de firma): M.A. Lozano, A. Valero  
Título: *Theory of exergetic cost*  
Ref. Revista/Libro: Energy, The International Journal

Clave: A Volumen: Vol. 18, No. 9 Páginas, inicial: 939 final: 960 Fecha: 1993  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): M.A. Lozano, A. Valero  
Título: *Thermoeconomic analysis of gas turbine cogeneration systems*  
Ref. Revista/Libro: THERMODYNAMICS AND THE DESIGN ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF ENERGY SYSTEMS, 1993. Ed. by H.J. Richter., ISBN nº 0–7918–1042–9

Clave: A Volumen: ASME Book no. H00874 Páginas, inicial: 311 final: 320 Fecha: 1993  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): L.M. Romeo, C. Cortés, M.A. Lozano, A. Valero, I. Hernández  
Título: *A Model for the Escatrón Pressurized Fluidized Bed Coal Combustor*  
Ref. Revista/Libro: THERMODYNAMICS AND THE DESIGN, ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF ENERGY SYSTEMS

Clave: A Volumen: AES Vol. 33, ASME Book G00950, Nov. Páginas, inicial: 57 final: 63 Fecha: 1994  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): A. Valero, M.A. Lozano, L. Serra, C. Torres  
Título: *Application of the Exergetic Cost Theory to the CGAM problem*  
Ref. Revista/Libro: Energy

Clave: A Volumen: Vol. 19, nº 13 Páginas, inicial: 365 final: 381 Fecha: 1994  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): J.A. Puicercús, A. Valero, J. Navarro, R. Terren, R. Zubiaur, F. Martín, G. Iniesta  
Título: *Atlas Eólico de Aragón*  
Ref. Revista/Libro: DATOS ENÉRGÉTICOS DE ARAGÓN. Ed. CIRCE y Gobierno de Aragón, ISBN nº 84–7753–513–2

Clave: L Volumen: Páginas, inicial: 129 págs. final: Fecha: 1994  
Editorial (si libro): Eds. CIRCE y Gobierno de Aragón Lugar de publicación: Zaragoza

Autores (p.o. de firma): A. Valero, V. Subiela, C. Cortés  
Título: *Balance de emisiones y consumos de dióxido de carbono en España*  
Ref. Revista/Libro: Energía

Clave: A Volumen: Año XX, nº 5, Septiembre-Octubre Páginas, inicial: 97 final: 107 Fecha: 1994  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): G. Tsatsaronis, J. Pisa, A. Valero, M.A. Lozano, L. Serra, M.R. von Spakovsky, C. Frangopoulos  
Título: *CGAM Problem: Definition and conventional solution*  
Ref. Revista/Libro: Energy

Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 279 final: 286 Fecha: 1994  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): M.A. Lozano, L. Serra, A. Valero  
Título: *Estructura y costes en sistemas de cogeneración con turbina de gas*  
Ref. Revista/Libro: Anales de INGENIERÍA MECÁNICA, ISBN 84–7721–287–2

Clave: A Volumen: Año 10, nº 2 Páginas, inicial: 691 final: 698 Fecha: 1994  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): O. Bella, C. Cortés, A. Valero, A. Tomás  
Título: *Intelligent Sootblowing System for Coal-Fired Utility Boilers*  
Ref. Revista/Libro: Conference papers of POWER-GEN EUROPE'94. Colonia (Alemania), Mayo 1994. Penwell.

Clave: A Volumen: Vol. 8 Páginas, inicial: 355 final: 362 Fecha: 1994  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: Colonia, Alemania

Autores (p.o. de firma): A. Valero  
Título: *Recursos Naturales y Termoeconomía*  
Ref. Revista/Libro: VIII Jornadas de Energía y Medio Ambiente. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Aragón. ISBN 84-6096-2191-X

Clave: CL Volumen: VIII Páginas, inicial: 143 final: 169 Fecha: 1994  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: Zaragoza

Autores (p.o. de firma): A. Valero  
Título: *Reflexiones sobre los Costes Energéticos de la Sociedad Actual*  
Ref. Revista/Libro: Economía industrial

Clave: A Volumen: 297, Mayo-Junio Páginas, inicial: 117 final: 123 Fecha: 1994  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): M.A. Lozano, J.L. Bartolomé, A. Valero, M. Reini  
Título: *Thermoeconomic Diagnosis of Thermal Power Plant*  
Ref. Revista/Libro: International Conference FLOWERS'94. Florencia, Julio 1994. Ed. E. Carnevale, Proceedings of the Florence World Energy Research Symposium, SGE

Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 149 final: 156 Fecha: 1994  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: Padova, Italia

Autores (p.o. de firma): L. Serra, M.A. Lozano, A. Valero, C. Torres  
Título: *On average and marginal costs in thermoeconomics*  
Ref. Revista/Libro: International Conference ECOS'95. Estambul. Eds. A. Gogus, A. Ozturk, G. Tsatsaronis. ASME. ISBN n° 975-7475-08-4

Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 428 final: 435 Fecha: 1995  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: Estambul, Turquía

Autores (p.o. de firma): A. Valero, M.A. Lozano, J.L. Bartolomé  
Título: *On Line Monitoring of Power Plants Performance, using exergetic cost techniques*  
Ref. Revista/Libro: EURO THERM SEMINAR n° 41: Exergoeconomical Analysis and Optimization in Chemical Engineering. July 17-18

Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 1 final: 22 Fecha: 1995  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: Aachen (Germany)

Autores (p.o. de firma): A. Valero  
Título: *On the Energy Costs of Present Day Society*  
Ref. Revista/Libro: Keynote Presentation. THERMODYNAMICS AND THE DESIGN, ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF ENERGY SYSTEMS., Ed. R.J. Krane

Clave: A Volumen: AES Vol. 35, ASME Book no. H01045 Páginas, inicial: 1 final: 15 Fecha: 1995  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: San Francisco, California

Autores (p.o. de firma): A. Valero, J. Royo, M.A. Lozano  
Título: *The characteristic equation and Second Law Efficiency of Thermal Energy Systems*  
Ref. Revista/Libro: International Conference SECOND LAW ANALYSIS OF ENERGY SYSTEMS: TOWARDS THE 21-ST CENTURY. Eds. E. Sciuabba, M.J. Moran. Roma "La Sapienza", ISBN n° 88-86662-00-9

Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 99 final: 112 Fecha: 1995  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: Roma, Italia

Autores (p.o. de firma): A. Valero  
Título: *Thermoeconomics: the Meeting Point of Thermodynamics, Economics and Ecology*  
Ref. Revista/Libro: International Conference SECOND LAW ANALYSIS OF ENERGY SYSTEMS: TOWARDS THE 21-ST CENTURY. Eds. E. Sciuabba, M.J. Moran. Roma "La Sapienza", ISBN n° 88-86662-00-9

Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 293 final: 305 Fecha: 1995  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: Roma, Italia

Autores (p.o. de firma): J. Royo, A. Valero  
Título: *Towards a Unified Description of the Energy Behavior of Thermomechanical Systems*  
Ref. Revista/Libro: THERMODYNAMICS AND THE DESIGN, ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF ENERGY SYSTEMS. Ed. R.J. Krane. San Francisco (California)

Clave: A Volumen: AES Vol. 35, ASME Book no. H01045 Páginas, inicial: 127 final: 134 Fecha: 1995  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: San Francisco, California

Autores (p.o. de firma): A. Valero, C. Cortés  
Título: *Ash Fouling in Coal-Fired Utility Boilers. Monitoring and Optimization of On-load Cleaning*  
Ref. Revista/Libro: PROGRESS IN ENERGY AND COMBUSTION SCIENCE

Clave: A Volumen: 22 Páginas, inicial: 189 final: 200 Fecha: 1996  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): A. Valero, L. Ranz  
Título: *Cuantificando el Capital Natural de la Tierra: Una aproximación no monetaria*  
Ref. Revista/Libro: Universidad de Verano, Adeje 96, Tenerife. Seminario sobre Economía y Naturaleza: hacia una economía abierta y transdisciplinar. 15-19 Juli. Dtores. J.M. Naredo y F. Aguilera

Clave: A Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha: 1996  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: Tenerife

Autores (p.o. de firma): A. Valero, R. Aliod  
Título: *Desafíos de la Energía Eólica en la Planificación del Territorio*  
Ref. Revista/Libro: JORNADAS DE ENERGÍA EÓLICA EN ESPAÑA, Ed. Gobierno de Aragón e IDAE. Zaragoza, 22-24 Febrero

Clave: A Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha: 1996  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: Zaragoza

Autores (p.o. de firma): M.A. Lozano, A. Valero, L. Serra  
Título: *Local optimization of energy Systems*  
Ref. Revista/Libro: THERMODYNAMICS AND THE DESIGN, ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF ENERGY SYSTEMS. Eds. A.B. Duncan, J. Fiszdon, D. O'Neal, K. Den Braven

Clave: A Volumen: AES Vol. 36, ASME Book no. G0122 Páginas, inicial: 241 final: 250 Fecha: 1996  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: Atlanta, USA

Autores (p.o. de firma): A. Valero  
Título: *Power Plants Performance Thermoeconomic Diagnosis Model*  
Ref. Revista/Libro: Keynote Presentation in the ADVANCED ENERGY SYSTEMS Session AES-8A on "The Application of Thermoeconomics to the Synthesis, Design and Diagnosis of Complex Energy Problems". International Conference ASME WAM'96

Clave: A Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha: 1996  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: Atlanta, USA

Autores (p.o. de firma): C. Torres, L. Serra, A. Valero, M.A. Lozano  
Título: *The productive structure and thermoeconomic theories of system optimization*  
Ref. Revista/Libro: THERMODYNAMICS AND THE DESIGN, ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF ENERGY SYSTEMS. Eds. A.B. Duncan, J. Fiszdon, D. O'Neal K. Den Braven

Clave: A Volumen: AES Vol. 36, ASME Book no. G0122 Páginas, inicial: 429 final: 436 Fecha: 1996  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: Atlanta, USA

Autores (p.o. de firma): J. Royo, A. Zaleta, A. Valero  
Título: *Thermoeconomic Analysis of Steam Turbines: An approach to Marginal Cost Allocation*  
Ref. Revista/Libro: THERMODYNAMICS AND THE DESIGN, ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF ENERGY SYSTEMS. Eds. A.B. Duncan, J. Fiszdon, D. O'Neal K. Den Braven

Clave: A Volumen: AES Vol. 36, ASME Book no. G0122 Páginas, inicial: final: Fecha: 1996  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: Atlanta, USA

Autores (p.o. de firma): R. Tozer, M.A. Lozano, A. Valero, R. James  
Título: *Thermoeconomics applied to an air conditioning with cogeneration*  
Ref. Revista/Libro: Proceedings of the CHARTERED INSTITUTION OF BUILDING SERVICES A. BUILDING SERVICES ENGINEERING RESEARCH AND TECHNOLOGY

Clave: A Volumen: 17, n° 1 Páginas, inicial: 37 final: 42 Fecha: 1996  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): A. Valero  
Título: *The Exergetic Cost Concept*  
Ref. Revista/Libro: Invited Presentation to the World Bank, Washington, Nov. 22. Organizer R. Goodland

Clave: a Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha: 1996  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: Washington, USA

Autores (p.o. de firma): Torres, C., Serra, L., Valero, A., Lozano, M.A.  
Título: *The productive structure and thermoeconomic theories of system optimization.*  
Ref. revista / Libro: AES-Vol. 36. Advanced Energy Systems (Eds. R.R Bittle, A.B. Duncan, J. Fiszdon, S. Garimella, K. Herold, D.W. Nutter, D. O'Neal, B.G. Shiva Prasad), ASME  
Clave: A Volumen: ISBN N° 0-7918-1527-7 Páginas, inicial: 42 final:436 Fecha: 1996  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): A. Valero, M.A. Lozano  
Título: *An introduction to thermoeconomics*  
Ref. Revista/Libro: DEVELOPMENTS IN THE DESIGN OF THERMAL SYSTEMS. ISBN 0-521-46204-5  
Clave: CL Volumen: Páginas, inicial: 203 final: 231 Fecha:  
Editorial (si libro): Cambridge Univ. Press Lugar de publicación: Cambridge, UK

---

Autores (p.o. de firma): J. Royo, A. Zaleta, A. Valero  
Título: *Analysis and Evaluation of Malfunctions in Thermomechanical Systems*  
Ref. Revista/Libro: AES – vol. 37. ASME Book n° H01126  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 103 final: 108 Fecha: 1997  
Editorial (si libro): M.L. Ramalingam, J.L. Lage, V.C. Mei, J.N. Chapman Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): A. Zaleta, J. Royo and A. Valero  
Título: *Basis for an Integral Malfunctions Analysis in Thermomechanical Systems*  
Ref. Revista/Libro: THERMODYNAMIC ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF ENERGY SYSTEMS. TAIES'97. ISBN 7-5062-3264-Z/TK6a  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 340 final: 347 Fecha: 1997  
Editorial (si libro): Beijing World Pub. Corp. Lugar de publicación: Beijing, China

---

Autores (p.o. de firma): P. Schwarcz, M.A. Lozano, M.R. von Spakovsky and A. Valero  
Título: *Diagnostic Analysis of a PFBC Power Plant using a Thermoeconomic Methodology*  
Ref. Revista/Libro: THERMODYNAMIC ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF ENERGY SYSTEMS. TAIES'97. ISBN 7-5062-3264-Z/TK6a  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 240 final: 249 Fecha: 1997  
Editorial (si libro): Beijing World Pub. Corp. Lugar de publicación: Beijing, China

---

Autores (p.o. de firma): A. Valero  
Título: *El Plan Energético de Aragón. Estrategias de futuro*  
Ref. Revista/Libro: IX Jornadas de Energía y Medio Ambiente. ISBN 84-89721-06-8  
Clave: CL Volumen: IX Páginas, inicial: 23 final: 48 Fecha: 1997  
Editorial (si libro): Colegio Of. de Ing. T. de Aragón Lugar de publicación: Zaragoza

---

Autores (p.o. de firma): Pisa, J., Serra, L., Moreno, A., Valero, A.  
Título: *Evaluación de alternativas en un diseño de planta GICC con gasificador PRENFLO.*  
Ref. revista / Libro: Anales de Ingeniería Mecánica  
Clave: A Volumen: Año 11, Vol. 2, ISSN 0212-5072 Páginas, inicial: 269 final:278 Fecha: 1997  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): J. Royo, A. Zaleta, A. Valero  
Título: *The Dissipation Temperature: A Tool for the Analysis of Malfunctions in Thermomechanical systems*  
Ref. Revista/Libro: Pergamon Press. Energy Conserv. Mangmt.  
Clave: A Volumen: 38, No. 15-17 Páginas, inicial: final: Fecha: 1997  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): A. Zaleta, L. Ranz, A. Valero  
Título: *Towards a Unified measure of Renewable Resources Availability: the Exergy Method Applied to the Water of a River*  
Ref. Revista/Libro: Clean Energy for the New Century, Flowers'97. ISBN 88-8628121-8  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 315 final: 322 Fecha: 1997  
Editorial (si libro): SG Editoriali Lugar de publicación: Padova, Italia

Autores (p.o. de firma): F. Sebastián, otros (A. Valero, Director)  
Título: *Atlas de Biomasa para usos energéticos de Aragón*  
Ref. Revista/Libro: DATOS ENERGÉTICOS DE ARAGÓN. Ed. CIRCE y Gobierno de Aragón, ISBN n° 84-7753-680-5  
Clave: L Volumen: Páginas, inicial: 254 págs. final: Fecha: 1998  
Editorial (si libro): 84-7753-680-5. Lugar de publicación: Zaragoza

---

Autores (p.o. de firma): B. Erlach, L. Serra, A. Valero  
Título: *Structural Theory as a standard for Thermoeconomics*  
Ref. Revista/Libro: Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Aspects of Energy Systems and Processes. ISBN 2-905-267-29-1  
Clave: CL Volumen: I Páginas, inicial: 299 final: 312 Fecha: 1998  
Editorial (si libro): Inst. Nat. Polytechnique de Lorraine Lugar de publicación: Nancy, Francia

---

Autores (p.o. de firma): B. Erlach, L. Serra, A. Valero  
Título: *Structural Theory as a standard for Thermoeconomics*  
Ref. Revista/Libro: Páginas, inicial: 1627 final: 1649 Fecha: 1999  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): Naredo, J.M.; Valero, A.  
Título: *Desarrollo económico y deterioro ecológico*  
Ref. revista / Libro: Colección Economía y Naturaleza. Serie "Textos aplicados"  
Clave: L Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha: 1999  
Editorial (si libro): Fundación Argentaria – Visor Dis. Lugar de publicación: Madrid

---

Autores (p.o. de firma): Valero, A.; Correas, L.; Serra, L.  
Título: *On-Line Thermoeconomic Diagnosis of Thermal Power Plants*  
Ref. revista / Libro: Thermodynamics Optimization of Complex Energy Systems  
Clave: CL Volumen: 69 Páginas, inicial: 117 final:136 Fecha: 1999  
Editorial (si libro): Kluwer Academic Publishers. NATO Science Series, 3. High Technology. Ed. By Adrian Bejan, Eden Mamut Lugar de publicación: Holanda

---

Autores (p.o. de firma): Torres, C.; Valero, A.; Serra, L.; Royo, J.  
Título: *Structural Theory and Thermoeconomic Diagnosis. Part I: On Malfunction and Dysfunction Analysis*  
Ref. Revista/Libro: Proceedings of ECOS'99, ISBN 9980762-0-5  
Clave: CL Volumen: I Páginas, inicial: 368 final: 373 Fecha: 1999  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: Tokyo

---

Autores (p.o. de firma): Lerch, F.; Royo, J.; Serra, L.  
Título: *Structural Theory and Thermoeconomic Diagnosis. Part II: Application to an Actual Power Plant*  
Ref. Revista/Libro: Proceedings of ECOS'99, ISBN 9980762-0-5  
Clave: CL Volumen: I Páginas, inicial: 374 final: 379 Fecha: 1999  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: Tokyo

---

Autores (p.o. de firma): Valero, A.; Torres, C.; Lerch, F.  
Título: *Structural Theory and Thermoeconomic Diagnosis. Part III: Intrinsic and Induced Malfunctions*  
Ref. Revista/Libro: Proceedings of ECOS'99, ISBN 9980762-0-5  
Clave: CL Volumen: I Páginas, inicial: 35 final: 41 Fecha: 1999  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: Tokyo

---

Autores (p.o. de firma): Uche, J; Serra, L., Valero, A.  
Título: *Análisis comparativo de los principales procesos de desalación.*  
Ref. revista / Libro: Anales de Ingeniería Mecánica  
Clave: A Volumen: Año 13, Vol. 4, Páginas, inicial: 2409 final:2414 Fecha: 2000  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Valero, A.  
Título: *El marco termodinámico para iluminar la sociedad actual*  
Ref. revista / Libro: Economía, ecología y sostenibilidad en la sociedad actual. Fundación Universidad de Verano de Castilla y León – Siglo XXI  
Clave: CL Volumen: Páginas, inicial: 67 final: 95 Fecha: 2000  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: Madrid

Autores (p.o. de firma): Valero, A.  
Título: *Exergy Accounting: Capabilities and Drawbacks*  
Ref. revista / Libro: 2º International Workshop Advances in Energy Studies. Exploring Supplies, Constraints and Strategies.  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 663 final: 677 Fecha: 23-27/05/2000  
Editorial (si libro): Lugar de publicación: Porto Venere, Italia

Autores (p.o. de firma): Uche, J.; Serra, L.; Valero, A.  
Título: *Thermoeconomic Analysis of a Dual Purpose Power and Desalination Plant*  
Ref. revista / Libro: AES-Vol. 40. Advanced Energy Systems. (Eds. S. Garimella, M.R. Von Spakovsky, S. Somasundaram)  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 201 final: 211 Fecha: 2000  
Editorial (si libro): ASME Book H01194. ISBN 0-7918-1907-8 Lugar de publicación: Orlando

Autores (p.o. de firma): Verda, V.; Serra, L.; Valero, A.  
Título: *A procedure for filtering the induced effects in the Thermoeconomic diagnosis of an energy system*  
Ref. revista / Libro: AES-Vol. 41. Advanced Energy Systems.  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha: 2001  
Editorial (si libro): . Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Uche, J.; Turégano, JA.; Serra, L.; Valero, A.; Husain, A.; Al Gobaisi, DMK.; El Sayed, Y.  
Título: *Building Blocks Software for Water and Energy Systems*  
Ref. revista / Libro: The International Desalination & Water Reuse. Quarterly IDA Publication  
Clave: A Volumen: 11/2 Páginas, inicial: 24 final: 30 Fecha: 2001  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Uche, J.; Serra, L.; Valero, A.  
Título: Hybrid desalting systems for avoiding water shortage in Spain  
Ref. revista / Libro: Desalination  
Clave: A Volumen: 138 Páginas, inicial: 329 final: 334 Fecha: 2001  
Editorial (si libro): . Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Uche, J.; Serra, L.; Valero, A.  
Título: *Thermoeconomic Optimization of a Dual Purpose Power and Desalination Plant*  
Ref. revista / Libro: Desalination  
Clave: A Volumen: 136 Páginas, inicial: 147 final: 158 Fecha: 2001  
Editorial (si libro): . Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Díez, L.I.; Cortés, C.; Arauzo, I.; Valero, A.  
Título: *Combustion and Heat Transfer Monitoring in Large Utility Boilers*  
Ref. revista / Libro: Intl. Journal of Thermal Sciences  
Clave: CL Volumen: 40 Páginas, inicial: 489 final: 496 Fecha: 2001  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Correas, L.; Martínez, A.; Valero, A.  
Título: *Operation Diagnosis of a Combined Cycle Based on the Structural Theory of Thermoeconomics*  
Ref. revista / Libro: ASME AES. Advanced Energy Systems  
Clave: CL Volumen: 39 Páginas, inicial: 381 final: 388 Fecha: 2001  
Editorial (si libro): ASME BOOK nº G0144. ISBN: 0-7918-1650-8 Lugar de publicación: Nashville

Autores (p.o. de firma): Verda, V.; Serra, L.; Valero, A.  
Título: *Effects of the Regulation System on the Thermoeconomic Diagnosis of a Power Plant. Part I. The Diagnosis Procedure.*  
Ref. revista / Libro:  
Clave: CL Volumen: II Páginas, inicial: 777 final: 784 Fecha: 2001  
Editorial (si libro): Ed. Intl. Center for Applied Thermodynamics. ISBN: 975-97568-2-1 Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Verda, V.; Serra, L.; Valero, A.  
Título: *Effect of the Regulation System on the Thermoeconomic Diagnosis of a Power Plant. Part II. Application to Gas Turbine Based Cogeneration Plant.*  
Ref. revista / Libro:  
Clave: CL Volumen: II Páginas, inicial: 785 final: 792 Fecha: 2001  
Editorial (si libro): Ed. Intl. Center for Applied Thermodynamics. ISBN: 975-97568-2-1 Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Tozer, R.; Valero, A.; Lozano, M.A.  
Título: Thermoeconomics applied to HVAC Systems  
Ref. revista / Libro:  
Clave: CL Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha:  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Uche, J.; Serra, L.; Valero, A.  
Título: *Cost Analysis of a Dual Purpose Power and Desalination Plant*  
Ref. revista / Libro: Para ser publicado en: Dual purpose power-desalination plants (Ed. Dr. A. Husain)  
Clave: CL Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha: 2002  
Editorial (si libro): EOLSS Publishers Co. Ltd. Lugar de publicación: UK

Autores (p.o. de firma): Verda, V.; Serra, L.; Valero, A.  
Título: *Effects of the Productive Structure on the Results of the Thermoeconomic Diagnosis of Energy Systems*  
Ref. revista / Libro: Aceptada publicación en: International Journal of Applied Thermodynamics  
Clave: A Volumen: 5 (nº 3) Páginas, inicial: 127 final: 137 Fecha: 2002  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Uche, J.; Serra, L.; Valero, A.  
Título: *MSF Model Solution: Application of SIMTAW*  
Ref. revista / Libro: Para ser publicado en: Dual purpose power-desalination plants (Ed. Dr. A. Husain)  
Clave: CL Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha: 2002  
Editorial (si libro): EOLSS Publishers Co. Ltd. Lugar de publicación: UK

Autores (p.o. de firma): Uche, J.; Serra, L.; Valero, A.  
Título: *Power plant model. Modelling and simulation*  
Ref. revista / Libro: Para ser publicado en: Dual purpose power-desalination plants (Ed. Dr. A. Husain)  
Clave: CL Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha: 2002  
Editorial (si libro): EOLSS Publishers Co. Ltd. Lugar de publicación: UK

Autores (p.o. de firma): Valero, A., Torres, C., Lerch, F.; Royo, J. and Serra, L  
Título: *Structural Theory and Thermoeconomic Diagnosis Parts I and II*  
Ref. revista / Libro: Para ser publicado en: Energy conversion and management  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha: 2002  
Editorial (si libro): . Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Serra, L.; Uche, J.; Valero, A.  
Título: *Thermoeconomic Analysis and Sustainable Development of Water and Energy Systems*  
Ref. revista / Libro: Para ser publicado en: International Journal of Energy, Environment Economics

Clave: A Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha: 2002  
 Editorial (si libro): Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): Serra, L.; Valero, A.; Torres, C.; Uche, J.  
 Título: *Thermoeconomic Analysis: Fundamentals*.  
 Ref. revista / Libro: Para ser publicado en: Dual purpose power-desalination plants (Ed. Dr. A. Husain)  
 Clave: CL Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha: 2002  
 Editorial (si libro): EOLSS Publishers Co. Ltd. Lugar de publicación: UK

---

Autores (p.o. de firma): Uche, J.; Valero, A.; Serra, L.  
 Título: *Thermoeconomic Diagnosis of a Dual Purpose Power and Desalination Plant*  
 Ref. revista / Libro: Para ser publicado en: Dual purpose power-desalination plants (Ed. Dr. A. Husain)  
 Clave: CL Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha: 2002  
 Editorial (si libro): EOLSS Publishers Co. Ltd. Lugar de publicación: UK

---

Autores (p.o. de firma): Uche, J.; Serra, L.; Valero, A.  
 Título: *Thermoeconomic Model of a Dual Purpose Power and Desalination Plant*  
 Ref. revista / Libro: Para ser publicado en: Dual purpose power-desalination plants (Ed. Dr. A. Husain)  
 Clave: CL Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha: 2002  
 Editorial (si libro): EOLSS Publishers Co. Ltd. Lugar de publicación: UK

---

Autores (p.o. de firma): Uche, J.; Valero, A.; Lozano, M.A.; Serra, L.  
 Título: *Thermoeconomic Optimization of a Dual Purpose Power and Desalination Plant*  
 Ref. revista / Libro: Para ser publicado en: Dual purpose power-desalination plants (Ed. Dr. A. Husain)  
 Clave: CL Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha: 2002  
 Editorial (si libro): EOLSS Publishers Co.

---

Autores (p.o. de firma): Valero A., Correas L., Zaleta A., Lazzaretto A., Verda V., Reini M., and Rangel V.  
 Título: *ON THE THERMOECONOMIC APPROACH TO THE DIAGNOSIS OF ENERGY SYSTEM MALFUNCTIONS: Part-1 The TADEUS Problem*.  
 Ref. revista / Libro: Proceedings of ECOS 2002, Berlin, July. Paper accepted to be published on ENERGY International review.  
 Clave: Volumen: 1 Páginas, inicial: 215 final: 224 Fecha: 2002  
 Editorial (si libro): TU-Berlin. ISBN: 3-00-009533-0

---

Autores (p.o. de firma): Valero A., Correas L., Zaleta A., Lazzaretto A., Verda V., Reini M., and Rangel V.  
 Título: *ON THE THERMOECONOMIC APPROACH TO THE DIAGNOSIS OF ENERGY SYSTEM MALFUNCTIONS: Part-2 Malfunctions Definitions and Assessment*  
 Ref. revista / Libro: Proceedings of ECOS 2002, Berlin, July. Paper accepted to be published on ENERGY International review.  
 Clave: Volumen: 1 Páginas, inicial: 224 final: 234 Fecha: 2002  
 Editorial (si libro): TU-Berlin. ISBN: 3-00-009533-0

---

Autores (p.o. de firma): Valero A., Ranz L. and Botero E.  
 Título: *An Exergetic Assessment of Natural Mineral Capital (1): Reference Environment, A Thermodynamic Model for a Degraded Earth t*  
 Ref. revista / Libro: Proceedings of ECOS 2002, Berlin, July. Paper accepted to be published on ENERGY International review.  
 Clave: Volumen: 1 Páginas, inicial: 54 final: 61 Fecha: 2002  
 Editorial (si libro): TU-Berlin. ISBN: 3-00-009533-0

---

Autores (p.o. de firma): Valero A., Botero E.  
 Título: *Exergetic Evaluation of Natural Mineral Capital (2): Application of the Methodology to Current World Reserves*  
 Ref. revista / Libro: Proceedings of ECOS 2002, Berlin, July.  
 Clave: Volumen: 1 Páginas, inicial: 62 final: 68 Fecha: 2002  
 Editorial (si libro): TU-Berlin. ISBN: 3-00-009533-0

---

Autores (p.o. de firma): Valero A., Botero E., and Serra L.  
 Título: *The World's Renewable Water Resources and Ice Sheets*. Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems.  
 Ref. revista / Libro: Paper accepted to be published on ENERGY International review. Duvronik, Croatia.  
 Clave: Volumen: 1 Páginas, inicial: 158 final: 164 Fecha: 2002  
 Editorial (si libro): TU-Berlin. ISBN: 3-00-009533-0

Autores (p.o. de firma): Valero A., Botero E., and Serra L.  
 Título: *A Second Law Evaluation of The Mineral Capital on Earth*.  
 Ref. revista / Libro: 3<sup>rd</sup> Biennial International Workshop, Advances in Energy Studies, Port Venere, Italy, September.  
 Clave: Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha: 2002  
 Editorial (si libro):

---

Autores (p.o. de firma): Verda, V.; Serra, L.; Valero, A.  
 Título: *Zooming Procedure for the Thermoeconomic Diagnosis of Highly Complex Energy Systems*  
 Ref. revista / Libro: International Journal of Applied Thermodynamics  
 Clave: A Volumen: 5 (nº 2) Páginas, inicial: 75 final: 83 Fecha: 2002  
 Editorial (si libro): Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): Uche, J.; Albiac, J.; Valero, A.; Tapia, J.; Meyer, A.  
 Título: *La rentabilidad del regadío en el Levante ante nuevos recursos hídricos externos*  
 Ref. revista / Libro: Documentación Administrativa Gobierno de Aragón  
 Clave: L Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha: 2002  
 Editorial (si libro): Gobierno de Aragón. Z-1418-2002 Lugar de publicación: Zaragoza

---

Autores (p.o. de firma): Uche, J.; Valero, A.; Serra, L.M.  
 Título: *La desalación y reutilización como recursos alternativos*  
 Ref. revista / Libro: Documentación Administrativa Gobierno de Aragón  
 Clave: L Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha: 2002  
 Editorial (si libro): Gobierno de Aragón. Z-1352-2002 Lugar de publicación: Zaragoza

---

Autores (p.o. de firma): Valero, A.  
 Título: *Energía y desarrollo social*  
 Ref. revista / Libro: Energía y Sociedad en el Siglo XXI  
 Clave: CL Volumen: Páginas, inicial: 211 final: 245 Fecha: 2002  
 Editorial (si libro): Consejo de Seguridad Nuclear. ISBN: 84-95341-22-0 Lugar de publicación: Madrid

---

Autores (p.o. de firma): Aranda, J.A.; Gracia, M.D.; Pascual, J.; Zabalza, I.; Valero, A.  
 Título: *Guía de Ecoeficiencia en las PYMES del sector vitivinícola*  
 Ref. revista / Libro:  
 Clave: L Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha: 2002  
 Editorial (si libro): Fundación CIRCE. ISBN: 84-600-9833-8 Lugar de publicación: Zaragoza

---

Autores (p.o. de firma): Torres, C.; Valero, A.; Serra, L.; Royo, J.  
 Título: *Structural Theory and Thermoeconomic Diagnosis. Part I: On Malfunction and Dysfunction Analysis*  
 Ref. revista / Libro: Energy Conversion and Management  
 Clave: CL Volumen: 43 Páginas, inicial: 1503 final: 1518 Fecha: 2002  
 Editorial (si libro): Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): Valero, A.; Lerch, F.; Serra, L.; Royo, J.  
 Título: *Structural Theory and Thermoeconomic Diagnosis. Part II: Application to an Actual Power Plant*  
 Ref. revista / Libro: Energy Conversion and Management  
 Clave: CL Volumen: 43 Páginas, inicial: 1519 final: 1535 Fecha: 2002  
 Editorial (si libro): Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma):  
Título: *An Assessment of the Earth's Clean Fossil Exergy Capital Based on Exergy Abatement Costs*  
Ref. revista / Libro: Proceedings of ECOS'2002  
Clave: CL Volumen: 1 Páginas, inicial: 151 final: 157 Fecha: 2002  
Editorial (si libro): TU-Berlin. ISBN: 3-00-009533-0 Lugar de publicación: Berlin

---

Autores (p.o. de firma): J. Albiac, J. Tapia, A. Meyer, J. Uche, A. Valero  
Título: La gestión de demanda de agua como alternativa al trasvase del Ebro  
Ref.  revista: Surcos de Aragón  Libro  
Clave: A Volumen: 77 Páginas, inicial: 6 final: 9 Fecha: 02/2002  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: Spain

---

Autores (p.o. de firma): A. Valero, L. Serra, J. Uche  
Título: Fundamentals of exergy cost accounting and thermodynamics  
Ref.  revista: Journal of Energy Resources and Technology  Libro  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: final:  
Fecha: 11/2002 (accepted)  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: US

---

Autores (p.o. de firma): L. Serra, J. Uche, A. Valero  
Título: Exergy costs, inefficiency diagnosis and optimization of dual purpose power and desalination plants  
Ref.  revista: Journal of Energy Resources and Technology  Libro  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: final:  
Fecha: 11/2002 (accepted)  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: US

---

Autores (p.o. de firma): J. Uche, L. Serra, A. Valero  
Título: Análisis económico del coste del agua del Traspase del Ebro previsto en el Plan Hidrológico Nacional  
Ref.  revista: Montajes y mantenimientos industriales  Libro  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 27 final: 29  
Fecha: 02/2003  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: Spain

---

Autores (p.o. de firma): J. Uche, L. Serra, L. A. Herrero, A. Valero, J. A. Turégano, C. Torres  
Título: Software for the analysis of water and energy systems  
Ref.  revista: Desalination  Libro  
Clave: A Volumen: 156 Páginas, inicial: 367 final: 378  
Fecha: 04/2003  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: Italy

---

Autores (p.o. de firma): J. Royo, A. Zaleta, J. Uche, A. Valero  
Título: A typical Power Plant: Design and Operating Variables and Constraints  
Ref.  revista:  Libro "Integrated Power and Desalination Plants"  
Clave: CL Volumen: Páginas, inicial: 75 final: 115  
Fecha: 08/2003  
Editorial (si libro): EOLSS Publishers Co. Ltd.  
Lugar de publicación: UK

---

---

Autores (p.o. de firma): J. Albiac, J. Uche, A. Valero, L. Serra, A. Meyer, J. Tapia  
Título: The economic unsustainability of the Spanish National Hydrologic Plan  
Ref.  revista: Water Resources Development  Libro  
Clave: A Volumen: 19 Páginas, inicial: 437 final: 458  
Fecha: 09/2003  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: UK

---

Autores (p.o. de firma): G. Raluy, L. Serra, J. Uche, A. Valero  
Título: Life-cycle assesment of desalination technologies integrated with energy production systems  
Ref.  revista: Desalination  Libro  
Clave: A Volumen: 167 Páginas, inicial: 445 final: 458  
Fecha: 06/2004  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: Italy

---

Autores (p.o. de firma): J. Uche, A. Valero, L. Serra  
Título: Potential paper of desalination  
Ref.  revista:  Libro : Workshop Water Crisis: Myth or Reality?  
Clave: CL Volumen: Páginas, inicial: final:  
Fecha: 06/2004 (pruebas imprenta)  
Editorial (si libro): A. A. Balkema Publishers  
Lugar de publicación: Netherlands

---

Autores (p.o. de firma): G. Raluy, L. Serra, J. Uche, A. Valero  
Título: Life-cycle assesment of water production technologies. Part II: Reverse Osmosis technology versus the Ebro River Water Transfer  
Ref.  revista: Int J LCA  Libro  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: final:  
Fecha: 09/2004 (pruebas imprenta)  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: Germany

---

**Participación en contratos de I+D de especial relevancia con Empresas y/o Administraciones (nacionales y/o internacionales)**

---

Título del contrato/proyecto: *A general purpose building block software for the simulation and the thermoeconomic analysis of dual purpose power and desalination plants*

Tipo de contrato:  
Empresa/Administración financiadora: International Centre for Water and Energy Systems. Abu Dhabi (UAE)  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 1999 hasta: 2002  
Investigadores responsables: Antonio Valero Capilla, Luis Serra de Renobales  
Número de investigadores participantes: 5

---

Título del contrato/proyecto: *Actualización de Datos Energéticos de Aragón - Atlas de Biomasa - Atlas de Energía Hidráulica - Balances Energéticos*

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Diputación General de Aragón  
Entidades participantes:  
Duración, desde: 01/01/97 hasta: 31/12/98  
Investigador responsable: Antonio Valero Capilla  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del contrato/proyecto: *Análisis exergoeconómico de la industria láctea Central Lechera Asturiana*

Tipo de contrato:  
Empresa/Administración financiadora: Consejería de Industria Comercio y Turismo del Principado de Asturias  
Entidades participantes: Departamento de Química-Física y Analítica de la Universidad de Oviedo; Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza  
Duración, desde: 1988 hasta: 1989  
Investigadores responsables: Antonio Valero Capilla, Fermín Gómez Beltrán  
Número de investigadores participantes: 4

---

Título del contrato/proyecto: *Analysis, Diagnostics, Management, and Measurement of Performance of Desalination Process using both Conventional and Thermoeconomic Techniques*

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: International Centre for Water and Energy Systems. Abu Dhabi (UAE)  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 1996 hasta: 1998  
Investigador responsable: Antonio Valero Capilla  
Número de investigadores participantes: 3, CIRCE

---

Título del contrato/proyecto: *Árboles Lógicos. Instalación y Puesta en Marcha del Sistema de Diagnóstico en Tiempo Real C.T. Teruel*

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Endesa (C.T. Teruel)  
Entidades participantes:  
Duración, desde: 01/01/97 hasta: 31/12/97  
Investigador responsable: Antonio Valero Capilla  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del contrato/proyecto: *COSTURBIS. Trabajos de Investigación con la Fundación Argentaria dentro del Marco del Programa Economía y Naturaleza*

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Fundación Argentaria  
Entidades participantes:  
Duración, desde: 21/10/96 hasta: 31/12/97  
Investigador responsable: Antonio Valero Capilla  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del contrato/proyecto: *Diagnóstico Termoeconómico de la planta GICC de Puertollano. Fase I*

Tipo de contrato:  
Empresa/Administración financiadora: ELCOGAS SA  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 1995 hasta: 1997  
Investigador responsable: Antonio Valero Capilla  
Número de investigadores participantes: 10

---

Título del contrato/proyecto: *Diagnóstico Termoeconómico de la planta GICC de Puertollano. Fase II*

Tipo de contrato:  
Empresa/Administración financiadora: ELCOGAS SA  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 1997 hasta: 1998  
Investigadores responsables: Antonio Valero Capilla, Luis Correas Usón  
Número de investigadores participantes: 8

---

Título del contrato/proyecto: *Diagnóstico Termoeconómico de la planta GICC de Puertollano. Fase III*

Tipo de contrato:  
Empresa/Administración financiadora: ELCOGAS SA  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 1998 hasta: 1999  
Investigadores responsables: Antonio Valero Capilla, Luis Correas Usón  
Número de investigadores participantes: 6

---

Título del contrato/proyecto: *Elaboración del Estudio sobre "Desalación y otras técnicas de utilización del agua"*

Tipo de contrato:  
Empresa/Administración financiadora: Diputación General de Aragón  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 2000 hasta: 2001  
Investigadores responsables: Antonio Valero Capilla, Javier Uche Marcuello  
Número de investigadores participantes: 3

---

Título del contrato/proyecto: *Estudio de investigación en motores diesel utilizando biocombustible y estudio de viabilidad de una planta piloto de combustible*

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Diputación General de Aragón, Endesa, Eléctricas Reunidas de Zaragoza, Centro de Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas

Entidades participantes:  
Duración, desde: 1 año hasta: 1995  
Investigador responsable: Antonio Valero Capilla  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del contrato/proyecto: *Estudio de Recursos de Biomasa en la Provincia de Teruel*

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Endesa  
Entidades participantes:  
Duración, desde: 01/05/96 hasta: 31/12/96  
Investigador responsable: Antonio Valero Capilla  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del contrato/proyecto: *Gestión de Datos. Asistencia y Apoyo Técnico en la Gestión de Datos de Explotación y Medio Ambiente en la C.T. Teruel*

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Endesa (C.T. Teruel)  
Entidades participantes:  
Duración, desde: 01/05/95 hasta: 30/04/98  
Investigador responsable: Antonio Valero Capilla  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del contrato/proyecto: *Rendimiento de la Central Térmica Teruel operando con unidades de desulfuración*

Tipo de contrato:  
Empresa/Administración financiadora: ENDESA  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 1998 hasta: 1999  
Investigador responsable: Antonio Valero Capilla  
Número de investigadores participantes: 3

---

Título del contrato/proyecto: *Sistema PROMETEO: Propiedades Termodinámicas de sustancias de interés industrial*  
Tipo de contrato: Programa de ayuda a grupos precompetitivos de investigación  
Empresa/Administración financiadora: Universidad de Zaragoza  
Entidades participantes: Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza  
Duración, desde: 1987 hasta: 1988  
Investigador responsable: Antonio Valero Capilla  
Número de investigadores participantes: 5, CIRCE

---

Título del contrato/proyecto: *Soporte Informático de Simulación para Plantas GICC*  
Tipo de contrato:  
Empresa/Administración financiadora: ELCOGAS SA  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 1993 hasta: 1994  
Investigador responsable: Antonio Valero Capilla  
Número de investigadores participantes: 3

---

Título del contrato/proyecto: Intercambiabilidad del gn en procesos industriales: Simulación de hornos cerámicos  
Tipo de contrato: Colaboración  
Empresa/Administración financiadora: ENAGAS  
Entidades participantes: ENAGAS, CIRCE  
Duración, desde: 01/06/95 hasta: 31/08/96  
Investigador responsable: Antonio Valero Capilla  
Número de investigadores participantes: 4

---

Título del contrato/proyecto: ICWES-01. Analysis, Diagnostics, Management and Measurement of Performance Processes using both Conventional and Thermoeconomic Techniques

Tipo de contrato: Privado  
Empresa/Administración financiadora: ICWES (International Centre for Water and Energy Systems, EUA)  
Entidades participantes: ICWES, CIRCE  
Duración, desde: 01/10/1996 hasta: 28/02/1999  
Investigadores responsables: Antonio Valero Capilla, Luis Serra de Renobales  
Número de investigadores participantes: 3

---

Título del contrato/proyecto: Rendimiento de la Central Térmica Teruel operando con unidades de desulaturación

Tipo de contrato: Privado  
Empresa/Administración financiadora: ENDESA  
Entidades participantes: ENDESA, CIRCE  
Duración, desde: 01/05/1998 hasta: 31/08/1999  
Investigadores responsables: Antonio Valero Capilla, Luis Serra de Renobales  
Número de investigadores participantes: 3

---

Título del contrato/proyecto: Building Blocks Software for Dual-Purpose Power and Desalination Plants

Tipo de contrato: Privado  
Empresa/Administración financiadora: ICWES (International Centre for Water and Energy Systems, EUA)  
Entidades participantes: ICWES, CIRCE  
Duración, desde: 01/08/1999 hasta: 31/12/2003  
Investigadores responsables: Antonio Valero Capilla, Luis Serra de Renobales  
Número de investigadores participantes: 7

---

Título del contrato/proyecto: Elaboración del estudio "Desalación y otras técnicas de utilización del agua"

Tipo de contrato: Contrato menor de consultoría y asistencia  
Empresa/Administración financiadora: DGA (Gobierno de Aragón)  
Entidades participantes: DGA, CIRCE  
Duración, desde: 01/11/2000 hasta: 31/01/2001  
Investigadores responsables: Antonio Valero Capilla, Javier Uche Marcuello  
Número de investigadores participantes: 3

---

---

Título del contrato/proyecto: Elaboración del estudio "Incrementos de coste en el Trasvase del Ebro no considerados o insuficientemente valorados en el PHN"

Tipo de contrato: Contrato menor de consultoría y asistencia  
Empresa/Administración financiadora: DGA (Gobierno de Aragón)  
Entidades participantes: DGA, CIRCE, NL Consultores  
Duración, desde: 01/08/2001 hasta: 31/09/2001  
Investigadores responsables: Antonio Valero Capilla, Javier Uche Marcuello  
Número de investigadores participantes: 5

---

Título del contrato/proyecto: Adaptación del sistema de adquisición de datos de la C. T. Teruel de ENDESA e implantación del sistema de diagnóstico termoeconómico (SDG)

Tipo de contrato: Contrato de investigación aplicada  
Empresa/Administración financiadora: ENDESA  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 1/07/2002 hasta: 31/12/2003  
Investigador responsable: Antonio Valero Capilla  
Número de investigadores participantes: 6

---

Título del contrato/proyecto: Elaboración del estudio "Sostenibilidad del PHN desde el punto de vista económico"

Tipo de contrato: Contrato menor de consultoría y asistencia  
Empresa/Administración financiadora: DGA (Gobierno de Aragón)  
Entidades participantes: DGA, CIRCE  
Duración, desde: 15/10/2002 hasta: 10/03/2003  
Investigador responsable: Antonio Valero Capilla  
Número de investigadores participantes: 4

---

### Contribuciones a Congresos (recientes y relevantes)

Autores:	Lozano, M.A.; Valero, A.; Serra, L.	
Título:	<i>Theory of Exergetic Cost and Thermoeconomic optimization</i>	
Tipo de participación:	Ponencia	
Congreso:	International Symposium ENSEC'93.	
Publicación:		
Lugar de celebración:	Cracovia, Polonia	Fecha: 1993
Autores:	A. Valero	
Título:	<i>Economía y Termodinámica</i>	
Tipo de participación:	Conferencia invitada	
Congreso:	Jornadas sobre Economía y Ciencias de la Naturaleza (en homenaje a Nicholas Georgescu-Roegen)	
Publicación:	Pendiente, 1998	
Lugar de celebración:	Madrid	Fecha: 19/XI/1997
Autores:	A. Valero	
Título:	<i>The Use of Thermoeconomics for Diagnosis Malfunctions in Power Plants</i>	
Tipo de participación:	Conferencia invitada (keynote speaker)	
Congreso:	Symposium on Process Design: Choise of Mathematical Method, Algorithm Object Function, Auxiliary Principles and Strategy	
Publicación:	Actas	
Lugar de celebración:	Copenhaguen	Fecha: 27/XI/1997
Autores (p.o. de firma):	Valero, A.	
Título:	Termoeconomía: El punto de Encuentro de la Termodinámica. La economía y la Ecología.	
Tipo de participación:	Conferenciante invitado	
Congreso:	Jornada sobre la Economía y Ciencias de la Naturaleza en homenaje a Georgescu-Roegen	
Lugar de celebración:	Madrid	Fecha: 19/11/97
Autores (p.o. de firma):	Valero, A.	
Título:	Entrevista con Nicoles Georgescu-Roegen	
Tipo de participación:	Conferenciante invitado	
Congreso:	Jornada sobre la Economía y Ciencias de la Naturaleza en homenaje a Georgescu-Roegen	
Lugar de celebración:	Madrid	Fecha: 19/11/97
Autores:	A. Valero	
Título:	<i>Tecnologías más limpias de combustión para la producción de energía eléctrica</i>	
Tipo de participación:	Conferencia invitada	
Congreso:	III Jornadas sobre Ingeniería y Medio Ambiente	
Publicación:	JIMA'98	
Lugar de celebración:	Zaragoza	Fecha: 11-12/III/1998
Autores:	A. Valero	
Título:	<i>Recursos Energéticos en Aragón</i>	
Tipo de participación:	Conferencia invitada	
Congreso:	Jornadas sobre Energías Renovables en Aragón: Potencialidades y planificación	
Publicación:	Actas	
Lugar de celebración:	Zaragoza	Fecha: 8-9/VII/1998
Autores:	A. Valero	
Título:	<i>Thermoeconomics as a conceptual basis for energy-ecological analysis</i>	
Tipo de participación:	Conferencia invitada	
Congreso:	Workshop on Advances in Energy Studies. Energy flow in Ecology and Economy	
Publicación:	Actas	
Lugar de celebración:	Porto Venere, La Sapienza, Italia	Fecha: 23-30/V/1998

Autores:	L. Ranz, A. Valero	
Título:	<i>Application of the Szargut's Methodology for quantifying the natural capital on Earth</i>	
Tipo de participación:	Ponencia	
Congreso:	Seminar on Contemporary Problems of Thermal Engineering	
Publicación:	Actas	
Lugar de celebración:	Gliwice, Polonia	Fecha: 2-4/IX/1998
Autores:	Erlach, B.; Serra, L.; Valero, A.	
Título:	<i>Structural Theory as Standard for Thermoeconomics</i>	
Tipo de participación:	Ponencia	
Congreso:	International Symposium ECOS'98.	
Publicación:		
Lugar de celebración:	Nancy, Francia	Fecha: 1998
Autores (p.o. de firma):	Valero, A.	
Título:	Recursos Energéticos ante el Tercer Milenio	
Tipo de participación:	Conferenciante invitado	
Congreso:	Seminario "Valle del Ebro" Universidad Pública de Navarra	
Lugar de celebración:	Tudela	Fecha: 10/09/1998
Autores (p.o. de firma):	Valero, A.	
Título:	Foro de Unión Tecnológica para el Uso Racional de la Energía, FUTURE.	
Tipo de participación:	Conferenciante invitado	
Congreso:	Proyecto CLIOPE	
Lugar de celebración:	Guanajuato, México	Fecha: 13-14/09/1998
Autores (p.o. de firma):	Valero, A.	
Título:	Encuentro Internacional "Optimización Energética III Milenio"	
Tipo de participación:	Conferenciante invitado	
Congreso:	Proyecto CLIOPE	
Lugar de celebración:	Bucaramanga, Colombia	Fecha: Sept. 1999
Autores (p.o. de firma):	Valero, A., Torres, C., Lerch, F; Royo, J. and Serra, L.	
Título:	<i>Structural Theory and Thermoeconomic Diagnosis Parts I, II and III</i>	
Tipo de participación:	Ponencia	
Congreso:	International Conference ECOS'99 (Eds. Ishida, M., Tsatsaronis, G. Moran, M.J., Kataoka, H.) ASME	
Lugar de celebración:	Tokio - Japón	Fecha: VII/1999
Autores (p.o. de firma):	Valero, A.	
Título:	Metodología de Optimización de Sistemas Energéticas. Termoeconomía.	
Tipo de participación:	Conferenciante invitado	
Congreso:	Jornadas CLIOPE	
Lugar de celebración:	Mendoza, Argentina	Fecha: 25/11/99
Autores (p.o. de firma):	Valero, A.	
Título:	Qualitying Irreversibilities though Second Law: Exergy Accounting	
Tipo de participación:	Conferenciante invitado	
Congreso:	Third Gordon Research Conference Modern Development in Thermodynamics	
Lugar de celebración:	Il Ciocco, Tuscany, Italy	Fecha: April 19-23
Autores (p.o. de firma):	Serra, L.; Uche, J.; Valero, A.	
Título:	<i>Thermoeconomic analysis of a dual purpose power and desalination plant and sustainable development</i>	
Tipo de participación:	Ponencia	
Congreso:	Euroconference New and Renewable Technologies for Sustainable Development	
Lugar de celebración:	Madeira	Fecha: 26-29/VI/2000

---

Autores (p.o. de firma): Uche, J.; Serra, L.; Valero, A.  
Título: *Thermoeconomic Optimization of a Dual Purpose Power and Desalination Plant*  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: Euromed 2000 Conference  
Lugar de celebración: Jerba Fecha: IX/2000

---

Autores (p.o. de firma): Uche, J.; Serra, L.; Valero, A.  
Título: *La termoeconomía aplicada a la producción de agua dulce*  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: I Congreso Nacional AEDYR  
Lugar de celebración: Murcia, Fecha: 2000

---

Autores (p.o. de firma): Valero, A.  
Título: Ecología, Termodinámica y Teoría General de Sistemas.  
Tipo de participación: Conferenciante invitado  
Congreso: Curso Bakeaz: Por una Economía Sostenible. Conceptos e Instrumentos para una economía ecológica. Org. Roberto Bermejo y Jow Ugarte, Bakeaz, Centro de documentación y estudios para la paz.  
Lugar de celebración: Bilbao Fecha: 19/02/00

---

Autores (p.o. de firma): Valero, A, Serra, L, Uche, J.  
Título: Fundamentals of Thermoeconomics – Course on CD-ROM  
Tipo de participación: Conferenciante invitado  
Congreso: EURO Summer Course on Sustainable Assessment of clean Air Technologies.  
Lugar de celebración: Lisboa, 2000 Fecha: April 3-8

---

Autores: J. Uche\*, L. Serra, A. Valero  
Título: Análisis Comparativo de los principales procesos de desalación  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: XIV Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica  
Publicación: Anales Congreso  
Lugar celebración: Leganés (Madrid) Fecha: 13-15/12/2000

---

Autores: J. Uche, L. Serra\*, A. Valero  
Título: Hybrid Desalting Systems for Avoiding Water Shortage in Spain  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: EDS Congress on Desalination and the Environment, Water Shortage  
Publicación: Revista Desalination  
Lugar celebración: Limassol, (Chipre) Fecha: 28-31/05/2001

---

Autores: J. Uche, L. Serra\*, A. Valero  
Título: Thermoeconomic Analysis of a Dual-Purpose Power and Desalination Plant  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: ASME-IMECE 2000  
Publicación: AES-Vol. 40  
Lugar celebración: Orlando (Florida) (USA) Fecha: 5-10/11/2000

---

Autores (p.o. de firma): Verda, V.; Serra, L.; Valero, A.  
Título: *Effects of the regulation system on the Thermoeconomic diagnosis of a power plant: Parts I and II*  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: International Conference ECOS'01  
Lugar de celebración: Istambul – Turquía Fecha: VII/2001

---

Autores (p.o. de firma): Uche, J.; Serra, L.; Valero, A.; Millan, J.L.  
Título: *Thermoeconomics: a new energy saving technology to be applied in dual purpose power and desalination plants*  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: International Conference Middle East Energy  
Lugar de celebración: Dubai – Emiratos Arabes Unidos Fecha: X/2001

---

---

Autores (p.o. de firma): Uche, J.; Serra, L.; Valero, A.; Correas, L  
Título: *On-Line Thermoeconomic diagnosis of a dual purpose power and desalination plant*  
Tipo de participación: Póster  
Congreso: Aceptada presentación en el International World Congress of the International Desalination Association  
Lugar de celebración: Manama – Bahrein Fecha: III/2002

---

Autores: J. Uche, L. Serra, A. Valero, L. Correas  
Título: On-Line Thermoeconomic Diagnosis of a Dual-Purpose Power and Desalination Plant  
Tipo de participación: Presentación póster  
Congreso: IDA World Congress on Desalination and Water Reuse  
Publicación: Proceedings Congreso  
Lugar celebración: Manama (Bahrain) Fecha: 08-13/03/2002

---

Autores: J. Uche\*, A. Valero  
Título: ¿Hasta que punto es alternativa la desalación?  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: Jornadas científicas del Ebro al Segura  
Publicación: Anales Jornadas (web)  
Lugar celebración: Tortosa (Tarragona) Fecha: 22-24/03/2002

---

Autores: J. Albiac, J. Tapia, A. Meyer, E. Calvo, J. Uche, A. Valero  
Título: Water demand management versus water supply policy: the Ebro river transfer  
Tipo de participación: Presentación póster  
Congreso: 10<sup>th</sup> European Association of Agricultural Economists Congress  
Publicación: Anales Congreso  
Lugar celebración: Zaragoza (Spain) Fecha: 02-03/08/2002

---

Autores: G. Raluy, L. Serra\*, J. Uche, A. Valero  
Título: Life-cycle assesment of desalination technologies integrated with energy production systems  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: III EUROMED Conference 2004  
Publicación: Revista Desalination  
Lugar celebración: Agadir (Morocco) Fecha: 04-07/05/2002

---

Autores: J. Uche\*, L. Serra, L. A. Herrero, A. Valero, J. A. Turégano, C. Torres  
Título: Software for the integrated analysis of water and energy systems  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: EDS Conference 2003  
Publicación: Revista Desalination  
Lugar celebración: La Valetta (Malta) Fecha: 01-05/05/2003

---

Autores: L. A. Herrero, L. Serra\*, J. Uche, A. Valero, J. A. Turégano, C. Torres  
Título: Integrated analysis and simulation of water and energy systems  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: 2<sup>nd</sup> Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems  
Publicación: CD Congreso  
Lugar celebración: Dubrovnik (Croatia) Fecha: 15-20/06/2003

---

Autores: J. Uche, L. Serra\*, A. Herrero, J. Uche, A. Valero, J. A. Turégano, C. Torres  
Título: Bblocks software for the ntegrated analysis of power and desalination plants  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: ECOS 2003 Conference  
Publicación: Proceedings Congreso  
Lugar celebración: Conpenhagen (Denmark) Fecha: 30-02/07/2003

---

---

Autores: L. A. Herrero, L. Serra, J. Uche, A. Valero, J. A. Turégano, D. M. K. Al-Gobaisi, A. Husain, Y. El-Sayed

Título: Software for the Integrated Analysis of Water and Energy Systems

Tipo de participación: Presentación oral

Congreso: IDA World Congress on Desalination and Water Reuse

Publicación: Proceedings (CD) Congreso

Lugar celebración: Nassau (Bahamas) Fecha: 28-3/09/2003

---

Autores: C. Foronda, L. Serra\*, J. Uche, V. Verda, A. Valero

Título: Integration of reverse osmosis desalination with cold-heat-power production in the tertiary sector

Tipo de participación: Presentación oral\*

Congreso: 2003 ASME International Mechanical Engineering Congress & Exposition

Publicación: ASME-IMECE 2003

Lugar celebración: Washington (US) Fecha: 15-20/11/2003

---

Autores: J. Uche\*, L. Serra, G. Raluy, A. Valero

Título: Aplicación de la metodología de análisis de ciclo de vida (ACV) para la evaluación ambiental de desaladoras

Tipo de participación: Presentación oral\*

Congreso: IV Congreso AEDyR

Publicación: CD Congreso

Lugar celebración: Las Palmas (Spain) Fecha: 19-21/11/2003

---

Autores: J. Uche\*, A. Valero y L. Serra

Título: Potential paper of desalination

Tipo de participación: Presentación oral\*

Congreso: Workshop "Water crisis: myth or reality"

Publicación: Libro del curso

Lugar celebración: Santander Fecha: 14-16/06/2004

---

Autores: J. Uche\* y A. Valero

Título: The role of desalination in Spain and extrapolation to mediterranean countries

Tipo de participación: Presentación oral\*

Congreso: Seminario "La tutela del acqua in..."

Publicación: CD Seminario

Lugar celebración: Florencia (Italia) Fecha: 14-16/10/2004

---

## Tesis Doctorales dirigidas

---

*Título:* METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS EXERGÉTICO DE CALDERAS DE VAPOR EN CENTRALES TÉRMICAS

*Doctorando:* Miguel Ángel Lozano Serrano

*Universidad:* Zaragoza

*Facultad:* E.T.S. de Ingenieros Industriales de Zaragoza

*Año:* 1987 *Calificación:* APTO CUM LAUDE

---

*Título:* BASES TERMOECONÓMICAS PARA EL ANÁLISIS DE SISTEMAS TÉRMICOS

*Doctorando:* Mariano Muñoz Rodríguez

*Universidad:* Zaragoza

*Facultad:* E.T.S. de Ingenieros Industriales de Zaragoza

*Año:* 1987 *Calificación:* APTO CUM LAUDE

---

*Título:* ANÁLISIS EXERGÉTICO E INTEGRACIÓN TÉRMICA DE PROCESOS EN LA INDUSTRIA AZUCARERA

*Doctorando:* Jesús Guallar Paracuellos

*Universidad:* Zaragoza

*Facultad:* E.T.S. de Ingenieros Industriales de Zaragoza

*Año:* 1987 *Calificación:* APTO CUM LAUDE

---

*Título:* MODELIZACIÓN EXERGÉTICA DE CICLOS DE VAPOR EN CENTRALES TERMOELÉCTRICAS

*Doctorando:* José Andrés Alconchel Ungría

*Universidad:* Zaragoza

*Facultad:* E.T.S. de Ingenieros Industriales de Zaragoza

*Año:* 1988 *Calificación:* APTO CUM LAUDE

---

*Título:* FUSIÓN DE ESCORIAS EN CALDERAS DE POTENCIA CON CARBÓN DE BAJO RANGO. ANÁLISIS, DIAGNOSTICO Y ESTRATEGIAS PREVENTIVAS DE OPERACIÓN

*Doctorando:* Cristóbal Cortés Gracia

*Universidad:* Zaragoza

*Facultad:* E.T.S. de Ingenieros Industriales de Zaragoza

*Año:* 1991 *Calificación:* APTO CUM LAUDE

---

*Título:* EXERGONOMÍA SIMBÓLICA. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS TERMOECONÓMICO DE LOS SISTEMAS ENERGÉTICOS

*Doctorando:* César Torres Cuadra

*Universidad:* Zaragoza

*Facultad:* E.T.S. de Ingenieros Industriales de Zaragoza

*Año:* 1991 *Calificación:* APTO CUM LAUDE

---

*Título:* LAS ECUACIONES CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS TÉRMICOS. LA ENERGÍA LIBRE RELATIVA

*Doctorando:* Francisco Javier Royo Herrero

*Universidad:* Zaragoza

*Facultad:* Centro Politécnico Superior

*Año:* 1994 *Calificación:* APTO CUM LAUDE

---

*Título:* OPTIMIZACIÓN EXERGONOMÍA DE SISTEMAS TÉRMICOS

*Doctorando:* Luis M<sup>o</sup> Serra de Renobales

*Universidad:* Zaragoza

*Facultad:* Centro Politécnico Superior

*Año:* 1994 *Calificación:* APTO CUM LAUDE

---

<i>Título:</i>	ANÁLISIS TERMOECONÓMICO APLICADO AL DISEÑO DE PLANTAS IGCC
<i>Doctorando:</i>	Javier Pisa Benito
<i>Universidad:</i>	Zaragoza
<i>Facultad:</i>	Centro Politécnico Superior
<i>Año:</i>	1996 <i>Calificación:</i> APTO CUM LAUDE
<i>Título:</i>	OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO DE AUXILIARES DE CALDERA EN CENTRALES TÉRMICAS
<i>Doctorando:</i>	Inmaculada Arauzo Pelet
<i>Universidad:</i>	Zaragoza
<i>Facultad:</i>	Centro Politécnico Superior
<i>Año:</i>	1996 <i>Calificación:</i> APTO CUM LAUDE
<i>Título:</i>	CONCEPTOS SOBRE EL DIAGNÓSTICO Y LA EVALUACIÓN TERMOECONÓMICA DE TURBINAS DE VAPOR
<i>Doctorando:</i>	Alejandro Zaleta
<i>Universidad:</i>	Zaragoza
<i>Facultad:</i>	Centro Politécnico Superior
<i>Año:</i>	1997 <i>Calificación:</i> APTO CUM LAUDE
<i>Título:</i>	ANÁLISIS DE LOS COSTES EXERGÉTICOS DE LA RIQUEZA MINERAL TERRESTRE. SU APLICACIÓN PARA LA GESTIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD.
<i>Doctorando:</i>	Lidia Ranz Villarino
<i>Universidad:</i>	Zaragoza
<i>Facultad:</i>	Centro Politécnico Superior
<i>Año:</i>	1999 <i>Calificación:</i> APTO CUM LAUDE
<i>Título:</i>	ANÁLISIS TERMOECONÓMICO Y SIMULACIÓN DE UNA PLANTA COMBINADA DE PRODUCCIÓN DE AGUA Y ENERGÍA.
<i>Doctorando:</i>	Javier Uche Marcuello
<i>Universidad:</i>	Zaragoza
<i>Facultad:</i>	Centro Politécnico Superior
<i>Año:</i>	2000 <i>Calificación:</i> APTO CUM LAUDE
<i>Título:</i>	VALORACIÓN EXERGÉTICA DE RECURSOS NATURALES, MINERALES, AGUA Y COMBUSTIBLES FÓSILES.
<i>Doctorando:</i>	Edgar A. Botero García
<i>Universidad:</i>	Zaragoza
<i>Facultad:</i>	Centro Politécnico Superior
<i>Año:</i>	2000 <i>Calificación:</i> APTO CUM LAUDE
<i>Director:</i>	Antonio Valero Capilla
<i>Título:</i>	MÉTODO GANYMEDE DE CONTABILIDAD DE COSTES EXERGOECONÓMICOS
<i>Doctorando:</i>	Ángel Moreno Pérez
<i>Universidad:</i>	Zaragoza
<i>Facultad:</i>	Centro Politécnico Superior
<i>Año:</i>	2000 <i>Calificación:</i> APTO CUM LAUDE
<i>Director:</i>	Antonio Valero Capilla
<i>Título:</i>	DIAGNÓSTICO TERMOECONÓMICO DE LA OEPRACIÓN DE UN CICLO COMBINADO
<i>Doctorando:</i>	Luis Carlos Correas Usón
<i>Universidad:</i>	Zaragoza
<i>Facultad:</i>	Centro Politécnico Superior
<i>Año:</i>	2001 <i>Calificación:</i> APTO CUM LAUDE
<i>Director:</i>	Antonio Valero Capilla

<i>Título:</i>	THERMOECONOMIC DIAGNOSIS OF AN URBAN DISTRICT HEATING SYSTEM BASED ON COGENSATIVE STEAM AND GAS TURBINES
<i>Doctorando:</i>	Vittotio Verda
<i>Universidad:</i>	Torino
<i>Facultad:</i>	Politécnico de Torino
<i>Año:</i>	2001 <i>Calificación:</i> APTO CUM LAUDE
<i>Director:</i>	Antonio Valero Capilla
<i>Título:</i>	PRINCIPIOS BÁSICOS DE LAS PILAS DE COMBUSTIBLE. ANÁLISIS TERMOECONÓMICO DE PLANTAS Y SISTEMAS DE PILAS DE COMBUSTIBLE PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
<i>Doctorando:</i>	Tomás Álvarez Tejedor
<i>Universidad:</i>	Madrid
<i>Facultad:</i>	Escuela Técnico Superior de Ingenieros de Minas de Madrid
<i>Año:</i>	2003 <i>Calificación:</i> APTO CUM LAUDE
<i>Director:</i>	Antonio Valero Capilla

### Experiencia en organización de actividades de I+D

Organización de congresos, seminarios, jornadas, etc., científicos-tecnológicos

---

*Título:* ECOS'92. The International Symposium on Efficiency, Costs, Optimization and Simulation of Energy Systems

*Tipo de actividad:* Congreso

*Fecha:* 15-18 Junio 1992, Zaragoza      *Ámbito:* Internacional

---

*Título:* Hot Gas Cleaning '97

*Tipo de actividad:* Congreso

*Fecha:* 22-24 Octubre 1997, Zaragoza      *Ámbito:* Internacional. Promovido por la CECA-Joule-Thermie

---

*Título:* Conferencia Internacional El Plan Hidrológico Nacional y la gestión sostenible del agua. Aspectos medioambientales, reutilización y desalación

*Tipo de actividad:* Comité organizador

*Fecha:* Junio 2001, Zaragoza      *Ámbito:* Internacional

---

### Experiencia de gestión de I+D

Gestión de programas, planes y acciones de I+D

---

*Título:* Fundación CIRCE (Centro de Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas)

*Tipo de actividad:* Director

*Fecha:* 1993 - presente

---

*Título:* Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004-2007

*Tipo de actividad:* Redactor y Gestor del Programa Nacional de Energía

*Fecha:* 2004-2007

---

*Título:* Consejo de la Energía de Aragón

*Tipo de actividad:* Presidente

*Fecha:* 1996 - presente

---

## Cursos

---

<i>Título:</i>	<i>Análisis termoeconómico de sistemas energéticos</i>
<i>Organiza:</i>	Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín
<i>Dirigido por:</i>	Prof. Farid Chejne
<i>Contribución:</i>	Curso completo
<i>Horas:</i>	40
<i>Lugar:</i>	Medellín, Colombia
<i>Año:</i>	1998
	<i>Fecha:</i> 2-11 Agosto

---

<i>Título:</i>	<i>Curso de Exergoeconomía</i>
<i>Organiza:</i>	Universidad de Campinas
<i>Dirigido por:</i>	Dña. Silvia Nebra
<i>Contribución:</i>	Curso completo
<i>Horas:</i>	50
<i>Lugar:</i>	Campinas, Sao Paulo, Brasil
<i>Año:</i>	1994
	<i>Fecha:</i> Julio

---

<i>Título:</i>	<i>Corso di Energetica, Corso di Laurea di Ingegneria Meccanica</i>
<i>Organiza:</i>	Politecnico de Torino
<i>Dirigido por:</i>	Prof. Michele Cali
<i>Contribución:</i>	Introduzione alla Termoeconomia
<i>Horas:</i>	10
<i>Lugar:</i>	Torino, Italia
<i>Año:</i>	1997
	<i>Fecha:</i> 23 Mayo

---

<i>Título:</i>	<i>Economía y Naturaleza: Hacia una economía abierta y transdisciplinar</i>
<i>Organiza:</i>	Universidad de La Laguna
<i>Dirigido por:</i>	D. Federico Aguilera Klink
<i>Contribución:</i>	Cuantificando el capital natural: una aproximación no monetaria
<i>Horas:</i>	4
<i>Lugar:</i>	Adeje, Tenerife
<i>Año:</i>	1996
	<i>Fecha:</i> 17 Julio

---

<i>Título:</i>	<i>Energías Renovables en España y Aragón</i>
<i>Organiza:</i>	Universidad de Verano de Teruel
<i>Dirigido por:</i>	D. Mariano Sanz
<i>Contribución:</i>	Recursos de Biomasa de Teruel
<i>Horas:</i>	3
<i>Lugar:</i>	Teruel
<i>Año:</i>	1997
	<i>Fecha:</i> 7 Julio

---

<i>Título:</i>	<i>Hacia una Ciencia de los Recursos Naturales</i>
<i>Organiza:</i>	Universidad Int. Menéndez Pelayo
<i>Dirigido por:</i>	D. José Manuel Naredo
<i>Contribución:</i>	Aplicaciones termoeconómicas a la gestión de proyectos y su relación con el estado entrópico del planeta Tierra
<i>Horas:</i>	2
<i>Lugar:</i>	Valencia
<i>Año:</i>	1990
	<i>Fecha:</i> 3-7 Septiembre

---

---

<i>Título:</i>	<i>I Máster Energía y Eficiencia</i>
<i>Organiza:</i>	CADEM, EVE
<i>Dirigido por:</i>	E.T.S. de Ingenieros Industriales de Bilbao (D. Jesús M <sup>o</sup> Jiménez Oribe)
<i>Contribución:</i>	Módulo de Termoeconomía
<i>Horas:</i>	45
<i>Lugar:</i>	Bilbao
<i>Año:</i>	1992
	<i>Fecha:</i> Octubre

---

<i>Título:</i>	<i>II Máster Energía y Eficiencia</i>
<i>Organiza:</i>	CADEM, EVE
<i>Dirigido por:</i>	E.T.S. de Ingenieros Industriales de Bilbao (D. Jesús M <sup>o</sup> Jiménez Oribe)
<i>Contribución:</i>	Módulo de Termoeconomía
<i>Horas:</i>	45
<i>Lugar:</i>	Bilbao
<i>Año:</i>	1993
	<i>Fecha:</i> Octubre

---

<i>Título:</i>	<i>III Máster Energía y Eficiencia</i>
<i>Organiza:</i>	CADEM, EVE
<i>Dirigido por:</i>	E.T.S. de Ingenieros Industriales de Bilbao (D. Jesús M <sup>o</sup> Jiménez Oribe)
<i>Contribución:</i>	Módulo de Termoeconomía
<i>Horas:</i>	45
<i>Lugar:</i>	Bilbao
<i>Año:</i>	1995
	<i>Fecha:</i> Octubre

---

<i>Título:</i>	<i>IV Máster Energía y Eficiencia</i>
<i>Organiza:</i>	CADEM, EVE
<i>Dirigido por:</i>	E.T.S. de Ingenieros Industriales de Bilbao (D. Jesús M <sup>o</sup> Jiménez Oribe)
<i>Contribución:</i>	Módulo de Termoeconomía
<i>Horas:</i>	45
<i>Lugar:</i>	Bilbao
<i>Año:</i>	1997
	<i>Fecha:</i> Octubre

---

<i>Título:</i>	<i>II Curso de Postgrado sobre Economía de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente</i>
<i>Organiza:</i>	Fundación Argentaria y Universidad de Alcalá
<i>Dirigido por:</i>	D. Diego Azqueta y D. José Manuel Naredo
<i>Contribución:</i>	Fundamentos teóricos de la problemática ambiental: conocimiento de los recursos naturales y del medio ambiente: Termodinámica
<i>Horas:</i>	8
<i>Lugar:</i>	Alcalá de Henares, Madrid
<i>Año:</i>	1995
	<i>Fecha:</i> 20 Marzo

---

<i>Título:</i>	<i>III Curso de Postgrado sobre Economía de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente</i>
<i>Organiza:</i>	Fundación Argentaria y Universidad de Alcalá
<i>Dirigido por:</i>	D. Diego Azqueta y D. José Manuel Naredo
<i>Contribución:</i>	Fundamentos teóricos de la problemática ambiental: conocimiento de los recursos naturales y del medio ambiente: Termodinámica
<i>Horas:</i>	8
<i>Lugar:</i>	Alcalá de Henares, Madrid
<i>Año:</i>	1996
	<i>Fecha:</i> 8 Abril

---

<b>Título:</b>	<i>IV Curso de Postgrado sobre Economía de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente</i>	
<b>Organiza:</b>	Fundación Argenteria y Universidad de Alcalá	
<b>Dirigido por:</b>	D. Diego Azqueta y D. José Manuel Naredo	
<b>Contribución:</b>	Fundamentos teóricos de la problemática ambiental: conocimiento de los recursos naturales y del medio ambiente: Termodinámica	
<b>Horas:</b>	8	
<b>Lugar:</b>	Alcalá de Henares, Madrid	
<b>Año:</b>	1997	<i>Fecha:</i> 28 Abril
<b>Título:</b>	<i>NATO ASI on Thermodynamics and the Optimization of Complex Energy Systems</i>	
<b>Organiza:</b>	NATO	
<b>Dirigido por:</b>	Prof. Adrian Bejan	
<b>Contribución:</b>	On-line thermoeconomic diagnosis of thermal power plants	
<b>Horas:</b>	4	
<b>Lugar:</b>	Neptun, Constanza, Rumania	
<b>Año:</b>	Julio	<i>Fecha:</i> 13-24 Julio
<b>Título:</b>	<i>Por una economía sostenible</i>	
<b>Organiza:</b>	Bakeaz	
<b>Dirigido por:</b>	D. Josu Ugarte	
<b>Contribución:</b>	Ecología, Termodinámica y Teoría General de Sistemas	
<b>Horas:</b>	5	
<b>Lugar:</b>	Bilbao	
<b>Año:</b>	1997	<i>Fecha:</i> 17 Febrero
<b>Título:</b>	<i>Pilas de combustible. Una alternativa limpia y eficiente a las fuentes de energía convencionales</i>	
<b>Organiza:</b>	Universidad de Zaragoza	
<b>Dirigido por:</b>	Dr. Victor M. Orera y Clemente	
<b>Contribución:</b>	Las Pilas de combustible en las plantas de cogeneración de energía	
<b>Horas:</b>	1,5	
<b>Lugar:</b>	Jaca	
<b>Año:</b>	2002	

### Como Director de la Fundación CIRCE – Participación en Proyectos de I+D financiados en convocatorias públicas (nacionales y/o internacionales)

<b>Título del proyecto:</b>	<i>ALTENER Biocombustibles. Investigación y Utilización de Biocombustibles</i>	
<b>Entidad financiadora:</b>	Programa Altener/Comisión Europea DG XVII	
<b>Entidades participantes:</b>		
<b>Duración, desde:</b>	21/10/96	hasta: 31/12/97
<b>Investigador principal:</b>	Mariano Muñoz Rodríguez	
<b>Número de investigadores participantes:</b>	CIRCE	
<b>Título del proyecto:</b>	<i>Control de fusión de escorias en la C.T. Teruel</i>	
<b>Entidad financiadora:</b>	OCIDE-CECA	
<b>Entidades participantes:</b>	ENDESA, Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza	
<b>Duración, desde:</b>	1988	hasta: 1990
<b>Investigador principal:</b>	Cristóbal Cortés Gracia	
<b>Número de investigadores participantes:</b>	3, CIRCE	
<b>Título del proyecto:</b>	<i>Estudio de Combustión de Lignitos con Alto Contenido en Cenizas para la Minimización de Problemas Operacionales</i>	
<b>Entidad financiadora:</b>	CONSID/Diputación General de Aragón	
<b>Entidades participantes:</b>	CIRCE, LITEC (CSIC), Instituto de Carboquímica (CSIC)	
<b>Duración, desde:</b>	01/01/97	hasta: 31/12/98
<b>Investigador principal:</b>	Cristóbal Cortés Gracia	
<b>Número de investigadores participantes:</b>	CIRCE	
<b>Título del proyecto:</b>	<i>MEMOLCA. Caracterización y Optimización de la Operación de Molinos de Bolas y Verticales</i>	
<b>Entidad financiadora:</b>	Endesa	
<b>Entidades participantes:</b>		
<b>Duración, desde:</b>	01/01/98	hasta: 31/12/00
<b>Investigador principal:</b>	Cristóbal Cortés Gracia	
<b>Número de investigadores participantes:</b>	CIRCE	
<b>Título del proyecto:</b>	<i>Performance prediction in advanced pulverised coal fired boilers</i>	
<b>Entidad financiadora:</b>	Programa Joule III. Comisión Europea	
<b>Entidades participantes:</b>	IST y EdP (Portugal), Corporación Eléctrica Pública y Universidad de Atenas (Grecia), RWE Energie A6 y Universidad de Stuttgart (Alemania), ENDESA y CIRCE (España), International Combustion Rolls Royce, Imperial College y Mitsui.Babcock (UK), ENEL (Italia)	
<b>Duración, desde:</b>	01/01/96	hasta: 31/12/97
<b>Investigador principal:</b>	Cristóbal Cortés Gracia	
<b>Número de investigadores participantes:</b>	3, CIRCE	
<b>Título del proyecto:</b>	<i>Prediction of ash slagging and fouling based on a study of mineral matter composition and distribution in coals and char</i>	
<b>Entidad financiadora:</b>	CECA	
<b>Entidades participantes:</b>		
<b>Duración, desde:</b>	01/07/97	hasta: 30/06/99
<b>Investigador principal:</b>	Cristóbal Cortés Gracia	
<b>Número de investigadores participantes:</b>	CIRCE	
<b>Título del proyecto:</b>	<i>PROCOMEZ. Elaboración de Procedimiento de Mezcla de Carbones. Trabajo experimental</i>	
<b>Entidad financiadora:</b>	Endesa (C.T. Teruel)	
<b>Entidades participantes:</b>		
<b>Duración, desde:</b>	01/01/98	hasta: 31/12/99
<b>Investigador principal:</b>	Cristóbal Cortés Gracia	
<b>Número de investigadores participantes:</b>	CIRCE	
<b>Título del proyecto:</b>	<i>Proyecto ACORDE. Advanced Control Methodologies Using Reliable Multi-Detector Sensors Boilers</i>	
<b>Entidad financiadora:</b>	Programa BRITE/Endesa	
<b>Entidades participantes:</b>	EdP e ISP (Portugal), ENDESA/CIRCE y TECNATOM (España), AEA Technology (UK), KEMA (Holanda), OMAS, S.A. (Grecia)	
<b>Duración, desde:</b>	04/11/96	hasta: 03/11/99
<b>Investigador principal:</b>	Cristóbal Cortés Gracia	

---

Título del proyecto: *Proyecto de adaptación de la operación de calderas de carbón pulverizado y sus circuitos de aire-gases al empleo de carbones distintos de los de diseño*  
Entidad financiadora: OCICARBON  
Entidades participantes: ENDESA, CIRCE  
Duración, desde: 1993 hasta: 1997  
Investigador principal: Inmaculada Arauzo Pelet  
Número de investigadores participantes: 6, CIRCE

---

Título del proyecto: *Actualización tecnológica de SUBESTACIONES y centrales eléctricas*  
Entidad financiadora: ERZ, S.A.  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 1995 hasta:  
Investigador principal: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Laboratorio de Medidas y Ensayos Eléctricos*  
Entidad financiadora: -  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/01/1996 hasta: -  
Investigador principal: Francisco Javier Arcega Solsona  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *CECA SIS – Development of an expert system for the monitoring of slagging and fouling in FP boilers*  
Entidad financiadora: CECA  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/11/1998 hasta: 31/10/2002  
Investigador principal: Cristóbal Cortés Gracia  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *CECA CARBÓN – Development of improved ash deposition prediction under low Nox firing conditions for coals and coal blends*  
Entidad financiadora: CECA  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/11/1998 hasta: 31/10/2002  
Investigador principal: Cristóbal Cortés Gracia  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Proyecto FIER – Fomento de la inversión para la integración de energías renovables*  
Entidad financiadora: Programa Altener Comisión Europea – DG XVII  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/09/1999 hasta: 31/10/2001  
Investigador principal: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *SICOCO – On-line management system for the advanced control of utility boiler efficiency*  
Entidad financiadora: CECA  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/11/1999 hasta: 30/09/2002  
Investigador principal: Cristóbal Cortés Gracia  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *VISCON – Visual sensing for optimised control of burner bank performance and enhanced lifetime*  
Entidad financiadora: Comisión Europea – V Programa Marco  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/01/2000 hasta: 31/12/2002  
Investigador principal: Cristóbal Cortés Gracia  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Estudio de la eficiencia energética en las Pequeñas y Medianas Empresas*  
Entidad financiadora: CONSID – Diputación General de Aragón  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/01/2000 hasta: 31/12/2001  
Investigador principal: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Análisis PSS/E Impacto en Red Generación Eólica*  
Entidad financiadora: ERZ-Grupo ENDESA  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 12/02/2002 hasta: 31/05/2002  
Investigador principal: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Análisis y Evaluación de sistemas de enfriamiento del aire de admisión para turbinas de gas*  
Entidad financiadora: Endesa Generación, S.A.  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/10/2000 hasta: 31/12/2001  
Investigador principal: Luis Miguel Romeo Giménez  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Estudio selección sistema enfriamiento aire “CTCC Son Reus”*  
Entidad financiadora: Endesa Generación, S.A.  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/02/2001 hasta: 30/06/2001  
Investigador principal: Luis Miguel Romeo Giménez  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Técnico de sistemas de energías renovables*  
Entidad financiadora: D.G.A.  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 18/04/2001 hasta: 27/07/2001  
Investigador principal: Sabina Scarpellini  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Estudio de viabilidad de una Central Térmica de Carbón a instalar en Mequinenza (Zaragoza)*  
Entidad financiadora: Carboníferas del Ebro, S.A.  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/06/2001 hasta: 31/12/2001  
Investigador principal: Cristóbal Cortés Gracia  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Toma de medidas de resistibilidad*  
Entidad financiadora: NEG MICON, S.A.U.  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/06/2001 hasta: 30/06/2001  
Investigador principal: Andrés Llobart Estopiñán  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Medidas de generación de energía eléctrica en motores de cogeneración*  
Entidad financiadora: INCIR – Energía y Circuitos, S.L.  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/06/2001 hasta: 30/09/2001  
Investigador principal: Andrés Llobart Estopiñán  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Elaboración del Manual de Tecnologías de Uso Limio del Carbón*  
Entidad financiadora: CIEMAT  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/06/2001 hasta: 30/09/2001  
Investigador principal: Inmaculada Arauzo Pelet  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

---

Título del proyecto: *GESWIND- Programa informático para gestión y C.P. Eólicos*  
Entidad financiadora: MADE – Grupo Endesa  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 11/07/2001 hasta: 31/10/2001  
Investigador principal: Andrés Llombart Estopiñán  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Aumento de la potencia y rendimiento en sistemas de cogeneración mediante la aplicación de sistemas de enfriamiento del aire de admisión*  
Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia y Tecnología – Programa PROFIT  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/01/2001 hasta: 31/12/2001  
Investigador principal: Luis Miguel Romeo Giménez  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Diseño, construcción y desarrollo de un quemador de biomasa pulverizada*  
Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia y Tecnología – Programa PROFIT  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/01/2001 hasta: 31/12/2001  
Investigador principal: Cristóbal Cortés Gracia  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Optimización de sistemas integrados de energías renovables para el abastecimiento de núcleos aislados*  
Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia y Tecnología – Programa PROFIT  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/01/2001 hasta: 31/12/2003  
Investigador principal: José Francisco Sanz Osorio  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Análisis del potencial de ahorro y eficiencia energética en la industria española: Evaluación y diseño de políticas industriales y medioambientales*  
Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia y Tecnología – Programa PROFIT  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/01/2001 hasta: 31/12/2001  
Investigador principal: José Francisco Sanz Osorio  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Instalador de sistemas de energía solar térmica*  
Entidad financiadora: D.G.A.  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/11/2001 hasta: 31/03/2002  
Investigador principal: Ignacio Zabalza Bribián  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *INTCON – Intelligent Process Control System for Biomass Fuelled Industrial Power Plants*  
Entidad financiadora: Comisión Europea – V Programa Marco  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/12/2001 hasta: 30/11/2004  
Investigador principal: Luis Miguel Romeo Giménez  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *CARNO – Development of a carbon-in-ash notification system*  
Entidad financiadora: CECA  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/11/2001 hasta: 30/04/2005  
Investigador principal: Inmaculada Arauzo Pelet  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

---

Título del proyecto: *INTCON – Intelligent Process Control System for Biomass Fuelled Industrial Power Plants*  
Entidad financiadora: Comisión Europea  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/12/2001 hasta: 30/11/2004  
Investigador principal: Luis Miguel Romeo Giménez  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *BIOMAX – Maximum Biomass Use and Efficiency in Large-Scale Cofiring*  
Entidad financiadora: Comisión Europea  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/01/2002 hasta: 30/06/2004  
Investigadores principales: Cristóbal Cortés, Gracia, Antonia Gil Martínez  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Curso “Gestión de Sistemas de Ahorro y Eficiencia Energética”*  
Entidad financiadora: CREA, CEPYME Aragón, CEZ  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 18/03/2002 hasta: 20/05/2002  
Investigadores principales: Ignacio Zabalza Bribián, Alfonso Aranda Usón  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Curso “Técnico de Sistemas de Energías Renovables”*  
Entidad financiadora: D.G.A.  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/05/2002 hasta: 30/09/2002  
Investigadores principales: Sabina Scarpellini, Ignacio Zabalza Bribián  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Sistema informático de control de calidad de producción de energía eléctrica*  
Entidad financiadora: MADE – Grupo Endesa  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/05/2002 hasta: 31/01/2003  
Investigadores principales: Andrés Llombart Estopiñán, Francisco Val Tomás  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Curso “Instalador de Sistemas de Energía Solar Térmica” Primer Semestre 2002*  
Entidad financiadora: D.G.A.  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/05/2002 hasta: 31/07/2002  
Investigadores principales: Ignacio Zabalza Bribián, Sabina Scarpellini  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del proyecto: *Elaboración de un Estudio sobre “CULTIVOS ENERGÉTICOS”*  
Entidad financiadora: Consejo Económico y Social de Aragón  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 21/06/2002 hasta: 10/09/2002  
Investigadores principales: Javier Royo Herrero, Fernando Sebastián Nogués  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

**Como Director de la Fundación CIRCE - Participación en contratos de I+D de especial relevancia con Empresas y/o Administraciones**  
(nacionales y/o internacionales)

---

Título del contrato/proyecto: *CD-Rom Puertollano. CD-Rom Interactivo y quiosco multimedia de la planta GICC de Puertollano de Elcogas*

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Elcogas, S.A.  
Entidades participantes:  
Duración, desde: 01/03/97 hasta: 31/07/97  
Investigador responsable: Sabina Scarpellini  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del contrato/proyecto: *Circuito Aire-Gases. Estudio de precalentadores y circuito de aire-gases de la Central Térmica Teruel*

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Endesa (C.T. Teruel)  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 01/01/96 hasta: 31/12/98  
Investigador responsable: Inmaculada Arauzo Pelet  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del contrato/proyecto: *Condensadores. Estudio para la mejora del sistema de refrigeración de la Central Térmica Teruel*

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Endesa (C.T. Teruel)  
Entidades participantes: CIRCE/TAPROGGE GmbH (Alemania)  
Duración, desde: 01/01/96 hasta: 31/12/98  
Investigador responsable: Luis Miguel Romeo Giménez  
Número de investigadores participantes: 2, CIRCE

---

Título del contrato/proyecto: *Estudio y Mejora de la Conexión a Red de los Aerogeneradores Eléctricos*

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: CONSID/Diputación General de Aragón  
Entidades participantes:  
Duración, desde: 01/01/98 hasta: 31/12/98  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del contrato/proyecto: *Filtros Cerámicos. Seguimiento del Comportamiento del Filtro Cerámico de la C.T. Escatrón*

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Endesa (C.T. Escatrón)  
Entidades participantes:  
Duración, desde: 01/04/97 hasta: 31/12/97  
Investigador Responsable: Cristóbal Cortés Gracia  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del contrato/proyecto: *Lecho Fluido. Mejora y Optimización del Consumo del Grupo de la Central Térmica de Lecho Fluido de Escatrón*

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Endesa (C.T. Escatrón)  
Entidades participantes:  
Duración, desde: 01/01/94 hasta: 31/03/99  
Investigador Responsable: Cristóbal Cortés Gracia  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del contrato/proyecto: *Medidas de Caudales. Determinación de caudales relativos y cierre de balances en el circuito aire-gases y en la zona de recuperación de calor de las calderas de la C.T. Teruel*

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Endesa (C.T. Teruel)  
Entidades participantes:  
Duración, desde: 24/04/97 hasta: 31/07/98  
Investigador Responsable: Cristóbal Cortés Gracia  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del contrato/proyecto: *Modelización de calderas para la predicción del rendimiento en calderas de centrales térmicas*

Empresa/Administración financiadora: Endesa (C.T. Teruel)  
Entidades participantes:  
Duración, desde: 01/05/96 hasta: 30/04/98  
Investigador Responsable: Cristóbal Cortés Gracia  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del contrato/proyecto: *Optimización del punto de funcionamiento del Aerocondensador de la C.T. Escucha*

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: FECSA (C.T. Escucha)  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 1997 hasta: 1998  
Investigador Responsable: Javier Royo Herrero  
Número de investigadores participantes: 2, CIRCE

---

Título del contrato/proyecto: *Plan Integral de Producción y Utilización de Biocombustibles en Aragón*

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: CONSID/Diputación General de Aragón  
Entidades participantes:  
Duración, desde: 01/01/97 hasta: 31/12/99  
Investigador Responsable: Mariano Muñoz Rodríguez  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

Título del contrato/proyecto: *Proyecto SINTERIZADO/CICLONES. Optimización-Modelización de los Sistemas de Filtrado de Gases y Evacuación de Cenizas en la Planta de Lecho Fluido a Presión de Escatrón*

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Endesa  
Entidades participantes:  
Duración, desde: 01/02/94 hasta: 31/12/99  
Investigador Responsable: Cristóbal Cortés Gracia  
Número de investigadores participantes: CIRCE

---

**Como Director de la Fundación CIRCE - Experiencia en organización de actividades de I+D**  
Organización de congresos, seminarios, jornadas, etc., científicos-tecnológicos

*Título:* Curso de Regulación de Velocidad de Máquinas Eléctricas

*Tipo de actividad:* Curso

*Fecha:* Junio a Noviembre 1997, Zaragoza   Ámbito: Regional

*Título:* Curso de Gestión de Empresas para Ingenieros (I)

*Tipo de actividad:* Curso

*Fecha:* Junio a Noviembre 1996, Zaragoza   Ámbito: Local

*Título:* Curso de Metrología Eléctrica

*Tipo de actividad:* Curso

*Fecha:* Junio a Noviembre 1997, Zaragoza   Ámbito: Regional

*Título:* Curso de Gestión de Empresas para Ingenieros (II)

*Tipo de actividad:* Curso

*Fecha:* Junio a Noviembre 1997, Zaragoza   Ámbito: Local

**Otros méritos o aclaraciones que se desee hacer constar**

- *Director, Patrono, y Fundador de la Fundación CIRCE.* Centro para la Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas. Una fundación creada por la Universidad de Zaragoza, ENDESA, ERZ y la Diputación General de Aragón. CIRCE está compuesto por un equipo de 93 investigadores: profesores, investigadores contratados, personal administrativo, becarios de formación de personal investigador y becarios de iniciación a la investigación. Con una facturación anual en 2002 de 1.5 millones de euros, realizando proyectos de investigación en cuatro divisiones: *Térmica, Termoeconómica, Eléctrica* y de *Renovables* para empresas e instituciones energéticas nacionales más importantes (ENDESA, ERZ, ELCOGAS, DGA, OCIDE, OCICARBON, etc.) e internacionales (EdI, EdP, ENEL, UE, CFE Max...).
- *Presidente del Consejo Aragonés de la Energía (desde 1996).*
- *Representante de los investigadores científicos y tecnológicos de Aragón en el Consejo Superior de Investigación y Desarrollo de Aragón (1996-1997).*
- *Miembro, representante de España, del Comité Científico y Revisor de las Conferencias:*
  - ASME WAM 87 (Boston), ASME WAM 88 (Chicago), ASME WAM 89 (San Francisco), ASME WAM 90 (Dallas), ASME WAM 91 (Atlanta), ASME WAM 92 (Los Angeles), ASME WAM 93 (Nueva Orleans), ASME WAM 94 (Chicago), ASME WAM 95 (San Francisco), ASME WAM 96 (Atlanta), ASME WAM 97 (California), ASME IMECE 98 (Anaheim), ASME IMECE 99 (Nashville), ASME IMECE 00 (Orlando) y ASME IMECE 01 (New York).
  - IECEC'95 e IECEC'96. (Representante Europeo). Orlando y Washington.
  - FLOWERS'94 y FLOWERS'97 (Florencia).
  - TAIES'89 (Pekín) y TAIES'97 (Pekín).
  - ENSEC'93 (Cracovia).
  - ECOS'95 (Estambul), ECOS'96 (Estocolmo), ECOS'98 (Nancy), ECOS'99 (Tokyo), ECOS'00 (Twente), ECOS'01 (Estambul), ECOS'02 (Berlín).
  - SLAES Roma'87 y SLAES Roma'95 (Roma).
  - ATHENS'91 (Atenas).
  - POWERGEN'93 (París), POWERGEN'94 (Colonia) y POWERGEN'95 (Amsterdam).
  - Organizador de ECOS'92. Zaragoza.
- *Miembro de ASME, Eurotherm, E-Group, AAAS, ACS, IAHE.*
- *Único representante español en la EOLSS, Encyclopedia of Life Support Systems.*

El mayor esfuerzo editorial realizado hasta la fecha y coorganizado por la UNESCO para conseguir crear una Enciclopedia que trate los temas del Medio Ambiente, Energía, Agua, Alimentación y Problemas Globales de una manera comprensiva y profunda. Participan 850 expertos de todos los países del mundo, entre ellos 13 premios Nobel.
- *Medalla de Oro James H. Potter de ASME'96.*

El más alto reconocimiento que concede anualmente la Asociación Internacional de Ingeniería Mecánica. Primer europeo que trabajando en Europa ha recibido esta condecoración. "For advancing the Theory of Thermoconomics to a new level, and clarifying the basic concepts of exergetic costs as well providing methods which integrate costing with system simulation in order to optimize design and operation of energy-conversion and processing plants including numerous real-world applications".
- *1987, 1988, 1989, 2003 ASME Edward F. Obert Awards* a los mejores artículos presentados en ASME sobre ingeniería termodinámica.
- *Profesor Honorario del Thermal Power Engineering Department de la North China University of Electric Power. China, 12 de Junio de 1997.*
- *Elegido mejor investigador tecnológico de la Universidad de Zaragoza para representarla ante S.A.R el Príncipe D. Felipe de Borbón. Junio 2000.*
- *Vicepresidente del Intl. Study Group for Water and Energy Systems.*

- *Associate Technical Editor*

Journal of Energy Resources Technologies

Energy The Intl Journal

Intl. Journal of Apphed Thermodynamics

Intl. Journal of Thermal Sciences

- *Jornadas organizadas por UNESA y El Club Español de la Energía 2001 Noviembre*

Conferencia Invitada

El libro verde de la energía : El papel de los combustibles fósiles.

Autores: Antonio Valero, Luis Ignacio Díez, Isabel Iranzo, Fernando Sebastián y Emilio Menéndez

- *Gestor del Plan Nacional de Energía dentro de la Dirección General de Investigación del Ministerio de Ciencia y Tecnología.*

- *Vicepresidente de la Plataforma Europa del CO<sub>2</sub>.*

# **Currículum vitae**

**Número de hojas que contiene:** 53

**Nombre:** Cristóbal Cortés Gracia

**Fecha:** 10 de mayo de 2006

**Firma:**

El arriba firmante declara que son ciertos los datos que figuran en este currículum, asumiendo en caso contrario las responsabilidades que pudieran derivarse de las inexactitudes que consten en el mismo.

**APELLIDOS:** Cortés Gracia **NOMBRE:** Cristóbal  
**DNI Nº:** 17 709 806 **FECHA DE NACIMIENTO:** 15-1-1963 **SEXO:** Varón

#### SITUACIÓN PROFESIONAL ACTUAL

**ORGANISMO:** Universidad de Zaragoza  
**FACULTAD, ESCUELA O INSTITUTO:** Centro Politécnico Superior de Ingenieros  
**DPTO./SECCIÓN/UNIDAD:** Departamento de Ingeniería Mecánica, Área de Máquinas y Motores Térmicos  
**DIRECCIÓN POSTAL:** Campus Politécnico Actur  
Edificio B, María de Luna s/n  
50018 Zaragoza

**TELÉFONO:** 976 762 034 (directo)

**FAX:** 976 732 078

**CORREO ELECTRÓNICO:** tdyfqdb@posta.unizar.es

**ESPECIALIZACIÓN (CÓDIGOS UNESCO):** 2213.02, 2213.08, 2213.11, 3303.06, 3311.16, 331328, 3322.02, 3322.03, 3322.05, 3328.13, 3328.16, 3328.20

**CATEGORÍA PROFESIONAL:** Catedrático de universidad

**FECHA DE INICIO:** 19 de enero de 2004

#### SITUACIÓN ADMINISTRATIVA

PLANTILLA  CONTRATADO  INTERINO  BECARIO  
 OTRAS SITUACIONES ESPECIFICAR:

**DEDICACIÓN**  A TIEMPO COMPLETO  
 A TIEMPO PARCIAL

#### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Breve descripción, por medio de palabras claves, de la especialización y líneas de investigación actuales.

Termotecnia. Transferencia de calor. Combustión. Calderas de potencia. Carbón. Nuevas tecnologías de combustión. Instrumentación industrial. Simulación de equipos y procesos. Optimización energética. Energías renovables. Biomasa.

#### FORMACIÓN ACADÉMICA

TITULACIÓN SUPERIOR	CENTRO	FECHA
Ingeniero industrial	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad de Zaragoza	6-5-1987
Doctor ingeniero industrial	Centro Politécnico Superior de Ingenieros. Universidad de Zaragoza	25-9-1991

#### ACTIVIDADES ANTERIORES DE CARÁCTER CIENTÍFICO PROFESIONAL

PUESTO	INSTITUCIÓN	FECHAS
Titulado superior	Instituto Tecnológico de Aragón. Diputación General de Aragón	7-5-1987 31-1-1989
Profesor ayudante de escuela técnica	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad de Zaragoza	1-2-1989 30-9-1989
Profesor ayudante	Centro Politécnico Superior de Ingenieros Universidad de Zaragoza	1-10-1989 15-11-1990
Profesor asociado	Centro Politécnico Superior de Ingenieros Universidad de Zaragoza	16-11-1990 31-1-1995
Profesor titular	Centro Politécnico Superior de Ingenieros Universidad de Zaragoza	1-2-1995 18-1-2004

#### IDIOMAS (R = REGULAR, B = BIEN, C = CORRECTAMENTE)

IDIOMA	HABLA	LEE	ESCRIBE
Inglés	B	C	C
Francés	R	B	R
Alemán	-	R	-

**PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS DE I+D FINANCIADOS EN CONVOCATORIAS PÚBLICAS (NACIONALES O INTERNACIONALES).**

---

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Control de la fusión de escorias por medición del flujo de calor en la pared de hogar

**ENTIDAD FINANCIADORA:** Oficina para la Coordinación de la Investigación y el Desarrollo Electrotécnico (OCIDE, Proyecto de Investigación Eléctrica PIE nº 131 049) y Comunidad Europea del Carbón y del Acero (ECSC Project 7220-EC/751)

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Empresa Nacional de Electricidad, SA (CT Teruel), Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza.

**DURACIÓN:** desde: 1988 hasta: 1990

**CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN:** 16 000 000 Ptas.

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** 3

**RESUMEN:** Se instalaron instrumentos sensores del flujo de calor en el hogar y se implemento un sistema informático de monitorización continua, con el objeto de detectar la presencia de depósitos (escorias) y diagnosticar cuantitativamente las causas y efectos del problema. Se descubrieron grandes posibilidades de ahorro en operación mediante la operación óptima de los sopladores de vapor.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Investigador. Estancia de un tiempo total de un año en la planta, coordinando el desarrollo de trabajos y llevando a cabo los ensayos en operación real. Realización de la tesis doctoral.

---

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Sistema Inteligente de Soplado (SIS)

**ENTIDAD FINANCIADORA:** Oficina para la Coordinación de la Investigación y el Desarrollo Electrotécnico (OCIDE, Proyecto de Investigación Electro-técnico PIE nº 131 091)

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Empresa Nacional de Electricidad, SA (CT Teruel), Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza, Diseño e Ingeniería de Sistemas Electrónicos, SA.

**DURACIÓN:** desde: 1/9/1992 hasta: 31/8/1994

**CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN:** 16 352 000 Ptas.

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** 5

**RESUMEN:** En continuación del anterior proyecto, se diseñó y se implementó un sistema de actuación automática de los sopladores de vapor orientado a operarlos con la frecuencia óptima. El sistema utiliza redes neuronales para predecir la respuesta de los depósitos, un cálculo on-line del rendimiento de la caldera y reglas y algoritmos sencillos de optimización a corto plazo.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Investigador principal hasta 1993. En adelante, director de los trabajos relacionados con operación de calderas.

---

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Advanced Maintenance Advisory Surveillance System (AMASS) for Equipment Operating in Hostile Environment

**ENTIDAD FINANCIADORA:** Comisión europea (Proyecto BRITE-EURAM nº 5525).

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos de la Universidad de Zaragoza, Empresa Nacional de Electricidad, SA (CT Compostilla II).

**DURACIÓN:** desde: 1993 hasta: 1996

**CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN:** –

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** (Universidad de Zaragoza) Ricardo Ríos

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** 3

**RESUMEN:** Se desarrolló un sensor continuo de erosión-corrosión para tubos convectivos de calderas de potencia, basado en el dopado con material radiactivo. Un objetivo parcial fue determinar el efecto de la difusión en el sólido, lo que requirió determinar las temperaturas reales de trabajo del metal mediante balances de energía y cálculos de transferencia de calor.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Asesor en la estimación de temperaturas de trabajo del metal de los tubos (1994).

---

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Adaptación de la operación de calderas de carbón pulverizado y su circuito aire-gases al empleo de carbones distintos de los de diseño.

**ENTIDAD FINANCIADORA:** Oficina para la Coordinación de la Investigación y el Desarrollo Electrotécnico (OCICARBON, proyecto nº C-21-428) y Empresa Nacional de Electricidad, SA (CT Teruel, contratos nº 44 690/94, 45 004/95, 44 669/96, 43 067/96 )

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Empresa Nacional de Electricidad, SA (CCTT Teruel y As Pontes), Fundación CIRCE.

**DURACIÓN:** desde: 1/10/1994 hasta: 31/3/1997

**CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN:** 46 439 699 Ptas.

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** (Fundación CIRCE) Inmaculada Arauzo

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** 6

**RESUMEN:** Se caracterizó la variación de parámetros de funcionamiento (rendimiento, disponibilidad, consumo auxiliar) de una caldera de potencia al modificar el combustible. Las áreas cubiertas fueron la transferencia de calor en hogar y serpentines y el circuito aire-gases. Adicionalmente se desarrolló un modelo de flujo frío para caracterizar el circuito aire-gases

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Investigador (1994-96). Dirección de estudios de medida de caudales de gas y modelo de flujo frío (1997). Dirección de tesis doctoral.

---

---

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Performance Prediction in Advanced Pulverized Coal-Fired Boilers.

**ENTIDAD FINANCIADORA:** Comisión europea (Programa Joule III, contrato JOF-CT95-0005-ACCIRCE).

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Instituto Superior Técnico y EdP (Portugal), Corporación Eléctrica Pública y Universidad de Atenas (Grecia), RWE Energie AG y Universidad de Stuttgart (Alemania), Endesa SA y Fundación CIRCE (España), International Combustion-Rolls Royce, Imperial College y Mitsui-Babcock (Reino Unido), ENEL (Italia)

**DURACIÓN:** desde: 1/3/1996 hasta: 28/2/1998

**CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN:** (Fundación CIRCE) 11 620 000 Ptas.

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** (Fundación CIRCE) Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** (Fundación CIRCE) 4

**RESUMEN:** El objetivo general era el desarrollo de modelos completos del funcionamiento de calderas de potencia de carbón pulverizado, usando técnicas semiempíricas y CFD. El proyecto desarrollado por el CIRCE consistió en el estudio teórico y en ensayo real de la instrumentación necesaria para caracterizar con fiabilidad el funcionamiento de la caldera de la CT Teruel.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Investigador. Director de los estudios (CIRCE).

---

**TÍTULO DEL PROYECTO:** ACORDE-Development of Advanced Control Methodologies Using Reliable Multidetecction Sensors for Boilers.

**ENTIDAD FINANCIADORA:** Comisión Europea (Proyecto BRITE-EURAM nº 95-2141)

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** EdP e Instituto Superior Técnico (Portugal), Endesa SA, Fundación CIRCE y Tecnatom, SA (España), AEA Technology (Reino Unido), KEMA (Holanda), OMAS, SA (Grecia).

**DURACIÓN:** desde: 4/11/1996 hasta: 3/11/1999

**CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN:** (Fundación CIRCE) Cristóbal Cortés

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** (Fundación CIRCE) 107 926 €

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** (Fundación CIRCE) 3

**RESUMEN:** En colaboración con Endesa, se perfeccionaron simuladores de entrenamiento para operadores de cuadro de CTs. Con tal fin, se analizaron las posibilidades de validación con la instrumentación convencional y la instalada durante otros proyectos, y se desarrollaron modelos de escorificación, ensuciamiento y respuesta al soplado de las superficies de transferencia.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Director de los estudios (CIRCE).

---

---

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Slagging and fouling characterization of coal blends. Correspondence between laboratory tests and plant performance.

**ENTIDAD FINANCIADORA:** Comisión europea, 60 % (Comunidad Europea del Carbón y del Acero, ECSC 1997 Technical Coal Research Programme. Project N° 7220-ED-753). Fundación CIRCE, 40 %.

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** INCAR-CSIC (España), Imperial College (Reino Unido), TNO (Holanda), Rheinbraun (Alemania), CIEMAT (España), FORTH-CPERI (Grecia), Fundación CIRCE (España), Institut für Energietechnik, Universidad Técnica de Dresde (Alemania)

**DURACIÓN:** desde: 1/1/1998 hasta: 31/12/1999

**CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN:** (Fundación CIRCE): 23 879 711 Ptas.

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** (Fundación CIRCE): Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** (Fundación CIRCE): 2

**RESUMEN:** Con el objetivo de estudiar la fiabilidad, se aplicaron técnicas de caracterización de depósitos a mezclas de lignitos negros turolenses con carbones importados, intentando correlacionar los resultados de laboratorio con datos de operación real de las calderas de la CT Teruel.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Investigador y dirección de los estudios en planta. Dirección de tesis doctoral.

---

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Procedimientos de combustión de mezclas de carbones (PROCOMEZ).

**ENTIDAD FINANCIADORA:** Comisión europea, 60 % (Comunidad Europea del Carbón y del Acero, ECSC 1997 Technical Coal Research Programme, Project N° 7220-ED-096). Endesa SA, 40 %.

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Endesa SA, Fundación CIRCE, AICIA, Litec-CSIC, Instituto de Carboquímica-CSIC (España), University of Leeds, Mitsui-Babcock (Reino Unido)

**DURACIÓN:** desde: 1/1/1998 hasta: 31/12/1999

**CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN:** (Fundación CIRCE) 15 400 000 Ptas.

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** (Fundación CIRCE) Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** (Fundación CIRCE) 2

**RESUMEN:** Aplicación de cálculos avanzados de flujo, combustión y transferencia de calor a la predicción del comportamiento de calderas de potencia que queman mezclas de carbones locales e importados. El trabajo desarrollado por el CIRCE se centró en la obtención y reducción de incertidumbre de datos de planta y diseño de nuevos instrumentos, con el objeto de validar modelos de cálculo convencionales. Igualmente se desarrollaron cálculos CFD.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Investigador. Dirección de los estudios en planta. Dirección de tesis doctoral.

---

---

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Estudio de la combustión de lignitos con alto contenido en cenizas para la minimización de problemas operacionales.

**ENTIDAD FINANCIADORA:** Consejo Superior de Investigación y Desarrollo de Aragón de la Diputación General de Aragón, Ref. N° P-40/96.

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Fundación CIRCE, Litec (CSIC), Instituto de Carboquímica (CSIC).

**DURACIÓN: desde:** 1/1/1997 **hasta:** 31/12/1999

**CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN:** (Fundación CIRCE) 3 634 139 Ptas.

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** (Fundación CIRCE) Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** (Fundación CIRCE) 1

**RESUMEN:** El objetivo es aplicar métodos avanzados de caracterización de ensuciamiento y desarrollar modelos de este fenómeno aplicables a los lignitos negros de Teruel en mezcla con carbones importados. Para ello, se realizaron análisis convencionales y caracterización avanzada por CC-SEM, junto a toma de datos en la central térmica Teruel

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Investigador. Estudios en planta.

---

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Advanced characterization methods of slagging/fouling behavior of low rank coals.

**ENTIDAD FINANCIADORA:** Comisión europea, 60 % (Comunidad Europea del Carbón y del Acero, ECSC 1998 Technical Coal Research Programme, Project N° 7220-PR-048). Fundación CIRCE, 40 %.

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** CRE Group Limited e International Combustion (Reino Unido), Cerchar (Francia), Endesa SA, Instituto de Carboquímica (CSIC), Área de Mecánica de Fluidos de la Universidad de Zaragoza y Fundación CIRCE (España).

**DURACIÓN: desde:** 1/11/1998 **hasta:** 31/10/2002

**CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN:** (Fundación CIRCE) 130 016 €

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** (Fundación CIRCE) Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** (Fundación CIRCE) 2

**RESUMEN:** Como continuación de anteriores proyectos, se intenta transportar a instalaciones a gran escala los métodos avanzados de caracterización de escorificación/ensuciamiento por ceniza de carbón, prestando especial atención a tres aspectos: carbones de bajo rango, utilización de mezclas de combustible, y desarrollo de indicadores a partir de datos de operación real de la planta.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Coordinación y planeamiento del proyecto (CIRCE).

---

**TÍTULO DEL PROYECTO:** On-line monitoring and control of ash fouling through artificial intelligence techniques.

**ENTIDAD FINANCIADORA:** Comisión europea, 60 % (Comunidad Europea del Carbón y del Acero, ECSC 1998 Technical Coal Research Programme, Project N° 7220-PR-047). Fundación CIRCE, 40 %.

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Universidad de Glamorgan y CRE Group Limited (Reino Unido), CSM (Italia), Coaltec e Ambiente (Portugal), DMT (Alemania), CERCHAR (Francia) y Fundación CIRCE (España).

**DURACIÓN: desde:** 1/11/1998 **hasta:** 31/10/2002

**CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN:** (Fundación CIRCE) 181 333 €

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** (Fundación CIRCE) Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** (Fundación CIRCE) 3

**RESUMEN:** Se desarrolló una aplicación informática para manejar en tiempo real el soplado por vapor de superficies de transferencia de calderas de potencia de carbón. Para ello, se rediseñó un modelo empírico del ensuciamiento mediante redes neuronales, se pusieron a punto métodos de cálculo fiables para bancos de tubos convectivos y se diseñaron algoritmos de control óptimo del soplado basados en técnicas clásicas y avanzadas.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Investigador. Coordinación y planeamiento del proyecto (CIRCE).

---

**TÍTULO DEL PROYECTO:** On-line management system for the advanced control of utility boiler efficiency (SICOBO)

**ENTIDAD FINANCIADORA:** Comisión europea, 60 % (Comunidad Europea del Carbón y del Acero, ECSC 1999 Technical Coal Research Programme, Project N° 7220-PR-075). Fundación CIRCE, 40 %.

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Tecnatom SA (España), CINAR Ltd. (Reino Unido), Endesa SA (España) ENEL Ricerca SpA (Italia), Fundación CIRCE (España).

**DURACIÓN: desde:** 1/11/1999 **hasta:** 30/9/2002

**CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN:** (Fundación CIRCE) 116760 €

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** (Fundación CIRCE) Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** (Fundación CIRCE) 3

**RESUMEN:** En colaboración con Endesa y Tecnatom, se diseñó en base plenamente comercial una aplicación informática para monitorizar y optimizar el funcionamiento de calderas de potencia de carbón pulverizado, que funciona y se estructura mediante tres módulos: monitorización del estado del equipo, simulación de posibles escenarios futuros y optimización del rendimiento basada en la simulación y en las acciones de control.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Investigador. Coordinación y planeamiento del proyecto (CIRCE).

---

---

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Visual sensing for optimised control of burner bank performance and enhanced plant lifetime (VISCON)

**ENTIDAD FINANCIADORA:** Comisión europea (Fifth Framework Programme, contrato nº ERK5-CT-1999-00025)

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Tecnatom SA (España), CINAR Ltd (Reino Unido), Imperial College of Science, Technology and Medicine (Reino Unido), HN Miljoudvikling Aps (Dinamarca), Endesa SA (España), Fundación CIRCE (España),

**DURACIÓN: desde:** 1/4/2000 **hasta:** 31/3/2003

**CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN:** (Fundación CIRCE) 175 810 €

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** (Fundación CIRCE) Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** (Fundación CIRCE) 3

**RESUMEN:** El objetivo general fue desarrollar e integrar en el sistema de control de una caldera de potencia un sensor avanzado de la llama de carbón. El sensor extrae toda la información posible de la señal continua de los fotodetectores de principio *flicker*, correlacionándola con el estado de la llama. La fundación CIRCE se encargó de supervisar la aplicación a una planta comercial de tamaño real y a analizar la relación con las medidas usuales. Para ello, se efectuó una campaña de recogida simultánea de datos y un análisis posterior.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Investigador. Coordinación y planeamiento del proyecto (CIRCE).

---

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Diseño, construcción y desarrollo de un quemador de biomasa pulverizada.

**ENTIDAD FINANCIADORA:** Ministerio de Ciencia y Tecnología (Programa PROFIT, Exp. FIT-120104-2001-17), Fundación CIRCE.

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Fundación CIRCE, Caldetécnica, SL

**DURACIÓN: desde:** 2001 **hasta:** 2001

**CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN:** (Fundación CIRCE) 4 500 000 Ptas.

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** (Fundación CIRCE) 2

**RESUMEN:** En colaboración con Caldetécnica SL, se construyó a pequeña escala (~ 125 kW) y se ensayó un combustor para quemar biomasa pulverizada. Se partió del diseño tradicional (*swirl*) para carbón, intentando adaptarlo a combustible más ligeros, más volátiles y con granulometría más gruesa. Los tipos de biomasa ensayados incluyeron cáscara de almendra y orujillo de aceituna y material específico de riesgo.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Investigador y director de los estudios.

---

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Maximum biomass use and efficiency in large-scale cofiring (BIOMAX)

**ENTIDAD FINANCIADORA:** Comisión europea (Fifth Framework Programme, contrato nº NNE5-2001-291)

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** VTT Energy, Alholmens Kraft Ltd, Kvaerner Pulpyng Yo, Abbo Akademi University (Finlandia), Fundación CIRCE (España), Tech-wise A/S (Dinamarca).

**DURACIÓN: desde:** 1/1/2002 **hasta:** 30/4/2004

**CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN:** (Fundación CIRCE) 184 000 €

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** (Fundación CIRCE) Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** (Fundación CIRCE) 3

**RESUMEN:** Construcción de una instalación experimental (quemador de rotación de 500 kW y banco de ensuciamiento) para la combustión en polvo de biomasa y mezclas de combustibles sólidos. Estudios experimentales sobre efectos perniciosos (ensuciamiento y corrosión) derivados de la combustión de diversas biomásas y mezclas biomasa-carbón en llama premezclada y quemador ciclónico.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Investigador. Coordinación y planeamiento del proyecto (CIRCE).

---

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Cost abatement for effective NO<sub>x</sub> reduction in PF coal-fired power plants (CAFENOX)

**ENTIDAD FINANCIADORA:** Comisión europea (Fifth Framework Programme, contrato nº NNE5-2001-830)

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Sociéte National d'Électricité et de Thermique (Francia), Fundación CIRCE (España), National Technical University of Athens, Public Power Corporation of Greece (Grecia), IFRF Research Station Br (Holanda)

**DURACIÓN: desde:** 1/1/2003 **hasta:** 30/6/2005

**CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN:** (Fundación CIRCE) 84 838 €

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** (Fundación CIRCE) Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** (Fundación CIRCE) 2

**RESUMEN:** Con el objetivo final de optimizar el coste de inversión y operación de las futuras plantas de reducción selectiva no catalítica (SNCR) a instalar en diversas centrales europeas, se aplicaron modelos numéricos (CFD) a llamas y hogares de carbón pulverizado para predecir la sensibilidad de los NO<sub>x</sub> producidos a diversas condiciones operativas. Ello incluyó la sistematización de experimentos numéricos y su ejecución, así como la implementación, desarrollo y validación de los propios modelos de formación de los NO<sub>x</sub>.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Coordinación y planeamiento del proyecto (CIRCE).

---

---

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Development of advanced monitoring methods to improve boiler availability and performance (ADMONI).

**ENTIDAD FINANCIADORA:** Comisión europea, 60 % (Research Programme of the Research Fund for Coal and Steel 2002, proyecto No. RFC-CR-03007). Fundación CIRCE, 40 %.

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** VTT Processes, Fortum Power and Heat, University of Oulu (Finlandia), Fundación CIRCE (España), Technische Universiteit Delft (Holanda), EVN AG (Alemania), Cranfield University (Reino Unido), Centre for Research & Technology HELLAS-CERTH/ISFTA (Grecia)

**DURACIÓN:** desde: 1/10/2003 hasta: 30/9/2005

**CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN:** (Fundación CIRCE) 100 990 €

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** (Fundación CIRCE) Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** (Fundación CIRCE) 4

**RESUMEN:** Estudios (laboratorio) de pretratamiento, combustión y ensuciamiento con mezclas de biomasa y carbón que reproducen condiciones de combustión en una gran caldera de potencia. Desarrollo de sistemas de monitorización a escala real.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Investigador. Coordinación y planeamiento del proyecto (CIRCE).

---

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Utility scale CFB for competitive coal power (CFB800)

**ENTIDAD FINANCIADORA:** hasta 1/1/2006, Fundación CIRCE. Desde 1/1/2006: Comisión Europea 60 % (Research Programme of the Research Fund for Coal and Steel 2004, Project No. RFCR-CT-2005-00009). Fundación CIRCE, 40 %.

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** VTT Processes (Finlandia), Foster Wheeler Energía Oy (Finlandia), Siemens Power Generation AG (Alemania), CERTH/ISFTA (Grecia), Foster Wheeler Energía SA, Endesa Generación, SA, Fundación CIRCE (España)

**DURACIÓN:** desde: 1/1/2005 hasta: 31/12/2008

**CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN:** (Fundación CIRCE) 176 422 €

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** (Fundación CIRCE) Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** (Fundación CIRCE) 3

**RESUMEN:** Estudios de desarrollo de la tecnología de calderas de lecho fluido circulante con vapor en condiciones supercríticas, a una escala aproximada de 800 MW<sub>e</sub>. Desarrollo del concepto de circulación de un solo paso (*once through*) a gran escala. Optimización de los parámetros principales de la planta (caldera, ciclo y su integración) y de los sistemas auxiliares. Estudios de viabilidad y de combustibles. Desarrollo de las especificaciones para proyectos de planta.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Investigador. Coordinación y planeamiento del proyecto (CIRCE).

---

---

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Optimización de la utilización de biomasa en centrales térmicas de carbón: Pretratamientos y cocombustión

**ENTIDAD FINANCIADORA:** Ministerio de Educación y Ciencia (Plan Nacional de I+D+i/FEDER, Programa Nacional de Energía, Proyecto Ref. ENE2004-05137/ALT)

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Fundación CIRCE

**DURACIÓN:** desde: 13/12/2004 hasta: 12/12/2007

**CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN:** 162 495 €

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** 7

**RESUMEN:** Mediante estudios apropiados y trabajo de laboratorio, cuantificación, para diferentes biomasa selectas, del coste y la eficiencia de los procesos de pretratamiento (secado, molienda y clasificación), análisis de dos alternativas para alimentar estos combustibles (uso de los quemadores de carbón ya existentes o incorporación de un quemador específico), y optimización económica del proceso completo, bajo el objetivo genérico de incrementar la utilización de biomasa como energía primaria.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Investigador principal.

---

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Valoración de residuos de escombrera y aprovechamiento de biomasa para generación limpia de energía eléctrica.

**ENTIDAD FINANCIADORA:** Ministerio de Educación y Ciencia 50 % (Programa Nacional de Energía/PROFIT, Exp. FIT-120000-2004-31), Fundación CIRCE 50 %.

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** La Carbonífera del Ebro, SA, Foster Wheeler Energía SA, Fundación CIRCE

**DURACIÓN:** desde: 2004 hasta: 2004

**CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN:** (Fundación CIRCE) 18 518 €

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** (Fundación CIRCE) Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** (Fundación CIRCE) 3

**RESUMEN:** Análisis del tamaño adecuado y la viabilidad técnico-económica de un grupo termoelectrico de media potencia con caldera de LFC, para la combustión y valorización de residuos de escombrera de carbón, así como recursos renovables susceptibles de captación en el entorno de la instalación (biomasa residual ya disponible y posibles cultivos energéticos).

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Director de los estudios.

---

---

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Global process to improve Cynara Cardunculus exploitation for energy applications (BIOCARD)

**ENTIDAD FINANCIADORA:** Comisión europea (Six Framework Programme, proyecto STREP SUSTDEV 1.2.5 nº 019829)

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Tecnatom, SA, Grupo de Agroenergética-ETSIAM-UPM, Instituto de Catálisis y Petroquímica-CSIC, Fundación GAIKER, Fundación CIRCE, Endesa Generación (España), Università di Bologna (Italia), Queen's University Belfast (Reino Unido), Man B&W (Alemania), Technical University of Denmark (Dinamarca), VTT (Finlandia)

**DURACIÓN:** desde: 1/9/2005 hasta: 30/11/2007

**CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN:** (Fundación CIRCE) 199 340 €

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** (Fundación CIRCE) Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** (Fundación CIRCE) 5

**RESUMEN:** Desarrollo de un proceso integrado de explotación energética del cardo, compuesto de la producción de biocombustible de bajo costo a partir del aceite de las semillas y la generación de energía a partir del material lignocelulósico de la planta y demás residuos. Las tareas del CIRCE comprenden el estudio experimental de pretratamientos, corrosión y deposición relacionados con la combustión, y la modelización CFD de la cocombustión con carbón.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Investigador. Coordinación y planeamiento del proyecto (CIRCE).

---

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Intelligent monitoring and selective cleaning control of deposits in pulverised coal boilers (CLEAN SELECTIVE)

**ENTIDAD FINANCIADORA:** Comisión Europea 60 % (Research Programme of the Research Fund for Coal and Steel 2005, Project No. RFCR-CT-2006-00008). Fundación CIRCE, 40 %.

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Technische Universität München, Clyde Bergemann (Alemania), Fundación CIRCE, Endesa Generación SA (España), CERTH/ISFTA (Grecia), Energy Research Centre of the Netherlands (Holanda).

**DURACIÓN:** desde: 1/7/2006 hasta: 30/6/2009

**CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN:** (Fundación CIRCE) 138 078 €

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** (Fundación CIRCE) Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** (Fundación CIRCE) 3

**RESUMEN:** Perfeccionamiento de la simulación de ensuciamiento y control de soplado en la CT Teruel ya desarrollados en anteriores proyectos. Rediseño de las redes neuronales y algoritmos de control simple. Desarrollo del control óptimo. Implementación simulada y aplicación real a planta. Estudio de nuevos instrumentos para medidas térmicas y de suciedad.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Investigador. Coordinación y planeamiento del proyecto (CIRCE).

---

**PUBLICACIONES O DOCUMENTOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS**

(CLAVE: L = libro completo, CL = capítulo de libro, A = artículo, R = "review", E = editor, S = documento científico-técnico restringido)

---

**Autores (p. o. de firma):** C. Cortés, A. Valero, N. Arnal, C. Torres, A. Tomás, J. Abadía

**Título:** A System for Slagging Control in a Coal-Fired Utility Boiler

**Ref. revista/libro:** AES, Vol. 10-1. *Analysis and Design of Energy Systems: Computer-Aided Engineering*. Book No. H0537A-1989, ASME.

**Clave:** CL **Volumen:** **Páginas, inicial:** 77 **final:** 84 **Fecha:** 1989

**Editorial (si libro):** American Society of Mechanical Engineers.

**Lugar de publicación:** Nueva York

---

**Autores (p. o. de firma):** C. Torres, A. Valero, C. Cortés

**Título:** Application of Symbolic Exergoeconomics to Thermal Systems Simulation

**Ref. revista/libro:** AES, Vol. 9/HTD, Vol. 124. *Analysis and Design of Heat Transfer in Advanced Energy Systems. Simulation of Thermal Energy Systems*. Book No. H00527-1989, ASME.

**Clave:** CL **Volumen:** **Páginas, inicial:** 75 **final:** 84 **Fecha:** 1989

**Editorial (si libro):** American Society of Mechanical Engineers.

**Lugar de publicación:** Nueva York

---

**Autores (p. o. de firma):** C. Cortés, O. Casado, A. Valero

**Título:** Thermal Modeling of Absorbed Heat Flux Meters in The Furnace Walls of a Coal-Fired Utility Boiler

**Ref. revista/libro:** HTD, Vol. 151. *Heat Transfer in Advanced Energy Systems*. Book No. G00549-1990, ASME.

**Clave:** CL **Volumen:** **Páginas, inicial:** 39 **final:** 46 **Fecha:** 1990

**Editorial (si libro):** American Society of Mechanical Engineers.

**Lugar de publicación:** Nueva York

---

**Autores (p. o. de firma):** C. Cortés, A. Valero, C. Torres, A. Tomás

**Título:** Benefits of Computer Systems Integration for Energy Management in Coal Power Stations

**Ref. revista/libro:** AES Vol. 27/HTD Vol. 228. *Thermodynamics and the Design, Analysis and Improvement of Energy Systems*. Book No.G00717-1992, ASME.

**Clave:** CL **Volumen:** **Páginas, inicial:** 91 **final:** 98 **Fecha:** 1992

**Editorial (si libro):** American Society of Mechanical Engineers.

**Lugar de publicación:** Nueva York

---

**Autores (p. o. de firma):** L. M. Romeo, C. Cortés, M. A. Lozano, A. Valero

**Título:** A Model for the Escatrón Pressurized Fluidized Bed Coal Combustor

**Ref. revista/libro:** AES Vol. 33. *Thermodynamics and the Design, Analysis and Improvement of Energy Systems*. Book No.G00950-1994, ASME

**Clave:** CL **Volumen:** **Páginas, inicial:** 57 **final:** 63 **Fecha:** 1994

**Editorial (si libro):** American Society of Mechanical Engineers.

**Lugar de publicación:** Nueva York

---

**Autores (p. o. de firma):** C. Cortés, O. Bella, L. I. Arranz, A. Tomás

**Título:** Detección de la suciedad y optimización del soplado en calderas de potencia de carbón

**Ref. revista/libro:** *Energía. revista de ingeniería energética*

**Clave:** A **Volumen:** XX, N° 2 **Páginas, inicial:** 97 **final:** 103 **Fecha:** 1994

**Editorial (si libro):** **Lugar de publicación:**

---

**Autores (p. o. de firma):** A. Valero, V. Subiela, C. Cortés

**Título:** Balance de emisiones y consumos de dióxido de carbono en España

**Ref. revista/libro:** *Energía. revista de ingeniería energética*

**Clave:** A **Volumen:** XX, N° 5 **Páginas, inicial:** 97 **final:** 107 **Fecha:** 1994

**Editorial (si libro):** **Lugar de publicación:**

---

---

**Autores (p. o. de firma):** I. Arauzo, C. Cortés

**Título:** Integrated assessment of boiler and auxiliary equipment performance deviations in coal-fired power plants

**Ref. revista/libro:** AES Vol. 35. *Thermodynamics and the Design, Analysis, and Improvement of Energy Systems*, ASME

**Clave:** CL **Volumen:** **Páginas, inicial:** 363 **final:** 370 **Fecha:** 1995

**Editorial (si libro):** American Society of Mechanical Engineers.

**Lugar de publicación:** Nueva York

---

**Autores (p. o. de firma):** A. Valero, C. Cortés

**Título:** Ash Fouling in Coal-Fired Utility Boilers. Monitoring and Optimization of On-load Cleaning

**Ref. revista/libro:** *Progress in Energy and Combustion Science*

**Clave:** A **Volumen:** 22, N° 2 **Páginas, inicial:** 189 **final:** 200 **Fecha:** 1996

**Editorial (si libro):** **Lugar de publicación:**

---

**Autores (p. o. de firma):** L. M Romeo, C. Cortés, D. Martínez

**Título:** Integrated Simulation of the Escatrón PFBC Power Plant

**Ref. revista/libro:** *1997 Fluidized Bed Combustion*, ASME

**Clave:** CL **Volumen:** 1 **Páginas, inicial:** 571 **final:** 578 **Fecha:** 1997

**Editorial (si libro):** American Society of Mechanical Engineers.

**Lugar de publicación:** Nueva York

---

**Autores (p. o. de firma):** C. Cortés, A. Campo, L. Correas

**Título:** A lumped-parameter method for the computation of temperature of hot combustion gases flowing inside chimneys

**Ref. revista/libro:** AES Vol. 37. *Thermodynamics and the Design, Analysis, and Improvement of Energy Systems*, ASME

**Clave:** CL **Volumen:** **Páginas, inicial:** 363 **final:** 370 **Fecha:** 1997

**Editorial (si libro):** American Society of Mechanical Engineers.

**Lugar de publicación:** Nueva York

---

---

**Autores (p. o. de firma):** L. M. Romeo, C. Cortés

**Título:** Simulation of a full-scale pressurized fluidized bed combustor by using semiempirical pilot plant correlations

**Ref. revista/libro:** *Revue Générale de Thermique*

**Clave:** A **Volumen:** 37, N° 10 **Páginas, inicial:** 862 **final:** 873 **Fecha:** 1998

**Editorial (si libro):** **Lugar de publicación:**

---

**Autores (p. o. de firma):** C. Cortés, A. Campo

**Título:** Rapid Computation of the Exit Temperature of Hot Combustion Gases Flowing Inside Chimneys

**Ref. revista/libro:** *Applied Thermal Engineering*

**Clave:** A **Volumen:** 19, N° 9 **Páginas, inicial:** 969 **final:** 990 **Fecha:** 1999

**Editorial (si libro):** **Lugar de publicación:**

---

**Autores (p. o. de firma):** C. Cortés

**Título:** Assessment of Measurements Techniques and Evaluation of Results from Boiler Tests at Teruel Power Station. Final Technical Report.

**Ref. revista/libro:** *Joule III Programme, Vol.4. Performance Prediction in Advanced Pulverised Coal Fired Utility Boilers. EUR 19285/IV EN.*

**Clave:** CL **Volumen:** **Páginas, inicial:** 215 **final:** 234 **Fecha:** 1998

**Editorial (si libro):** European Commission. Directorate-General for Science Research and Development Clean Coal Technology R&D

**Lugar de publicación:** Bruselas

---

**Autores (p. o. de firma):** L. M. Romeo, C. Cortés, D. Martínez

**Título:** Simulación de una central térmica de lecho fluido a presión. Estrategias de mejora.

**Ref. revista/libro:** *Energía. revista de ingeniería energética y medioambiental*

**Clave:** A **Volumen:** XXIV, N° 6 **Páginas, inicial:** 101 **final:** 108 **Fecha:** 1998

**Editorial (si libro):** **Lugar de publicación:**

---

---

**Autores (p. o. de firma):** C. Cortés

**Título:** Sistema inteligente de soplado en centrales térmicas de carbón.

**Ref. revista/libro:** *Nuevas tendencias sobre control avanzado: Redes neuronales.*

**Clave:** CL **Volumen:**   **Páginas, inicial:** 203 **final:** 218 **Fecha:** 1998

**Editorial (si libro):** Fundación Repsol Publicaciones

**Lugar de publicación:** Madrid

---

**Autores (p. o. de firma):** A. Gil, L.M. Romeo, C. Cortés

**Título:** Cold Flow Model of a PFBC Cyclone

**Ref. revista/libro:** *Powder Technology*

**Clave:** A **Volumen:** 117, N° 3 **Páginas, inicial:** 207 **final:** 220 **Fecha:** 2001

**Editorial (si libro):**   **Lugar de publicación:**

---

**Autores (p. o. de firma):** L.I. Díez, C. Cortés, I. Arauzo, A. Valero

**Título:** Combustion and heat transfer monitoring in large utility boilers

**Ref. revista/libro:** *International Journal of Thermal Sciences*

**Clave:** A **Volumen:** 40, N° 5 **Páginas, inicial:** 489 **final:** 496 **Fecha:** 2001

**Editorial (si libro):**   **Lugar de publicación:**

---

**Autores (p. o. de firma):** A. Campo, C. Cortés

**Título:** Substantial reduction of the heat losses to ambient air by natural convection from horizontal in-tube flows: impact of an axial bundle of passive baffles

**Ref. revista/libro:** *Heat and Mass Transfer*

**Clave:** A **Volumen:** 36, N° 5 **Páginas, inicial:** 361 **final:** 369 **Fecha:** 2000

**Editorial (si libro):**   **Lugar de publicación:**

---

**Autores (p. o. de firma):** C. Cortés, I. Arauzo, A. Campo

**Título:** Dimensionless Parameters for the Optimization of Annular-Finned Tubes

**Ref. revista/libro:** *HTD Vol. 36/PID Vol 4. Advances in Enhanced Heat Transfer 2000. Book No. H01193, ASME*

**Clave:** CL **Volumen:**   **Páginas, inicial:** 69 **final:** 74 **Fecha:** 2000

**Editorial (si libro):** American Society of Mechanical Engineers.

**Lugar de publicación:** Nueva York

---

---

**Autores (p. o. de firma):** C. Cortés, L. I. Díez, A. Campo

**Título:** Modeling large-size boilers as a set of Heat Exchangers: Tips and Tricks

**Ref. revista/libro:** *HTD Vol. 369-4. Combustion and Energy Systems Book No. 100529, ASME*

**Clave:** CL **Volumen:**   **Páginas, inicial:** 41 **final:** 48 **Fecha:** 2001

**Editorial (si libro):** American Society of Mechanical Engineers.

**Lugar de publicación:** Nueva York

---

**Autores (p. o. de firma):** I. Iranzo, C. Cortés, E. Domingo

**Título:** Aplicación de códigos CFD a la simulación del funcionamiento de una caldera de carbón pulverizado de 350 MW

**Ref. revista/libro:** *Energía. revista de ingeniería energética y medioambiental*

**Clave:** A **Volumen:** XXVII, N° 160 **Páginas, inicial:** 57 **final:** 65 **Fecha:** 2001

**Editorial (si libro):**   **Lugar de publicación:**

---

**Autores (p. o. de firma):** A. Campo, C. Cortés

**Título:** Semi-analytic solution of the two-dimensional turbulent energy equation in round tubes using an analytic velocity profile and its experimental validation

**Ref. revista/libro:** *Heat and Mass Transfer*

**Clave:** A **Volumen:** 39, N° 1 **Páginas, inicial:** 81 **final:** 88 **Fecha:** 2002

**Editorial (si libro):**   **Lugar de publicación:**

---

**Autores (p. o. de firma):** A. Gil, L. M. Romeo, C. Cortés

**Título:** Effect of the solid loading on a PFBC cyclone with pneumatic extraction of solids

**Ref. revista/libro:** *Chemical Engineering and Technology*

**Clave:** A **Volumen:** 25, N° 4 **Páginas, inicial:** 407 **final:** 415 **Fecha:** 2002

**Editorial (si libro):**   **Lugar de publicación:**

---

**Autores (p. o. de firma):** A. Gil, C. Cortés, L. M. Romeo, J. Velilla

**Título:** Gas-particle flow inside cyclone diplegs with pneumatic extraction

**Ref. revista/libro:** *Powder Technology*

**Clave:** A **Volumen:** 128, N° 4 **Páginas, inicial:** 78 **final:** 91 **Fecha:** 2002

**Editorial (si libro):**   **Lugar de publicación:**

---

---

**Autores (p. o. de firma):** L. I. Díez, I. Iranzo, C. Cortés, A. Giménez, I. Sanabrias

**Título:** Supervisión del rendimiento térmico y de las emisiones. Sistema avanzado para centrales térmicas de carbón

**Ref. revista/libro:** *Ingeniería Química*

**Clave:** A **Volumen:** XXXIV, N° 388 **Páginas, inicial:** 94 **final:** 100 **Fecha:** 2002

**Editorial (si libro):** Lugar de publicación:

---

**Autores (p. o. de firma):** C. Cortés, A. Campo, I. Arauzo

**Título:** Reflections on lumped models of unsteady heat conduction in simple bodies

**Ref. revista/libro:** *International Journal of Thermal Sciences*

**Clave:** A **Volumen:** 42 **Páginas, inicial:** 921 **final:** 930 **Fecha:** 2003

**Editorial (si libro):** Lugar de publicación:

---

**Autores (p. o. de firma):** I. Arauzo, A. Campo, C. Cortés

**Título:** Quick estimate of the heat transfer characteristics of annular fins of hyperbolic profile with the power series method

**Ref. revista/libro:** *Applied Thermal Engineering*

**Clave:** A **Volumen:** 25 **Páginas, inicial:** 623 **final:** 634 **Fecha:** 2005

**Editorial (si libro):** Lugar de publicación:

---

**Autores (p. o. de firma):** C. Monné, L.I. Díez, I. Arauzo, C. Cortés

**Título:** Prácticas de transferencia de calor

**Ref. revista/libro:**

**Clave:** L **Volumen:** **Páginas, inicial:** **final:** **Fecha:** 2004

**Editorial (si libro):** Prensas Universitarias de Zaragoza

**Lugar de publicación:** Zaragoza

---

**Autores (p. o. de firma):** L. I. Díez, C. Cortés, A. Campo.

**Título:** Modelling of pulverized coal boilers: review and validation of on-line simulation techniques

**Ref. revista/libro:** *Applied Thermal Engineering*

**Clave:** A **Volumen:** 25 **Páginas, inicial:** 1516 **final:** 1533 **Fecha:** 2005

**Editorial (si libro):** Lugar de publicación:

---

---

**Autores (p. o. de firma):** E. Teruel, C. Cortés, L.I. Díez, I. Arauzo

**Título:** Monitoring and Prediction of Fouling in Coal-Fired Utility Boilers Using Neural Networks

**Ref. revista/libro:** *Chemical Engineering Science*

**Clave:** A **Volumen:** 60 **Páginas, inicial:** 5035 **final:** 5048 **Fecha:** 2005

**Editorial (si libro):** Lugar de publicación:

---

**Autores (p. o. de firma):** C. Cortés, A. Gil

**Título:** Modeling the flow inside cyclone separators

**Ref. revista/libro:** Aceptado para publicación en *Progress in Energy and Combustion Science*

**Clave:** A **Volumen:** **Páginas, inicial:** **final:** **Fecha:** 2006

**Editorial (si libro):** Lugar de publicación:

---

**PARTICIPACIÓN EN CONTRATOS DE I+D DE ESPECIAL RELEVANCIA CON EMPRESAS O ADMINISTRACIONES (NACIONALES O INTERNACIONALES).**

---

**TÍTULO DEL CONTRATO/PROYECTO:** Sistema PROMETEO: Propiedades Termodinámicas de sustancias de interés industrial

**TIPO DE CONTRATO:** Ayudas a grupos precompetitivos de investigación.  
**EMPRESA/ADMINISTRACIÓN FINANCIADORA:** Universidad de Zaragoza.

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza.

**DURACIÓN, DESDE:** 1987 **HASTA:** 1988 (1 año)

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** Antonio Valero

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** 5

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:**

**RESUMEN:** Se implementó para miniordenador y PC un banco de programas de cálculo de propiedades termodinámicas (presión de saturación, entalpía, energía interna y entropía) de 40 sustancias, de acuerdo a una revisión bibliográfica de correlaciones disponibles.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Investigador. Miembro del equipo de programación en VAX/VMS. Director de la implementación en PC.

---

**TÍTULO DEL CONTRATO/PROYECTO:** Sistema de explotación en tiempo real implantado en la CT Teruel

**TIPO DE CONTRATO:** Contrato privado.

**EMPRESA/ADMINISTRACIÓN FINANCIADORA:** Empresa Nacional de Electricidad SA, dentro del contrato "Asistencia y apoyo técnico en temas de rendimiento en la CT Teruel" (Nº 119 505).

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza.

**DURACIÓN, DESDE:** 1988 **HASTA:** 1989 (1 año)

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** César Torres

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** 2

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 2 760 000 Ptas.

**RESUMEN:** Se realizó la adaptación de los procedimientos estándar ASME de cálculo de consumo específico para su funcionamiento con datos medidos en continuo a través del sistema de adquisición informático, incluyendo la sustitución de variables no medidas, procedimientos para caldera y ciclo, puesta en marcha y pruebas del sistema.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Investigador. Diseño general y diseño específico de la monitorización de caldera. Seguimiento y validación de resultados.

---

**TÍTULO DEL CONTRATO/PROYECTO:** Modelización del ciclo térmico combinado de combustión en lecho fluido a presión.

**TIPO DE CONTRATO:** Contrato privado

**EMPRESA/ADMINISTRACIÓN FINANCIADORA:** Empresa Nacional de Electricidad SA, Departamento de I+D. (Proyecto Ref. Nº 08090001- 3.9.10187 DDE-149/88).

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza.

**DURACIÓN, DESDE:** 1989 **HASTA:** 1990 (1 año)

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** Nicolás Arnal

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** 4

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 5 350 400 Ptas.

**RESUMEN:** Se realizó un modelo numérico de un ciclo PFBC a partir de las previsiones para la escala de 350 MWe (800 MWt). Se empleó un simulador informático ya disponible del ciclo de vapor, el cierre de balances de materia y energía en el combustor, y la semejanza dimensional en el ciclo de turbina de gas, utilizando las curvas características disponibles para la escala de 80 MWe

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Investigador. Diseño del modelo del ciclo de turbina de gas.

---

**TÍTULO DEL CONTRATO/PROYECTO:** Certificación del rendimiento energético de una caldera de agua caliente.

**TIPO DE CONTRATO:**

**EMPRESA/ADMINISTRACIÓN FINANCIADORA:** Intecmeim, SL (Lérida)

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Fundación CIRCE, Instituto Tecnológico de Aragón de la Diputación General de Aragón.

**DURACIÓN, DESDE:** 1994 **HASTA:** 1994 (2 meses)

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** 1

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 147 000 Ptas.

**RESUMEN:** Se determinó y así se certificó el rendimiento energético de un prototipo de caldera eléctrica de agua caliente que funciona según un nuevo principio de naturaleza electromagnética. Se elaboró un protocolo de ensayos y se efectuaron medidas de temperatura, caudal y consumo eléctrico. Se calculó el rendimiento y se estimó la incertidumbre experimental.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Director de los trabajos.

---

---

**TÍTULO DEL CONTRATO/PROYECTO:** Investigación de la formación de sin-terizados en ciclones y caldera de la planta de lecho fluido presurizado de Escatrón.

**TIPO DE CONTRATO:** Contrato privado

**EMPRESA/ADMINISTRACIÓN FINANCIADORA:** Empresa Nacional de Electricidad SA, CT Escatrón. (Contratos N° 40.702/94, 40.815/95, 40.590/96, 41.090/97, 41.114/97, 40.700/98).

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Endesa SA (CT Escatrón), Fundación CIRCE

**DURACIÓN, DESDE:** 1/2/1994 **HASTA:** 31/1/1999

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** 3

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 53 955 654 Ptas.

**RESUMEN:** Se estudió el mal funcionamiento de los sistemas de limpieza de gases (ciclones primarios y secundarios) y extracción de cenizas (transporte neumático), que provocan frecuentes paradas para evitar daños a la turbina de gas. A tal efecto, se instaló instrumentación adicional en planta y se construyó y se experimentó con un modelo físico de flujo frío.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Investigador y director de los estudios. Dirección de dos tesis doctorales.

---

**TÍTULO DEL CONTRATO/PROYECTO:** Modelización de la caldera de lecho fluido a presión de la CT de Escatrón

**TIPO DE CONTRATO:** Contrato privado

**EMPRESA/ADMINISTRACIÓN FINANCIADORA:** Empresa Nacional de Electricidad SA, Departamento de I+D (Contrato N° 42.118/94)

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Endesa SA (CT Escatrón), Fundación CIRCE

**DURACIÓN, DESDE:** 1/4/1994 **HASTA:** 31/3/1995

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** 2

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 6 770 000 Ptas.

**RESUMEN:** Con el objetivo de emplearlo para optimización energética, se realizó un modelo del lecho fluido presurizado, basado en correlaciones empíricas de la bibliografía y en desarrollos propios para algunos fenómenos como la combustión de volátiles. El simulador se integró dentro de un simulador del grupo PFBC completo, junto a modelos ya realizados de los ciclos de vapor y gas, y se validó con datos de operación real.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Investigador y director de los estudios. Dirección de tesis doctoral.

---

---

**TÍTULO DEL CONTRATO/PROYECTO:** Detección de puntos mejorables en los ciclos de vapor y gas para el aumento de rendimiento de la CTLP de Escatrón

**TIPO DE CONTRATO:** Contrato privado

**EMPRESA/ADMINISTRACIÓN FINANCIADORA:** Empresa Nacional de Electricidad SA, CT Escatrón. (contratos N° 41.993/95, 41.858/96 y 41.921/97).

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Endesa SA (CT Escatrón), Fundación CIRCE

**DURACIÓN, DESDE:** 1/4/1995 **HASTA:** 31/3/1999

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** 5

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 28 471 244 Ptas.

**RESUMEN:** Se estudiaron diversas medidas para mejorar el rendimiento de los equipos, llevando a cabo un diagnóstico de la situación actual y un estudio de viabilidad de propuestas de mejora. Los puntos más destacados fueron: optimización de las frecuencias de soplado del economizador, estudio de la presión de vacío del condensador y medida del caudal de agua de refrigeración, y reutilización de calentadores de vapor de baja presión.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Director de los estudios.

---

**TÍTULO DEL CONTRATO/PROYECTO:** Flexibilidad de la combustión en lecho fluido a presión frente a diferentes tipos de carbones

**TIPO DE CONTRATO:** Contrato privado

**EMPRESA/ADMINISTRACIÓN FINANCIADORA:** Endesa SA (Proyectos N° 934/95, 662/96).

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Endesa SA (CT Escatrón), Fundación CIRCE

**DURACIÓN, DESDE:** 1/7/1995 **HASTA:** 30/10/1997

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** 2

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 14 811 497 Ptas.

**RESUMEN:** Se planificó la realización de ensayos de operación de la central térmica de lecho fluido a presión de Escatrón con diferentes mezclas de carbones. Se desarrollaron protocolos de ensayo que incluyen: manejo de carbones y caliza, analítica de laboratorio, medidas de proceso y condiciones de operación. Se espera cuantificar las diferencias de comportamiento en términos de producción, rendimiento y disponibilidad, analizando diversos efectos sobre la combustión en LFP a través de la información de planta.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Director de los estudios.

---

---

**TÍTULO DEL CONTRATO/PROYECTO:** Diagnóstico termoeconómico de la planta IGCC de Puertollano.

**TIPO DE CONTRATO:** Contrato privado  
**EMPRESA/ADMINISTRACIÓN FINANCIADORA:** ElCogas, SA (Contrato N° 0230/95).  
**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Fundación CIRCE  
**DURACIÓN, DESDE:** 14/6/1995 **HASTA:** 25/7/1996  
**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** Antonio Valero  
**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** 8  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 4 500 000 Ptas.

**RESUMEN:** Se diseñaron programas de ordenador para el diagnóstico termoeconómico de la planta de gasificación integrada en ciclo combinado (IGCC) de Puertollano. Un punto vital es el estudio de la instrumentación de proceso, en lo que respecta a su fiabilidad, precisión real y completitud, desde el punto de vista del cierre de balances de materia y energía.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Director del estudio de instrumentación.

---

**TÍTULO DEL CONTRATO/PROYECTO:** Apoyo técnico en la mejora del sistema de refrigeración de la C. T. Teruel/Desarrollo de un sistema inteligente para la limpieza del condensador

**TIPO DE CONTRATO:** Contrato privado  
**EMPRESA/ADMINISTRACIÓN FINANCIADORA:** Empresa Nacional de Electricidad, SA (Contratos n° 46.666/95, 40.454/97, 40.823/98, 41.917/98)  
**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Endesa SA (CT Teruel), Fundación CIRCE, Taprogge GmbH (Alemania)  
**DURACIÓN, DESDE:** 1/1/1996 **HASTA:** 31/12/1998  
**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** Luis Miguel Romeo  
**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** 3  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 19 200 000 Ptas.

**RESUMEN:** Se llevaron cabo pruebas de optimización del sistema Taprogge de limpieza de tubos de condensador en la CT Teruel, calculando el aumento de rendimiento obtenido con los distintos niveles de limpieza alcanzados. Para ello, se comprobó el funcionamiento de diversas termosondas de diseño especial instaladas por la empresa y se utilizaron simuladores del ciclo de potencia y de la torre de refrigeración.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** (Hasta 1996). Director de los estudios.

---

---

**TÍTULO DEL CONTRATO/PROYECTO:** Evaluación del proyecto de una planta de cogeneración.

**TIPO DE CONTRATO:** Contrato privado  
**EMPRESA/ADMINISTRACIÓN FINANCIADORA:** TEC 94 & TEC Ingeniería (Zaragoza)  
**ENTIDADES PARTICIPANTES:** TEC 94 & TEC Ingeniería, Fundación CIRCE  
**DURACIÓN, DESDE:** 1999 **HASTA:** 1999 (2 meses)  
**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** Cristóbal Cortés  
**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** 2  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 400 000 Ptas.

**RESUMEN:** Se examinan los cálculos energéticos y de viabilidad técnico-económica de una planta de cogeneración con motores de gas de 10 MW<sub>e</sub> de potencia.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Director del estudio.

---

**TÍTULO DEL CONTRATO/PROYECTO:** Análisis energético y cierre de balances de la planta de Placogips Ibérica.

**TIPO DE CONTRATO:** Contrato privado.  
**EMPRESA/ADMINISTRACIÓN FINANCIADORA:** TEC 94 & TEC Ingeniería (Zaragoza)  
**ENTIDADES PARTICIPANTES:** TEC 94 & TEC, Fundación CIRCE, Placogips Ibérica (Zaragoza)  
**DURACIÓN, DESDE:** 1999 **HASTA:** 1999 (4 meses)  
**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** Cristóbal Cortés  
**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** 3  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 700 000 Ptas.

**RESUMEN:** Se realizaron mediciones de temperaturas, caudales y consumos en una planta de prefabricados de yeso y escayola para la construcción, con objeto de cerrar los balances energéticos necesarios para proyectar una instalación de cogeneración con motores de gas.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Director del estudio.

---

---

**TÍTULO DEL CONTRATO/PROYECTO:** Evaluación datos de pruebas para la optimización de combustión y mejora de rendimiento/Trabajos de validación de señales sistema supervisión.

**TIPO DE CONTRATO:** Contrato privado.

**EMPRESA/ADMINISTRACIÓN FINANCIADORA:** Endesa Generación SA (Contratos N° 4700041169 y 4700054564)

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Endesa Generación SA (CT Teruel), Fundación CIRCE

**DURACIÓN, DESDE:** 1/10/2000 **HASTA:** 22/5/2001

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** 2

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 30 154.05 €

**RESUMEN:** Dentro del entorno de operación a carga variable y con restricciones económicas de mantenimiento de instrumentos y labores auxiliares, se desarrollaron procedimientos para validar datos de cálculo de rendimiento de caldera, consumo específico de ciclo, consumo de auxiliares y rendimiento global del grupo generador. El estudio incluyó la selección de señales e información de laboratorio, la evaluación de la sensibilidad a errores y recomendaciones para modificar e interpretar los resultados de los programas de cálculo.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Investigador y director de los estudios.

---

**TÍTULO DEL CONTRATO/PROYECTO:** Estudio de viabilidad de una central térmica a instalar en Mequinenza

**TIPO DE CONTRATO:** Contrato privado

**EMPRESA/ADMINISTRACIÓN FINANCIADORA:** Carbonífera del Ebro SA (Oferta N° SGA-CIR-PRE-029)

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Carbonífera del Ebro SA, Fundación CIRCE

**DURACIÓN, DESDE:** 1/6/2001 **HASTA:** 30/11/2001

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** 3

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 3 000 000 Ptas.

**RESUMEN:** Se efectuó el estudio de viabilidad completo de una planta de generación de electricidad a partir de carbón y escombrera de carbón en la cuenca minera de Mequinenza (Zaragoza). El especial tipo de combustible y de explotación, así como los precios del pull eléctrico, orientó los trabajos hacia los lechos fluidos circulantes de tamaño medio (~ 50 MW<sub>e</sub>), con combustión mixta de residuo y carbón. Se revisó la tecnología y se elaboró la documentación previa técnica, económica y legal para la realización del proyecto.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Investigador y director de los estudios

---

---

**TÍTULO DEL CONTRATO/PROYECTO:** Apoyo técnico para la central térmica de carbón a instalar en Mequinenza

**TIPO DE CONTRATO:** Contrato privado

**EMPRESA/ADMINISTRACIÓN FINANCIADORA:** Carbonífera del Ebro SA (Oferta n° SGA-CIR-PRE-063)

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Carbonífera del Ebro SA, Fundación CIRCE, Foster Wheeler Energía SA

**DURACIÓN, DESDE:** 1/1/2004 **HASTA:** 31/06/2005

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** 3

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 48 000 €

**RESUMEN:** En relación con el objeto del proyecto: Modificaciones y detalle del estudio económico, estudio de los combustibles, apoyo en las gestiones con administración y estudio de impacto ambiental, búsqueda de subvenciones, medidas de acompañamiento de I+D, apoyo técnico en la selección del suministrador y desarrollo del proyecto EPC. Revisión de los trabajos de pre-ingeniería del suministrador principal.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Director de los estudios.

---

**TÍTULO DEL CONTRATO/PROYECTO:** Modelado del calentamiento de rollos de hoja de aluminio

**TIPO DE CONTRATO:** Contrato privado

**EMPRESA/ADMINISTRACIÓN FINANCIADORA:** Alcoa Transformación de Productos SL

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Áreas de Máquinas y Motores Térmicos y de Mecánica de Fluidos de la Universidad de Zaragoza.

**DURACIÓN, DESDE:** 15/06/2004 **HASTA:** 14/01/2005

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** Cristóbal Cortés/Norberto Fueyo

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** 4

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 30 000 €

**RESUMEN:** Modelización matemática del calentamiento de rollos de hoja de aluminio, orientada a estudios paramétricos sobre el desengrase del producto. Con tal fin, se realizó una búsqueda de propiedades termofísicas de los materiales empleados (aleación de aluminio y aceite lubricante), se estudiaron las condiciones de contorno y se implementó un modelo numérico del proceso.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Codirección de los estudios.

---

---

**TÍTULO DEL CONTRATO/PROYECTO:** Cálculo de Prestaciones de Intercambiadores EGR

**TIPO DE CONTRATO:** Contrato privado

**EMPRESA/ADMINISTRACIÓN FINANCIADORA:** Valero Térmico SA/Valeo Engine Cooling

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Área de Máquinas y Motores Térmicos

**DURACIÓN, DESDE:** 1/6/2004 **HASTA:** 31/01/2005

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** 3

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 9 300 €

**RESUMEN:** Desarrollo de un programa de cálculo de prestaciones de intercambiadores de calor de enfriamiento de gases de recirculación (EGR), basado en resultados experimentales obtenidos en el laboratorio de Valeo Térmico, SA. El programa permite el dimensionado de los intercambiadores EGR desarrolladas por Valeo Térmico SA, así como el análisis de tecnologías en desarrollo y ofertadas por la competencia.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Director de los estudios.

---

**TÍTULO DEL CONTRATO/PROYECTO:** Servicios de ingeniería para la determinación del rendimiento de un grupo térmico a partir de los resultados de unas pruebas de rendimiento.

**TIPO DE CONTRATO:** Contrato privado

**EMPRESA/ADMINISTRACIÓN FINANCIADORA:** Endesa Generación SA (Solicitud de pedido 19000010157)

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Fundación CIRCE, Endesa Generación, Departamento de Ingeniería, Foster Wheeler Energía SA

**DURACIÓN, DESDE:** 6/7/2005 **HASTA:** 30/11/2005

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** Cristóbal Cortés

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** 2

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 10 200 €

**RESUMEN:** Cálculo, de acuerdo a ASME PTC 4-1998, del rendimiento por pérdidas separadas de la caldera del grupo 2 de la CT Alcudia (Mallorca), corregido a temperatura ambiente. El objetivo es contrastar la garantía del suministrador (Foster Wheeler) de una modificación del hogar tangencial para reducir la formación de NO<sub>x</sub>, a la que acompaña una modificación del molino para reducir el tamaño de partícula y evitar el aumento de inquemados.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Director de los estudios.

---

---

**TÍTULO DEL CONTRATO/PROYECTO:** Diseño de una planta experimental de lecho fluido para la fabricación de cenosferas.

**TIPO DE CONTRATO:** Contrato privado

**EMPRESA/ADMINISTRACIÓN FINANCIADORA:** EGI-Electroacústica General Ibérica SA

**ENTIDADES PARTICIPANTES:** Fundación CIRCE, EGI-Electroacústica General Ibérica SA

**DURACIÓN, DESDE:** 2/5/2006 **HASTA:** 2/12/2006

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:** Luis I. Díez

**NÚMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES:** 3

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 32 000 €

**RESUMEN:** Diseño de un proceso para la fabricación industrial de cenosferas de vidrio a partir de aditivos desarrollados por EGI SA. Por tratarse de un nuevo proceso que requiere gran uniformidad, se diseña un lecho fluido con carga de inertes, a tamaño de planta piloto, pero lo suficientemente grande para poder escalar los resultados con confianza al rango industrial. El diseño cubre los aspectos de alimentación, fluidización/tiempo de residencia/elutriación de producto final y calentamiento externo del lecho. Las tareas comprenden asimismo el protocolo de pruebas de la instalación experimental.

**TAREAS DESEMPEÑADAS:** Director de los estudios.

---

PATENTES Y MODELOS DE UTILIDAD

---

Inventores (p.o. de firma):

Título:

Nº de solicitud:           País de prioridad:           Fecha de prioridad:

Entidad titular:

Países a los que se ha extendido:

Empresa/s que la están explotando:

---

ESTANCIAS EN CENTROS EXTRANJEROS (ESTANCIAS CONTINUADAS SUPERIORES A UN MES) CLAVE: D = doctorado, P = postdoctoral, I = invitado, C = contratado, O = otras (especificar).

---

Centro:

Localidad:

País:

Fecha:

Duración (semanas):

Tema:

Clave:

---

---

CONTRIBUCIONES A CONGRESOS

---

**Autores:** A. Valero, C. Cortés, N. Fueyo, N. Arnal, M. A. Lozano  
**Título:** Sistema Prometeo. Un banco de programas para microordenador de propiedades termodinámicas de sustancias de interés industrial

**Tipo de participación:** Actas, presentación.

**Congreso:** 5ª Conferencia sobre Planificación, Ahorro y Alternativas Energéticas

**Publicación:** *Actas de la 5ª Conferencia sobre Planificación, Ahorro y Alternativas Energéticas.*, pp. 291-301

**Lugar de celebración:** Zaragoza (España) **Fecha:** octubre de 1985

---

**Autores:** C. Cortés, O. Bella, A. Valero, A. Tomás

**Título:** Ash Fouling Monitoring and Sootblowing Optimisation in a Pulverised Coal Fired Utility Boiler

**Tipo de participación:** Actas, presentación.

**Congreso:** Tenth Annual International Pittsburgh Coal Conference. Coal, Energy and the Environment.

**Publicación:** *Proceedings of the Tenth Annual International Pittsburgh Coal Conference. Coal, Energy and the Environment*, pp. 703-708

**Lugar de celebración:** Pittsburgh, Pensilvania (USA) **Fecha:** septiembre de 1993

---

**Autores:** O. Bella, C. Cortés, A. Valero, A. Tomás

**Título:** Intelligent Sootblowing System for Coal-Fired Utility Boilers

**Tipo de participación:** Actas, presentación.

**Congreso:** Power-Gen Europe '94

**Publicación:** *Conference papers of Power-Gen Europe '94*, Penwell, 1994, Vol. 8, pp. 355-362

**Lugar de celebración:** Colonia (Alemania) **Fecha:** mayo de 1994.

---

**Autores:** R. Mateo, C. Cortés

**Título:** Sistema inteligente de soplado en calderas de centrales termoeléctricas

**Tipo de participación:** Actas.

**Congreso:** Comisión de Integración Eléctrica Regional (CIER). Experiencias en la Operación y Mantenimiento de Servicios Auxiliares en Centrales de generación y subestaciones. ES03.

**Publicación:** *Empresa Nacional de Electricidad, S. A.*

**Lugar de celebración:** Montevideo (Uruguay) **Fecha:** agosto de 1994

---

---

**Autores:** I. Arauzo, C. Cortés

**Título:** Expert System for Boiler Efficiency Deviations Assessment

**Tipo de participación:** Actas, presentación.

**Congreso:** Power-Gen Europe '95

**Publicación:** *Conference papers of Power-Gen Europe '95*, Penwell, 1995, Vol. 6, pp. 183-194.

**Lugar de celebración:** Amsterdam (Holanda) **Fecha:** mayo de 1995

---

**Autores:** I. Arauzo, C. Cortés

**Título:** Diagnosis of Milling Systems Performance Based on Operating Window and Mill Consumption Correlation

**Tipo de participación:** Actas, presentación.

**Congreso:** 30th Intersociety Energy Conversion Engineering Conference

**Publicación:** *Proceedings of the 30th Intersociety Energy Conversion Engineering Conference*, Vol. 2, pp. 397-402. Resumen en *Fuel and Energy Abstracts*, Vol. 37, nº 3, p. 209 (1996)

**Lugar de celebración:** Orlando, Florida (USA) **Fecha:** julio-agosto de 1995

---

**Autores:** I. Arauzo, I. Zamorano, C. Cortés, M. Lacarta

**Título:** Evaluation of Coal Switching Effects in Power Plant Performance: Teruel Power Plant Operating Experience

**Tipo de participación:** Actas, presentación.

**Congreso:** Power-Gen Europe '96

**Publicación:** *Conference papers of Power-Gen Europe '96*, Penwell, 1996, Vol. III, pp. 355-370.

**Lugar de celebración:** Budapest (Hungría) **Fecha:** junio de 1996

---

**Autores:** I. Arauzo, C. Cortés

**Título:** Diagnosis of Electrostatic Precipitator Performance Based on Operational Data and Empirical Models

**Tipo de participación:** Actas, presentación.

**Congreso:** Power-Gen Europe '97

**Publicación:** *Conference proceedings of Power-Gen Europe '97*, Penwell, 1997, Vol. IV, pp. 323-339

**Lugar de celebración:** Madrid (España) **Fecha:** junio de 1997

---

---

**Autores:** A. Gil, C. Cortés, D. Martínez

**Título:** Analysis and Optimization of Cyclone Separator Systems in a PFBC Demonstration Plant

**Tipo de participación:** Actas, presentación.

**Congreso:** Power-Gen Europe '97

**Publicación:** *Conference proceedings of Power-Gen Europe '97*, Penwell, 1997, Vol. III, pp. 715-729

**Lugar de celebración:** Madrid (España) **Fecha:** junio de 1997

---

**Autores:** O. Bella, C. Cortés, A. Tomás

**Título:** Application of Neural Networks for local modelization of the boiler furnace in thermal power plants

**Tipo de participación:** Actas.

**Congreso:** International Work-Conference on Artificial and Natural Neural Networks. Biological and Artificial Architectures, Technologies and Applications, IWANN'97

**Publicación:** *Biological and Artificial Computation: From Neuroscience to Technology. Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 1240, Springer Verlag Berlin, 1997, pp. 1270-1278

**Lugar de celebración:** Lanzarote (España) **Fecha:** junio de 1997

---

**Autores:** L. Romeo, C. Cortés, D. Martínez

**Título:** Operational and Design Strategies to Improve PFBC Power Plant Efficiency

**Tipo de participación:** Actas, presentación.

**Congreso:** Power-Gen Europe '98

**Publicación:** *Conference proceedings of Power-Gen Europe '98*, Penwell, 1998, Vol. II, pp. 403-415

**Lugar de celebración:** Milán (Italia) **Fecha:** junio de 1998

---

**Autores:** C. Cortés, I. Arauzo, L. Díez, A. Quílez, J. F. González

**Título:** Improvements in PF Boiler Instrumentation for Advanced Monitoring and Modelling of Thermal Performance

**Tipo de participación:** Actas, presentación.

**Congreso:** Power-Gen Europe '98

**Publicación:** *Conference proceedings of Power-Gen Europe '98*, Penwell, 1998, Vol. III, pp. 959-972.

**Lugar de celebración:** Milán (Italia) **Fecha:** junio de 1998

---

---

**Autores:** L. Díez, C. Cortés, I. Arauzo, J. F. González

**Título:** Advanced Predictive Methods for Improving Thermal Performance of Power Plants.

**Tipo de participación:** Actas.

**Congreso:** Latin American Power '98

**Publicación:** *Conference papers of Latin Power '98*, Penwell, 1998, pp. 109-120.

**Lugar de celebración:** Buenos Aires (Argentina) **Fecha:** junio de 1998

---

**Autores:** A. Campo, L. Campo, C. Cortés

**Título:** Substantial Reduction of Natural Convection Heat Losses from Horizontal Tube Flows to Ambient Air: Impact of a Bundle of Thermally Inactive Baffles.

**Tipo de participación:** Actas.

**Congreso:** Congreso de Transferencia de Calor y Materia.

**Publicación:** *Anales del Congreso de Transferencia de Calor y Materia*, 1998, pp. 351-356.

**Lugar de celebración:** Salta (Argentina) **Fecha:** octubre de 1998

---

**Autores:** I. Iranzo, C. Cortés, I. Sainz, I. Arauzo, L. I. Díez

**Título:** Combustion Assessment Model for an Existing 350 MWe Pulverized Coal Boiler

**Tipo de participación:** Actas, presentación.

**Congreso:** Power-Gen Europe '99

**Publicación:** *Conference proceedings of Power-Gen Europe '99*, Penwell, 1999 (CDROM)

**Lugar de celebración:** Frankfurt (Alemania) **Fecha:** junio de 1999

---

**Autores:** A. Gil, L. M. Romeo, C. Cortés

**Título:** Scaling Parameters for PFBC Cyclone Separator System Analysis

**Tipo de participación:** Actas

**Congreso:** 15th International Conferences on Fluidized Bed Combustion

**Publicación:** *15th International Conferences on Fluidized Bed Combustion*, paper N° FBC99-0054, ASME, 1999 (CDROM)

**Lugar de celebración:** Savannah, Georgia (USA) **Fecha:** mayo de 1999

---

---

**Autores:** A. Gil, L. M. Romeo, C. Cortés

**Título:** Improving Hot Gas Filtration Behaviour in PFBC Power Plants

**Tipo de participación:** Actas

**Congreso:** 15<sup>th</sup> International Conferences on Fluidized Bed Combustion

**Publicación:** 15<sup>th</sup> International Conferences on Fluidized Bed Combustion, paper N° FBC99-0055, ASME, 1999 (CDROM)

**Lugar de celebración:** Savannah, Georgia (USA) **Fecha:** mayo de 1999

---

**Autores:** I. Arauzo, C. Cortés, A. Campo

**Título:** Calculation of the Optimum Dimensions of Annular-Finned Tube Arrays Using Experimental Forced Convection Correlations

**Tipo de participación:** Actas

**Congreso:** 3<sup>rd</sup> European Thermal Sciences Conference

**Publicación:** 3<sup>rd</sup> European Thermal Sciences Conference 2000, E. W. P. Hahne, W. Heidemann and K. Spindler (Editors), pp. 1101-1105.

**Lugar de celebración:** Heidelberg (Alemania) **Fecha:** Septiembre de 2000

---

**Autores:** L. I. Díez, C. Cortés, I. Arauzo

**Título:** Instrumentación de grandes calderas de potencia para la aplicación de modelos avanzados de ingeniería

**Tipo de participación:** Actas, presentación.

**Congreso:** XIV Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica

**Publicación:** *Anales de Ingeniería Mecánica*, V. Díaz, J. C. García, J. L. San Roman (Editores), Año 13, Vol. 4, pp. 2451-2458.

**Lugar de celebración:** Leganés (Madrid) **Fecha:** Diciembre de 2000

---

**Autores:** J. Velilla, C. Cortés

**Título:** Development of a Premixed-Flame Burner for Biomass Firing.

**Tipo de participación:** Actas, presentación.

**Congreso:** Power-Gen Europe 2001

**Publicación:** *Conference proceedings of Power-Gen Europe 2001*, Penwell, 2001 (CDROM)

**Lugar de celebración:** Bruselas (Bélgica) **Fecha:** Mayo de 2001

---

---

**Autores:** I. Iranzo, E. Domingo, C. Cortés, I. Arauzo

**Título:** Combustion characterisation of a pulverised coal utility boiler based on CFD techniques

**Tipo de participación:** Actas, presentación

**Congreso:** Sixth International Conference on Technologies and Combustion for a Clean Environment

**Publicación:** *Sixth International Conference on Technologies and Combustion for a Clean Environment*, M. G. Carvalho, F. C. Lockwood (Eds.), Vol I., pp. 141-147

**Lugar de celebración:** Oporto (Portugal) **Fecha:** Julio de 2001

---

**Autores:** A. Carrasco, J.M. Azcue, J.I. Sababrias, A. Giménez, C. Cortés, L.I. Díez, I. Iranzo, L. Fabiani

**Título:** On-line management system for the advanced control of utility boilers performance

**Tipo de participación:** Actas, presentación

**Congreso:** Sixth International Conference on Technologies and Combustion for a Clean Environment

**Publicación:** *Sixth International Conference on Technologies and Combustion for a Clean Environment*, M. G. Carvalho, F. C. Lockwood (Eds.), Vol II., pp. 921-927

**Lugar de celebración:** Oporto (Portugal) **Fecha:** Julio de 2001

---

**Autores:** C. Cortés, A. Campo, L. I. Díez

**Título:** Computation of the heat release from fins made of a substrate and a high thermal conductivity coating.

**Tipo de participación:** Actas.

**Congreso:** Twelfth International Heat Transfer Conference

**Publicación:** *Proceedings of the Twelfth International Heat Transfer Conference*. Vol. 4. *Heat Transfer in Engineering Systems.*, J. Taine (Ed.), pp. 189-194.

**Lugar de celebración:** Grenoble (Francia) **Fecha:** Agosto de 2002

---

**Autores:** L. I. Díez, C. Cortés, I. Sanabrias, A. Carrasco, A. Giménez

**Título:** On-line supervision system of utility boilers efficiency and emissions

**Tipo de participación:** Actas, presentación

**Congreso:** Power-Gen Europe 2002

**Publicación:** *Conference proceedings of Power-Gen Europe 2002*, Penwell, 2002 (CDROM)

**Lugar de celebración:** Milán (Italia) **Fecha:** Junio de 2002

---

---

**Autores:** C. Cortés, L. I. Díez, A. Campo  
**Título:** On the calculation of coated fins.

**Tipo de participación:** Actas  
**Congreso:** International Mechanical Engineering Congress and Exposition IMECE 2002.  
**Publicación:** *Proceedings of IMECE 2002*, HTD part 2, *Fundamentals of Heat Transfer Augmentation*, paper N° 336 60, ASME, 2002 (CDROM)

**Lugar de celebración:** Nueva Orleáns (USA) **Fecha:** Noviembre de 2002.

---

**Autores:** J. Velilla, A. Gil, C. Cortés, S. Espatolero, M. Berdusán  
**Título:** Design and Start-up of a Combustion Test Facility for Co-firing of Pulverized Coal-Biomass Blends

**Tipo de participación:** Actas, Presentación  
**Congreso:** Eighth Pan American Congress of Applied Mechanics (PACAM VIII)  
**Publicación:** *Applied Mechanics in the Americas. Proceedings Eight Pan American Congress of Applied Mechanics*. J. Bravo, M. Ostoja, R. Rodríguez (Eds.), 2004, Vol 10., pp. 491-494  
**Lugar de celebración:** La Habana (Cuba) **Fecha:** Enero de 2004

---

**Autores:** J. Velilla, A. Gil, C. Cortés, S. Espatolero, M. Berdusán  
**Título:** Co-combustion suitability of Mediterranean fuels for co-firing coal blends in premixed burners

**Tipo de participación:** Actas  
**Congreso:** Third International Symposium on Heat Transfer Enhancement and Energy Conservation  
**Publicación:** *Proceedings of the Third International Symposium on Heat Transfer Enhancement and Energy Conservation*. H. Ben, G. Zengyuan, M. Chongfang (Eds.), 2004, Vol. 1, pp. 364-369

**Lugar de celebración:** Guangzhou (China) **Fecha:** Enero de 2004

---

---

**Autores:** V. Rangel, S. Usón, A. Valero, C. Cortés  
**Título:** Basics of a Microscopic Representation of the Exergy Cost Theory

**Tipo de participación:** Actas, Presentación  
**Congreso:** 17<sup>th</sup> International Conference on Efficiency, Costs, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy and Process Systems (ECOS 2004)  
**Publicación:** *Energy-Efficient, Cost-Effective, and Environmentally-Sustainable Systems and Processes*. R. Rivero, L. Monroy, R. Pulido, G. Tsatsaronis (Eds.), Instituto Mexicano del Petróleo, 2004, Vol. 2, pp. 551-560.  
**Lugar de celebración:** Guanajuato (México) **Fecha:** Julio de 2004

---

**Autores:** V. H. Rangel, S. Usón, A. Valero, C. Cortés  
**Título:** Local Exergy Cost Theory.

**Tipo de participación:** Actas, Presentación  
**Congreso:** International Mechanical Engineering Congress and Exposition IMECE 2004.  
**Publicación:** *Proceedings of IMECE 2004, AES Thermodynamics and the Design, Analysis and Improvement of Energy Systems*, paper N° 61192, ASME, 2004 (CDROM)  
**Lugar de celebración:** Anaheim, California (USA) **Fecha:** Noviembre de 2004.

---

**Autores:** L. I. Díez, C. Cortés, A. Campo  
**Título:** Heat Transfer from Galvanized Fins of Straight and Annular Shape

**Tipo de participación:** Actas  
**Congreso:** Fourth International Conference on Computational Heat and Mass Transfer ICCHMT'05  
**Publicación:** R. Bennacer, A. A. Mohamad, M. El Ganaoui, J. Sicard (Eds.) *Progress in Computational Heat and Mass Transfer*, Vol. II, pp. 862-865 (2005).

**Lugar de celebración:** París (Francia) **Fecha:** Mayo de 2005

---

---

**Autores:** L. I. Díez, C. Cortés

**Título:** CFD Modelling of Combustion and NO<sub>x</sub> Formation in a 600 MW<sub>e</sub> Utility Boiler

**Tipo de participación:** Actas, presentación (keynote address).

**Congreso:** International Symposium: "Strategic Approach for Implementation of Primary DeNO<sub>x</sub> Measures in Large EU Pulverized Coal and Lignite Fired Units. 2008 - 2015 and after 2015."

**Publicación:** European Commission, DG TREN (CDROM)

**Lugar de celebración:** Atenas (Grecia) **Fecha:** Junio de 2005.

---

**Autores:** J. M. Escosa, C. Cortés, L. M. Romeo

**Título:** Repowering of fossil fuel power plants and reversible carbonation/calcination cycle for CO<sub>2</sub> abatement

**Tipo de participación:** Actas, presentación.

**Congreso:** International Mechanical Engineering Congress and Exposition IMECE 2005

**Publicación:** *Proceedings of IMECE 2005, AES Thermodynamics and the Design, Analysis and Improvement of Energy Systems*, paper N° 79883, ASME, 2005 (CDROM)

**Lugar de celebración:** Orlando, Florida (USA) **Fecha:** Noviembre de 2005.

---

**Autores:** L. I. Díez, C. Cortés, M. Berdusán, E. Ferrer

**Título:** Ash fouling under co-firing in a pulverized fuel combustion rig

**Tipo de participación:** Actas.

**Congreso:** Eighth Biennial ASME Conference on Engineering Systems Design and Analysis (ESDA 2006)

**Publicación:** *Proceedings of ESDA 2006*, paper N° 95748, ASME, 2006 (CDROM)

**Lugar de celebración:** Turín (Italia) **Fecha:** Julio de 2006.

---

---

**Autores:** L.M. Romeo, J. C. Abanades, J. C. Ballesteros, A. Valero, J. M. Escosa, A. Giménez, C. Cortés, J. Paño

**Título:** Process optimization in postcombustion CO<sub>2</sub> capture by means of re-powering and reversible carbonation/calcination cycle

**Tipo de participación:** Actas.

**Congreso:** 8<sup>th</sup> International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies (GHGT-8)

**Publicación:** *Proceedings of GHGT-8* (CDROM)

**Lugar de celebración:** Trondheim (Noruega) **Fecha:** Junio de 2006.

---

---

TESIS DOCTORALES DIRIGIDAS

---

**Título:** Optimización del consumo de auxiliares en centrales térmicas

**Doctorando:** Inmaculada Arauzo Pelet

**Universidad:** Zaragoza

**Facultad/Escuela:** Centro Politécnico Superior de Ingenieros

**Año:** 1996

---

**Título:** Simulación de una central térmica de lecho fluido a presión

**Doctorando:** Luis Miguel Romeo Giménez

**Universidad:** Zaragoza

**Facultad/Escuela:** Centro Politécnico Superior de Ingenieros

**Año:** 1997

---

**Título:** Modelo experimental de flujo frío del ciclón primario de una planta de lecho fluido a presión

**Doctorando:** Antonia Gil Martínez

**Universidad:** Zaragoza

**Facultad/Escuela:** Centro Politécnico Superior de Ingenieros

**Año:** 2000

---

**Título:** Desarrollo de un modelo semiempírico de escorificación de calderas alimentadas por mezclas de carbones

**Doctorando:** D<sup>ña</sup> Eva María Llera Sastresa

**Universidad:** Zaragoza

**Facultad/Escuela:** Centro Politécnico Superior de Ingenieros

**Año:** 2003

---

**Título:** Monitorización y simulación en tiempo real de calderas de potencia de carbón pulverizado.

**Doctorando:** Luis Ignacio Díez Pinilla

**Universidad:** Zaragoza

**Facultad/Escuela:** Centro Politécnico Superior de Ingenieros

**Año:** 2003

---

---

**Título:** Estudio del flujo en el interior del conducto de extracción de sólidos de un ciclón de una central térmica de lecho fluido a presión.

**Doctorando:** José Velilla Lomba

**Universidad:** Zaragoza

**Facultad/Escuela:** Centro Politécnico Superior de Ingenieros

**Año:** 2005

---

EXPERIENCIA EN ORGANIZACIÓN DE ACTIVIDADES DE I+D

Organización de congresos, seminarios, jornadas, etc., científicos-tecnológicos

---

**Título:** 2<sup>nd</sup> European Thermal-Sciences and 14<sup>th</sup> UIT National Heat Transfer Conference

**Tipo de actividad:** Miembro del comité de programa **Ámbito:** Internacional

**Fecha:** 1995-1996

---

**Título:** POWER-GEN Europe 97

**Tipo de actividad:** Miembro del comité de programa **Ámbito:** Internacional

**Fecha:** 1996-1997

---

**Título:** 3<sup>rd</sup> European Thermal-Sciences Conference

**Tipo de actividad:** Miembro del comité de programa **Ámbito:** Internacional

**Fecha:** 1999-2000

---

**Título:** 3<sup>rd</sup> International Symposium on Heat Transfer Enhancement and Energy Conservation

**Tipo de actividad:** Miembro del comité científico **Ámbito:** Internacional

**Fecha:** 2002-2004

---

**Título:** 5<sup>th</sup> International Symposium on Multiphase Flow, Heat Mass Transfer and Energy Conversion

**Tipo de actividad:** Miembro del comité científico **Ámbito:** Internacional

**Fecha:** 2004-2005

---

**Título:** Eighth Biennial ASME Conference on Engineering Systems Design and Analysis (ESDA 2006)

**Tipo de actividad:** *Track Chair, Heat Transfer* **Ámbito:** Internacional

**Fecha:** 2005-2006

---

PARTICIPACIÓN EN COMITÉS Y REPRESENTACIONES INTERNACIONALES

---

**Título del comité:**

**Entidad de la que depende:**

**Tema:**

**Fecha:**

**EXPERIENCIA DE GESTIÓN DE I+D**  
Gestión de programas, planes y acciones de I+D

---

**Título:** Director de la División Térmica de la Fundación CIRCE

**Tipo de actividad:** Promotor de proyectos de I+D con administraciones públicas y empresas. Proyectos NO relacionados anteriormente:

- Estudio Técnico-económico de repotenciación de la Central GICC Puertollano con una segunda turbina de gas. (ElCogas, 1999-2000)
- Análisis y evaluación de sistemas de enfriamiento del aire de admisión para turbinas de gas. (Endesa Generación SA, 2000)
- MEMOLCA - Caracterización y optimización de la operación de molinos de bolas y verticales. (Endesa SA/ ECSC RTD 1997, área objetivo B4.A, proyecto N° EA/016 1998-2001)
- CARNO - Development of a carbon-in-ash notification system. (ECSC RTD 2001, contrato N° 7220-PR-130, 2001-2004)
- Seguimiento del comportamiento del filtro cerámico de la CT Escatrón. (Endesa SA, 1997-1999)
- Optimización del sistema de soplado de la caldera de la CT Escucha. (Fecsa SA, 1997-1998)
- Intelligent process control system for biomass fuelled industrial power plant-INTCON. (CE, 5<sup>th</sup> Framework Programme, contrato N° NNE5-2001-00128, 2001-2003)
- Cocombustión en la C. T. Escucha. (Proyecto PNI+D/FEDER 2FD97-0764, 1999-2001).
- LIGNOSTRUM - Metodologías para Evaluar el Potencial de Biomasa Residual Agrícola y Forestal y sus Posibles Aplicaciones Energéticas. Validación en la Provincia de Teruel. (Proyecto PNI+D+i Ref. AGL2002-03917, 2002-2005)
- Oxidocombustión. Desarrollo de una tecnología eficaz para la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. (Proyecto PNI+D+i Ref. ENE2005-03286/ALT, 2005-2008)

**Fecha:** desde 1997

**GRANDES EQUIPOS QUE UTILIZA O HA UTILIZADO**  
(Clave: R= responsable, UA= usuario asiduo; UO= usuario ocasional)

---

<b>EQUIPO</b>	<b>FECHA</b>	<b>CLAVE</b>
Ciclón experimental C. T. Escatrón	1995-1998	R
Combustor experimental 0.8 MWt Fundación CIRCE	1999-2002	UA
Combustor experimental 0.5 MWt Fundación CIRCE	2002-	R

**OTROS MÉRITOS O ACLARACIONES QUE SE DESEE HACER CONSTAR**  
(Útilice únicamente el espacio equivalente a una página).

Estancia total de un año (1988-1990) realizando ensayos reales de mejora de operación en la central térmica Teruel, Andorra (Teruel), como parte del programa de realización de varios proyectos de investigación y de la tesis doctoral.

Desde 1993 forma parte de la Fundación *Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos* (CIRCE), patrocinada por Endesa SA, la Diputación General de Aragón y la Universidad de Zaragoza. Secretario del Patronato de 1993 a 2000. Director de la División Térmica desde 1997.

Investigador responsable del Grupo de Investigación Consolidado "Cocombustión y eficiencia energética-CIRCE", reconocido por la Diputación General de Aragón (BOA 20 de abril 2005).

Profesor en el curso de doctorado Energías renovables y eficiencia energética, Mención de Calidad de la ANECA desde el curso 2003-2004.

Actividades como profesor de postgrado: *Instrumentación y Regulación de Procesos*, Postgrado en Ingeniería de Procesos Agroalimentarios, Universidad de Zaragoza, curso 1991-92; Seminario *Investigación Aplicada en Aragón*, Confederación de Empresarios y Universidad de Zaragoza, FSE y PNI+D, noviembre de 1993; Seminario *Nuevas Tendencias sobre Control Avanzado: Redes Neuronales*, Fundación Repsol (Madrid), febrero de 1997; *Eficiencia Energética en Equipos Térmicos: Intercambiadores de calor*, Master en Ecoeficiencia, Ahorro Energético y Ecología Industrial, Universidad de Zaragoza/Fundación CIRCE, enero de 2004; *Centrales térmicas de carbón*, Master On Line en Generación Eléctrica: Ciclos Combinados, Cogeneración y Sistemas Avanzados, Universidad de Zaragoza/Fundación CIRCE, noviembre-diciembre de 2004.

Actividades como coordinador de postgrado: *Postgrado en Generación de Energía Eléctrica, Ciclos Combinados, Cogeneración y Centrales Térmicas*, Universidad de Zaragoza/Fundación CIRCE, curso 2002-03; *Master On Line en Generación Eléctrica: Ciclos Combinados, Cogeneración y Sistemas Avanzados*, Universidad de Zaragoza/Fundación CIRCE, curso 2004-05.

Participante en cursos de postgrado: *Sistemas dinámicos*. Departamento de Matemática Aplicada, Universidad de Zaragoza, curso 1988-1989; *Curso Comett sobre Combustión en Lechos Fluidizados*, Universidad de Zaragoza, 1989; *Seminario sobre Modelización y Simulación de Calderas de Carbón de Centrales Térmicas*, Universidad de Santiago de Compostela, 1993; *Cyclone ash removal based on the calculation program FEEDER*, ABB Carbon-Asea Brown Boveri, Finspång (Suecia), 1995.

Profesor de los cursos de grado *Transferencia de calor, Tecnología Energética e Instrumentación y simulación de sistemas térmicos*. Director/ponente de 14 proyectos fin de carrera en el Centro Politécnico Superior de Ingenieros, Universidad de Zaragoza, relacionados con estudios y trabajos de I+D.

Participación en la gestión académica: Miembro de Junta de Centro del Centro Politécnico Superior de la Universidad de Zaragoza (elección por sufragio universal entre profesores) de junio de 1994 hasta noviembre de 1996 y de enero de 2003 a septiembre de 2004. Miembro de la Comisión de Contratación del Centro Politécnico Superior (elección por sufragio universal por estamentos) como representante de profesores titulares de universidad desde noviembre de 1996 hasta febrero de 1999. Miembro de tribunal de proyectos de fin de carrera en el curso 1999/2000 y en el curso 2001/2002. Profesor coordinador del área de Máquinas y Motores Térmicos durante los años 1998 y 1999. Miembro de la Comisión de Titulación de Ingeniería Industrial del Centro Politécnico Superior (elección por sufragio universal) desde junio de 2005. Coordinador del programa Sócrates-Erasmus desde julio de 2005.

Autor de numerosos informes y notas técnicas como parte de la realización de contratos de investigación con subvención pública y privados.

Revisor de proyectos de investigación para la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva, Comisión de evaluación Área de Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica.

Revisor para *International Journal of Thermal Sciences* (Elsevier), *Chemical Engineering Science* (Elsevier), *Heat and Mass Transfer* (Springer), *Fuel Processing Technology* (Elsevier) y otras revistas internacionales, así como para numerosos congresos.

Dos tramos de investigación (1991-1996 y 1997-2002) reconocidos por la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora.

Tres periodos docentes (1989-1994, 1994-1999 y 1999-2004) evaluados positivamente por el Vicerrectorado de Profesorado de la Universidad de Zaragoza.

"Compromiso investigador" de 9.0 créditos (el máximo) reconocido por el Vicerrectorado de Profesorado de la Universidad de Zaragoza, en base a tesis doctorales dirigidas, sexenios recientes obtenidos y participación en proyectos, años 2001 a 2005.

# **Curriculum vitae**

Inmaculada Arauzo Pelet  
Mayo 2006



Apellidos: Arauzo Pelet      Nombre: Inmaculada Concepción  
D.N.I.: 25 143 625 W      Fecha de nacimiento: 19 de febrero de 1966      Sexo: Mujer

#### Situación profesional actual

Organismo: Universidad de Zaragoza  
Facultad, Escuela o Instituto: Centro Politécnico Superior de Ingenieros  
Depto./Secc./Unidad estr.: Ingeniería Mecánica/Área de Máquinas y Motores Térmicos  
Dirección postal: María de Luna 3, 50015 Zaragoza

Teléfono (indicar prefijo, número y extensión): 976 762 034  
Fax: 976 732 078  
Correo electrónico: iarauzo@posta.unizar.es

Especialización (Códigos UNESCO): 2213.02, 2213.08, 2213.11, 3303.06, 3311.16, 331328, 3322.02, 3322.03, 3322.05, 3328.13, 3328.16, 3328.20

Categoría profesional: Profesora Titular de Universidad      Fecha de inicio: 31 de enero de 2000

Situación administrativa  
Plantilla    x    Contratado      Interino      Becario  
Otras situaciones    especificar:

Dedicación      A tiempo completo      x  
                         A tiempo parcial

#### Líneas de investigación

Breve descripción, por medio de palabras claves, de la especialización y líneas de investigación actuales.

Termotecnia, Transferencia de calor, Combustión, Calderas de Potencia, Carbón, Molienda, Limpieza de gases, Optimización energética, Teconología energética.

#### Formación Académica

<u>Titulación Superior</u>	<u>Centro</u>	<u>Fecha</u>
Ingeniero industrial	Centro Politécnico Superior Universidad de Zaragoza	22 de octubre de 1990
<u>Doctorado</u>	<u>Centro</u>	<u>Fecha</u>
Optimización energética	Centro Politécnico Superior Universidad de Zaragoza	11 de julio de 1996

#### Actividades anteriores de carácter científico profesional

<u>Puesto</u>	<u>Institución</u>	<u>Fechas</u>
AYTe1	Centro politécnico superior, Univ. Zaragoza	01-10-1991 a 30-09-1993
AYTe2	Centro politécnico superior, Univ. Zaragoza	01-10-1993 a 30-09-1994
AYTf1	Centro politécnico superior, Univ. Zaragoza	01-10-1994 a 30-09-1996
AYTf2	Centro politécnico superior, Univ. Zaragoza	01-10-1996 a 30-09-1999
ASCTC	Centro politécnico superior, Univ. Zaragoza	01-10-1999 a 30-01-2000
TU	Centro politécnico superior, Univ. Zaragoza	31-01-2000

#### Idiomas (R = regular, B = bien, C = correctamente)

<u>Idioma</u>	<u>Habla</u>	<u>Lee</u>	<u>Escribe</u>
Inglés	B	C	C

#### Participación en Proyectos de I+D financiados en convocatorias públicas. (nacionales y/o internacionales)

##### Título del proyecto: Metodología y Sistema para la Optimización del Consumo de Auxiliares en Centrales Térmicas.

Entidad financiadora: Oficina para la Coordinación de la Investigación y el Desarrollo Electrotécnico (OCIDE, Proyecto de Investigación Electrotécnico P.I.E. nº 131.069)

Entidades participantes: Empresa Nacional de Electricidad, S. A., Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza.

Duración: 2,5 años (Diciembre 1989-Mayo 1993)

Investigador principal: Prof. Antonio Valero Capilla

Número de investigadores participantes: 4

RESUMEN: El consumo de auxiliares propios de un grupo térmico puede representar valores comprendidos entre el 5 y 7 % de la potencia bruta generada. El conjunto de equipos compuesto por sistema de molienda, precipitador electrostático, ventiladores (tiro forzado, aire primario, tiro inducido y recirculación de gases) y bombas de condensado y de agua de refrigeración, representan más de un 90% del consumo de auxiliares propios de un grupo térmico. El objetivo del proyecto fue el desarrollo de una metodología sistemática y general, válida para cualquier planta que permita realizar el estudio del comportamiento de los distintos auxiliares, para conseguir la optimización del consumo, eliminación de malfunciones y disminución de los costes de mantenimiento, estudiando posibles modificaciones tanto de los propios equipos como de las estrategias de operación y mantenimiento.

TAREAS REALIZADAS: becaria durante el curso 90-91. Investigadora desde octubre del 91 hasta el final del proyecto. Estudios sobre bombas de agua de refrigeración, precipitador electrostático, molinos y ventiladores.

##### Título del proyecto: Sistema para el diagnóstico en tiempo real del funcionamiento de centrales térmicas

Financiado por la Oficina para la Coordinación de la Investigación y el Desarrollo Electrotécnico (OCIDE, Proyecto de Investigación Electrotécnico P.I.E. nº 131.083)

Entidades participantes: Empresa Nacional de Electricidad, S. A. (C.T. Teruel), Centro de Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas.

Duración: 2,5 años (Enero 1993-Junio 1995)

Investigador principal (CIRCE): Prof. Antonio Valero Capilla

Número de investigadores participantes: 4

RESUMEN: Diseño y elaboración de una serie de procedimientos de cálculo para conocer, en tiempo real, el rendimiento de una central térmica de carbón pulverizado. El resultado de estos cálculos, combinados con la implementación de algoritmos de detección de fallos basados en esquemas síntoma-problema, puede informar del estado de cada uno de los equipos incluidos en el estudio, y su influencia en el rendimiento global de la instalación. La implementación en tiempo real quedó supeditada finalmente a la disponibilidad de medidas en el ordenador de supervisión, finalizándose las tareas relativas al ciclo de vapor y la caldera y diseñando la parte de equipos auxiliares para diagnóstico diferido en espera de disponer en tiempo real de las señales necesarias para el estudio de estos equipos.

TAREAS REALIZADAS: Investigadora. Realización y dirección de los temas referidos a diagnóstico del funcionamiento de equipos auxiliares (ventiladores, molinos, precipitador electrostático). Dirección de proyecto de fin de carrera.

## Participación en Proyectos de I+D financiados en convocatorias públicas.

(nacionales y/o internacionales)

---

### Título del proyecto: Adaptación de la operación de calderas de carbón pulverizado y su circuito aire-gases al empleo de carbones distintos de los de diseño

Entidad financiadora: Oficina para la Coordinación de la Investigación y el Desarrollo Electrotécnico-OCICARBON (Nº C-21-428) y Empresa Nacional de Electricidad, S. A.-C. T. Teruel. (Contrato nº 110.435)

Entidades participantes: Empresa Nacional de Electricidad, S. A. (C.C.T.T. Teruel y As Pontes), Centro de Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas.

Duración, desde: 1993 hasta: 1997

Investigador principal (CIRCE): Prof. Inmaculada Arauzo

Número de investigadores participantes: 6

---

RESUMEN: Por medio de consideraciones teóricas y de operación y de ensayos reales con instrumentación adicional, se caracteriza la variación de parámetros de funcionamiento de una caldera de potencia al modificar el combustible utilizado. Las áreas cubiertas son: transferencia de calor en hogar y serpentines, y funcionamiento del circuito aire-gases, junto con su repercusión en rendimiento térmico, disponibilidad y consumo de auxiliares.

TAREAS REALIZADAS: Investigadora principal y directora de los estudios. Dirección de proyecto de fin de carrera.

---

### Título del proyecto: Performance Prediction in Advanced Pulverized Coal-Fired Boilers

Entidad financiadora: Unión europea (Programa Joule III, contrato JOF-CT95-0005-ACCIRCE)

Entidades participantes: Instituto Superior Técnico (Portugal), EdP (Portugal), Corporación Eléctrica Pública y Universidad de Atenas (Grecia), RWE Energie AG y Universidad de Stuttgart (Alemania), Endesa, S. A. y Centro de Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas (España), International Combustion-Rolls Royce, Imperial College y Mitsui-Babcock (Reino Unido), ENEL (Italia)

Duración, desde: 1996 hasta: 1998

Investigador principal: (CIRCE) Prof. Cristóbal Cortés

Número de investigadores participantes: 3

---

RESUMEN: El objetivo general es el desarrollo de modelos completos del funcionamiento de calderas de potencia de carbón pulverizado, utilizando tanto técnicas semiempíricas y modelos de mecánica de fluidos computacional. La validación se efectúa tras recopilar datos de funcionamiento de instalaciones reales. El proyecto desarrollado por el CIRCE ha consistido en el estudio de la instrumentación necesaria para determinar con fiabilidad el funcionamiento de la caldera de la C. T. Teruel (absorción de calor, parámetros del circuito agua-vapor, caudales de combustible, aire y gases y rendimiento térmico). A tal efecto, se ha analizado la precisión y el significado físico de las medidas y datos ya existentes y se ha diseñado un plan completo y realista para instalar instrumentos adicionales que completen y mejoren las posibilidades de diagnóstico. Se ha supervisado el montaje de los instrumentos por parte de Endesa y se han recogido datos durante condiciones reales de funcionamiento de la central. La información recopilada se ha contrastado mediante criterios de estabilidad y por cierre de balances de materia y energía, constituyendo una base de datos de referencia para validación. Se han mejorado los cálculos de balance térmico y degradación de transferencia de calor y se ha validado un modelo empírico del funcionamiento completo de la unidad.

TAREAS REALIZADAS: Investigadora. Participación en los estudios realizados sobre caracterización del circuito aire-gases. Estudio del sistema de muestreo de carbón bruto y evaluación del error asociado a los datos sobre calidad del carbón.

## Participación en Proyectos de I+D financiados en convocatorias públicas.

(nacionales y/o internacionales)

---

### Título del proyecto: Maintenance of improved combustion efficiency in low NOx combustion systems by optimising the control of coal fineness and the distribution of coal and air in multiburner installations (FINECOAL)

Entidad financiadora: Unión europea. (Comunidad Europea del Carbón y del Acero, ECSC 1997 Technical Coal Research Programme, Target Area B4.A. Project Nº EA/016)

Entidades participantes: Mitsui-Babcock, Wolfson Centre for Bulk Solids Handling Technology (University of Greenwich) y CRE Group Limited (Reino Unido), ENEL/CISE (Italia), Endesa, S. A. (CIRCE y AICIA como subcontratas mayoritarias) (España)

Duración: tres años, desde: 1997 hasta: 2000

Investigador principal: (CIRCE) Prof. Inmaculada Arauzo

Número de investigadores participantes (por parte de CIRCE): 3

---

RESUMEN: El objetivo principal es caracterizar el funcionamiento del sistema de molienda. Se pretende relacionar el consumo eléctrico de los molinos con la granulometría del carbón pulverizado y los parámetros de operación del molino (desgaste de las piezas de molienda, posición del clasificador, caudal de aire primario). Para ello se han realizado pruebas en planta, y se han utilizado las redes neuronales de base radial como herramienta para la elaboración de un modelo semiempírico del sistema de molienda. Una vez obtenido el modelo, se realizarán pruebas en planta para cuantificar experimentalmente la influencia del caudal de aire primario y de la granulometría del carbón pulverizado en el comportamiento de la caldera y circuito aire-gases (principalmente rendimiento de caldera y consumo de auxiliares). También se ha investigado la distribución del carbón pulverizado en sistemas multiquemadores y la posibilidad de obtener resultados mediante modelos realizados con programas de CFD (CFX, AEA Technology), implementando un modelo de los molinos, desde la zona de clasificación primaria hasta la entrada a quemadores validado con pruebas en planta.

TAREAS REALIZADAS: Investigadora principal.

---

### Título del proyecto: Development of a carbon in ash notification system (CARNO)

Entidad financiadora: Unión europea. (Comunidad Europea del Carbón y del Acero, ECSC 1997 Technical Coal Research Programme, Contract Nº 7220-PR-130)

Entidades participantes: ECM Environment Engineering Ltd., Innogy PLC y Eggborough Power Limited (Reino Unido), Ruhr-Universität -Bochum (Alemania), CIRCE (España), ASM Brescia SPA (Italia)

Duración: tres años y medio, desde: 01/11/2001 hasta: 31/10/2005

Investigador principal: (CIRCE) Prof. Inmaculada Arauzo

Número de investigadores participantes (por parte de CIRCE): 4

---

RESUMEN: El rendimiento energético, el impacto ambiental y la viabilidad económica de las centrales termoeléctricas de carbón pulverizado se ven afectadas negativamente si las pérdidas por inquemados son elevadas. El objetivo de este proyecto es desarrollar un sistema de diagnóstico para predecir altos niveles de inquemados en cenizas e identificar las causas por las que se producen, sugiriendo acciones correctivas para reducirlos hasta niveles aceptables. En el proyecto se utilizarán datos de plantas reales y plantas piloto para validar el sistema propuesto. La participación de CIRCE consiste en el diseño e implementación de modelos mixtos CFD - Redes neuronales tanto del sistema de molienda como del sistema de combustión.

TAREAS REALIZADAS: Investigadora principal.

**Participación en Proyectos de I+D financiados en convocatorias públicas.**  
(nacionales y/o internacionales)

---

**Título del proyecto: Optimización de la utilización de biomasa en centrales térmicas de carbón: pretratamientos y co-combustión.**

Entidad financiadora: Ministerio de Educación y Ciencia, Plan Nacional de Energía. Referencia ENE2004-05137

Duración: tres años, desde: 13/12/2004 hasta: 12/12/2007

Investigador principal: Prof. Cristóbal Cortés Gracia

Número de investigadores participantes : 4 con dedicación completa, 2 con dedicación compartida.

Tipo de participación: Investigadora, con dedicación compartida con otro proyecto.

---

**Título del proyecto: Oxidación. Desarrollo de una tecnología eficaz para la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>**

Entidad financiadora: Ministerio de Educación y Ciencia, Plan Nacional de Energía. Referencia ENE2005-03268

Duración: tres años, desde: 31/12/2005 hasta: 30/12/2008

Investigador principal: Dr. Luis Ignacio Díez Pinilla.

Número de investigadores participantes : 6 con dedicación completa, 6 con dedicación compartida.

Tipo de participación: Investigadora, con dedicación compartida con otro proyecto.

---

**Publicaciones o Documentos Científico-Técnicos**

---

( CLAVE: L = libro completo, CL = capítulo de libro, A = artículo, R = "review", E = editor, S = Documento Científico-Técnico restringido.)

**Publicaciones**

---

Autores (p.o. de firma): Valero, A., Arauzo, I.

Título: Exergy outcomes associated with the Greenhouse Effects

Ref. revista / Libro: *AES, Vol. 25. Second Law Analysis-Industrial and Environmental Applications. Book No. H00700-1990*

Clave: A Volumen: 25 Páginas, inicial: 63 final: 70 Fecha: 1991

Editorial (si libro): ASME Lugar de publicación: U.S.A

---

Autores (p.o. de firma): Arauzo, I., Lacarta, L. M., Martínez, D.

Título: Metodología y sistema para la optimización del consumo de auxiliares en CCTT

Ref. revista / Libro: *Energía. Revista de ingeniería energética* (ISSN-021-2056)

Clave: A Volumen: Julio-Agosto 93 Páginas, inicial: 57 final: 61 Fecha: 1993

Editorial (si libro): Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): I. Arauzo, C. Cortés

Título: Diagnosis of Milling Systems Performance Based on Operating Window and Mill Consumption Correlation

Ref. revista / Libro: *30th Intersociety Energy Conversion Engineering Conference. (Vol. 2)*

ISBN 0-7918-1221-9

Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 397 final: 402 Fecha: 1995

Editorial (si libro): ASME Lugar de publicación: U.S.A

---

Autores (p.o. de firma): Arauzo, I., Cortés, C.

Título: Integrated assessment of boiler and auxiliary equipment performance deviations in coal-fired power plants

Ref. revista / Libro: *AES Vol. 35. Thermodynamics and the Design, Analysis, and Improvement of Energy Systems.*

ISBN 0-7918-1764-4

Clave: A Volumen: 35 Páginas, inicial: 363 final: 370 Fecha: 1995

Editorial (si libro): ASME Lugar de publicación: U.S.A

---

Autores (p.o. de firma): C. Cortés, I. Arauzo, A. Campo

Título: Dimensionless Parameters for the Optimization of Annular-Finned Tubes

Ref. revista / Libro: *HTD Vol. 36/PID Vol 4. Advances in Enhanced Heat Transfer 2000. Book No. H01193, ASME*

ISBN 0-7918-1906-X

Clave: CL Volumen: Páginas, inicial: 69 final: 74 Fecha: 2000

Editorial (si libro): ASME Lugar de publicación: U.S.A

---

Autores (p.o. de firma): C. Cortés, I. Arauzo, A. Campo

Título: Calculation of the optimum dimension of annular-finned tube arrays using experimental forced convection coefficients

Ref. revista / Libro: *3<sup>rd</sup> European Thermal Sciences Conference 2000.*, E. W. P. Hahne, W. Heidemann and K. Spindler (Editors), pp. 1101-1105.

ISBN 88-467-0305-7

Clave: CL Volumen: Páginas, inicial: 69 final: 74 Fecha: 2000

Editorial (si libro): Edizioni ETS Lugar de publicación: Pisa (Italia)

---

## Publicaciones o Documentos Científico-Técnicos

(CLAVE: L = libro completo, CL = capítulo de libro, A = artículo, R = "review", E = editor, S = Documento Científico-Técnico restringido.)

### Publicaciones

Autores (p.o. de firma): Díez, L. I., Cortes, C., Arauzo, I., Valero, A.  
Título: Combustion and heat transfer monitoring in large utility boilers  
Ref. revista / Libro: *Revue Générale de Thermique/International Journal of Thermal Sciences*  
Clave: A Volumen: 40 Páginas, inicial: 489 final: 496 Fecha: 2001  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Domingo, E., Arauzo, I., Gil, A., Iranzo I.  
Título: Caracterización del sistema de molida de carbón pulverizado de una central térmica mediante simulación CFD.  
Ref. revista / Libro: *Energía. Revista de ingeniería energética* (ISSN-021-2056)  
Clave: A N° 162 Páginas, inicial: 76 final: 82 Fecha: enero/febrero 2002  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Cortés, C., Campo, A., Arauzo, I.  
Título: Reflections on lumped models of unsteady heat conduction in simple bodies.  
Ref. revista / Libro: *International Journal of Thermal Sciences*  
Clave: A Vol. 42, Páginas, inicial: 921 final: 930 Fecha: 2003  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Arauzo I., Campo, A., Cortés, C.  
Título: Quick estimate of the heat transfer characteristics of annular fins of hyperbolic profile with the power series method.  
Ref. revista / Libro: *Applied Thermal Engineering*  
Clave: A Vol. 25, Páginas, inicial: 623 final: 634 Fecha: Marzo de 2005  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Teruel, E., Cortés, C., Díez, L. I., Arauzo, I.  
Título: Monitoring and prediction of fouling in coal-fired utility boilers using neural networks  
Ref. revista / Libro: *Chemical Engineering Science*  
Clave: A Vol. 60, Páginas, inicial: 5035 final: 5048 Fecha: septiembre 2005.  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Pallarés, J., Arauzo, I., Díez, L. I.  
Título: Numerical prediction of unburned carbon levels in large pulverized-coal utility.  
Ref. revista / Libro: *Fuel*  
Clave: A Vol. 84, Páginas, inicial: 2364 final: 2371 Fecha: diciembre 2005.  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

## Publicaciones o Documentos Científico-Técnicos

(CLAVE: L = libro completo, CL = capítulo de libro, A = artículo, R = "review", E = editor, S = Documento Científico-Técnico restringido.)

### Documentos Científico-Técnicos restringidos

- 1 **Informes del proyecto "Metodología y Sistema para la Optimización del Consumo de Auxiliares en Centrales Térmicas"**
  - Arauzo, I., Lacarta M., Muñoz, M. 1991. "Circuito de agua de refrigeración de la C. T. Teruel". Area de Máquinas y Motores Térmicos, Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad de Zaragoza. Septiembre de 1991.
  - Arauzo, I. 1992. "Cálculo de pérdidas de transformación de la C. T. As Pontes". Area de Máquinas y Motores Térmicos, Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad de Zaragoza. Enero de 1992.
  - Arauzo, I., Lacarta M., Royo, J., 1993. "Metodología y Sistema para la Optimización del Consumo de Auxiliares en Centrales Térmicas". Proyecto de Investigación Electrotécnica n° 131069. Informe Final. Empresa Nacional de Electricidad S. A.
- 2 **Informes del proyecto "Adaptación de la operación de calderas de carbón pulverizado y su circuito aire-gases al empleo de carbones distintos de los de diseño"**
  - Arauzo, I., Díez, L. I. "Informe final". Mayo 1999.
  - Zamorano, I., Díaz, A., Arauzo, I. NMEZ/CIRCE/INF/001.02 "Informe correspondiente a la actividad 1: Definición de carbones o mezclas de carbones a estudiar". Centro de Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas. Julio, 1995.
  - Zamorano, I., Arauzo, I. CIRCE/NMEZ/INF/003.02 "Identificación de los parámetros de operación y funcionamiento más influyentes en relación con el cambio de carbón utilizado". Centro de Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas. Dic., 1995
  - Zamorano, I., Arauzo, I., Lacarta, M. CIRCE/NMEZ/INF/004.1 "Planteamiento detallado de la primera fase de pruebas a realizar en la C. T. Teruel". Centro de Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas. Diciembre, 1995.
  - Arauzo, I., Zamorano, I., Lacarta, M. CIRCE/NMEZ/INF/005.2 "Informe correspondiente a la prueba 1: determinación de la influencia del número y disposición de molinos en servicio". Centro de Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas. Febrero, 1997.
  - Zamorano, I., Arauzo, I., Lacarta, M. CIRCE/NMEZ/INF/006.2 "Informe correspondiente a la prueba 2: influencia de la distribución de aire primario - aire secundario". Centro de Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas. Diciembre, 1997.
  - Domingo, E., Zamorano, I., Arauzo, I., Lacarta, L. "Revisión del sistema de toma y análisis del carbón de consumo". May. 97. NMEZ/INF/008.02
- 3 **Informes del proyecto "Optimización del Consumo de Auxiliares de la Central Térmica de Escucha"**
  - Casero, P., Herranz, J. M., Arauzo, I. Royo, J. CIRCE/MOLIENDA/01 "Análisis de funcionamiento del sistema de molida". Julio de 1996.
  - Casero, P., Herranz, J. M., Arauzo, I. Royo, J. CIRCE/CIERRE/01 "Aprovechamiento del vapor de cierre". Julio de 1996.
  - Casero, P., Herranz, J. M., Arauzo, I. Royo, J. CIRCE/SOPLADO/02 "Utilización de la extracción A5 como fuente de vapor para el soplado del precalentador aire-humos". Jul. 1996.
  - Casero, P., Herranz, J. M., Arauzo, I. Royo, J. CIRCE/VENTILADORES/01 "Análisis del funcionamiento de los ventiladores del circuito aire - gases". Julio de 1996.
  - Casero, P., Herranz, J. M., Arauzo, I. Royo, J. CIRCE/BOMBAS/01 "Análisis del funcionamiento de bombas". Julio de 1996.
  - Casero, P., Herranz, J. M., Arauzo, I. Royo, J. CIRCE/REACTIVA/02 "Compensación de energía reactiva en barras de 6 kV". Julio de 1996.
  - Casero, P., Herranz, J. M., Arauzo, I. Royo, J. CIRCE/FINAL/01 "Informe final del proyecto "Estudio de optimización del consumo de auxiliares en la C. T. Escucha": descripción, desarrollo y resumen de actividades". Julio de 1996.

### Publicaciones o Documentos Científico-Técnicos

(CLAVE: L = libro completo, CL = capítulo de libro, A = artículo, R = "review", E = editor, S = Documento Científico-Técnico restringido.)

#### Documentos Científico-Técnicos restringidos

- 4 **Informes del proyecto "Maintenance of improved combustion efficiency in low NOx combustion systems by optimising the control of coal fineness and the distribution of coal and air in multiburner installations (FINECOAL)."**
- Informes en español (nombre del proyecto "MEMOLCA")**
- Domingo, E., Arauzo, I., Lacarta M. "Situación actual de los sistemas de molienda". CIRCE/MEM/INF/01.0. Marzo, 1998.
  - Métodos y procedimientos manuales de caracterización de los molinos. CIRCE/MEM/INF/02.0. Julio, 1998.
  - Domingo, E., Arauzo, I., Lacarta M. "Protocolo de toma de muestra del carbón pulverizado para la C. T. Teruel y ensayos preliminares". CIRCE/MEM/INF/03.0. Octubre, 1998.
  - Domingo, E., Arauzo, I., Lacarta M. "Medidas en continuo de caudal y análisis granulométrico de carbón pulverizado". CIRCE/MEM/INF/04.0. Diciembre, 1998.
  - Domingo, E., Arauzo, I., Lacarta M. "Protocolo de pruebas para la caracterización del sistema de molienda". CIRCE/MEM/INF/05.0. Marzo, 1999.
  - Domingo, E., Arauzo, I., Lacarta M. "Distribución flujo aire - carbón en conductos de carbón pulverizado". CIRCE/MEM/INF/06.0. Septiembre, 1999.
  - Gil, A., Domingo, E., Arauzo, I. "Modelización del molino" CIRCE/MEM/INF/08.0
- Informes semestrales para la UE**
- Arauzo, I., Domingo, E. "Interim report of the 1st semester". CIRCE/FINECOAL/6M/01 September, 1998.
  - Arauzo, I., Domingo, E. "Interim report of the 2nd semester". CIRCE/FINECOAL/6M/02 March, 1999.
  - Arauzo, I., Domingo, E. "Interim report of the 3rd semester". CIRCE/FINECOAL/6M/03 September, 1999.
  - Arauzo, I., Domingo, E. "Interim report of the 4th semester". CIRCE/FINECOAL/6M/04 March, 2000.
  - Arauzo, I., Domingo, E. "Interim report of the 5th semester". CIRCE/FINECOAL/6M/05 September, 2000.
  - Arauzo, I., Domingo, E. "Final report". CIRCE/FINECOAL/6M/06 March, 2001.
- 4 **Informes del proyecto ECSC 7220-PR-130-CARNO "Development of a carbon-in-ash notification system"**
- Domingo, E., Arauzo, I., "Data information requirements". CIRCE/CARNO/INFO/001 March, 2002.
  - Pallarés, J., Domingo, E., Arauzo, I. "Engineering model of carbon in ash notification system. Preliminary version". CIRCE/CARNO/INFO/002 October, 2002.
  - Pallarés, J., Arauzo, I. "Progress Repor II". CIRCE/CARNO/INFO/003 July, 2003.
  - Pallarés, J., Arauzo, I. "Progress Repor III". CIRCE/CARNO/INFO/004 June, 2004.
  - Pallarés, J., Arauzo, I. "Progress Repor IV". CIRCE/CARNO/INFO/005 September, 2005.
  - Pallarés, J., Arauzo, I. "Final report". CIRCE/CARNO/INFO/006 December, 2005.

### Participación en contratos de I+D de especial relevancia con Empresas y/o Administraciones (nacionales y/o internacionales)

#### Título del contrato/proyecto: Optimización del Consumo de Auxiliares de la Central Térmica de Escucha

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Fuerzas Eléctricas de Cataluña, S. A. (Contrato nº 33272, año 1995)

Entidades participantes: Centro de Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas

Duración, 9 meses (Julio 1995-Marzo 1996).

Investigador responsable: Prof. Javier Royo

Número de investigadores participantes: 4

RESUMEN: Se trata de una aplicación de la metodología general para la optimización del consumo de auxiliares, obtenida como resultado del proyecto "Metodología y Sistema para la Optimización del Consumo de Auxiliares en Centrales Térmicas". Los equipos estudiados han sido: sistema de molienda, ventiladores de aire primario, tiro forzado y tiro inducido, bombas de condensado y de alimentación y aerocondensador. Adicionalmente, se han propuesto nuevos diseños para sistema de soplado de precalentadores aire-gas y de condensación del vapor de cierres.

TAREAS REALIZADAS: Codirectora de los estudios con el investigador principal. Dirección de proyecto final de carrera.

#### Título del contrato/proyecto: Estudio de precalentadores y circuito aire-gases de la C. T. Teruel.

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Empresa Nacional de Electricidad, S. A. (pedido N° 46.649/95)

Entidades participantes: Centro de Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas

Duración. desde: 1996 hasta: 1998

Investigador responsable: Prof. Inmaculada Arauzo

Número de investigadores participantes: 2

RESUMEN: La influencia de los elementos que constituyen el circuito aire - gases de una central térmica en el control de la combustión y en el rendimiento de la instalación es notable, ya que cantidad de energía perdida en gases de combustión es el principal término de pérdidas en el cálculo del rendimiento de caldera. A pesar de su importancia, es una de las partes peor instrumentadas de la instalación debido principalmente a los problemas de estratificación y flujo no desarrollado causados por el gran tamaño de los conductos. En este proyecto se plantea una revisión de la instrumentación existente en el circuito aire-gases, relativa a medida de caudales de aire, temperatura de aire y gases, presiones y % de O<sub>2</sub>, y se proponen y desarrollan métodos de cálculo alternativos basados en las curvas características de ventiladores. Paralelamente, se estudiaron las necesidades de nueva instrumentación en planta y se propuso una selección de equipos para cubrir estas deficiencias y se recalibró parte de la instrumentación existente.

También se realizaron las pruebas necesarias para verificar en planta el funcionamiento de parte de los nuevos precalentadores aire-gas, en funcionamiento desde Marzo de 1997.

Actualmente se está trabajando en la instrumentación de las líneas conexión de aire primario y secundario con el nuevo sistema de desulfuración.

TAREAS REALIZADAS: Directora de los estudios. Dirección de proyecto final de carrera.



### Contribuciones a Congresos

Autores: Arauzo, I., Royo, J. Valero, A., Lacarta, M.

Título: Strategies for auxiliary systems consumption optimization in coal powerplants

Tipo de participación: presentación de la ponencia y publicación en actas.

Congreso: *Tenth Annual International Pittsburgh Coal Conference. Coal, Energy and the Environment.*

Publicación: *Proceedings of the Tenth Annual International Pittsburgh Coal Conference. Coal, Energy and the Environment*, pp. 629–634

Lugar de celebración: Pittsburgh, Pensilvania (USA) Fecha: septiembre de 1993

Autores: Arauzo, I., Royo, J. Valero, A., Lacarta, M.

Título: A symptom - problem scheme for auxiliary systems consumption optimization in coal powerplants

Tipo de participación: presentación de la ponencia y publicación en actas.

Congreso: *Power-Gen Europe '94*

Publicación: *Conference papers of Power-Gen Europe '94*, Penwell, 1994, Vol. 8, pp. 70–85

Lugar de celebración: Colonia (Alemania) Fecha: mayo de 1994.

Autores: I. Arauzo, C. Cortés

Título: Expert System for Boiler Efficiency Deviations Assessment

Tipo de participación: presentación de la ponencia y publicación en actas.

Congreso: *Power-Gen Europe '95*

Publicación: *Conference papers of Power-Gen Europe '95*, Penwell, 1995, Vol. 6, pp. 183–194.

Lugar de celebración: Amsterdam (Holanda) Fecha: mayo de 1995

Autores: Arauzo, I., Zamorano, I., Cortés, C., Lacarta, M.

Título: Evaluation of Coal Switching Effects in Power Plant Performance: Teruel Power Plant Operating Experience

Tipo de participación: presentación de la ponencia y publicación en actas.

Congreso: *Power-Gen Europe '96*

Publicación: *Conference papers of Power-Gen Europe '96*, Penwell, 1996, Vol. III, pp. 355–370.

Lugar de celebración: Budapest (Hungría) Fecha: junio de 1996

Autores: Arauzo, I., Cortés, C.

Título: Diagnosis of Electrostatic Precipitator Performance Based on Operational Data and Empirical Models

Tipo de participación: presentación de la ponencia y publicación en actas.

Congreso: *Power-Gen Europe '97*

Publicación: *Conference proceedings of Power-Gen Europe '97*, Penwell, 1997, Vol. IV, pp. 323–339

Lugar de celebración: Madrid (España) Fecha: junio de 1997

Autores: Cortés, C., Arauzo, I., Díez, L., Quílez, A., González, J. F.

Título: Improvements in PF Boiler Instrumentation for Advanced Monitoring and Modelling of Thermal Performance

Tipo de participación: presentación de la ponencia y publicación en actas.

Congreso: *Power-Gen Europe '98*

Publicación: *Conference proceedings of Power-Gen Europe '98*, Penwell, 1998, Vol. III, pp. 959–972.

Lugar de celebración: Milán (Italia) Fecha: junio de 1998

### Contribuciones a Congresos

Autores: Díez, L., Cortés, C., Arauzo, I., González, J. F.

Título: Advanced Predictive Methods for Improving Thermal Performance of Power Plants

Tipo de participación: presentación de la ponencia y publicación en actas.

Congreso: Exposición Internacional del Mercado Eléctrico Argentino. Latin America Power '98

Publicación: *Exposición Internacional del Mercado Eléctrico Argentino Latin America Power '98, Conference Papers*. Penwell, 1998, pp. 109-120.

Lugar de celebración: Buenos Aires (Argentina) Fecha: junio de 1998

Autores: Iranzo, I., Cortés, C., Sainz, I., Arauzo, I., Díez, L.

Título: Combustion Assessment Model for an Existing 350 MW Pulverised Coal Boiler

Tipo de participación: presentación de la ponencia y publicación en actas.

Congreso: *Power-Gen Europe '99*

Publicación: *Conference proceedings of Power-Gen Europe '99*, Penwell, 1999, distribuido en CD.

Lugar de celebración: Frankfurt (Alemania) Fecha: junio de 1999

Autores: Arauzo, I., Domingo, E., Iranzo, I.

Título: Analysis for optimization of a milling system

Tipo de participación: presentación de la ponencia y publicación en actas.

Congreso: *Power-Gen Europe '00*

Publicación: *Conference proceedings of Power-Gen Europe '00*, Penwell, 2000, distribuido en CD.

Lugar de celebración: Helsinki (Finlandia) Fecha: junio de 2000

Autores: L. I. Díez, C. Cortés, I. Arauzo

Título: Instrumentación de grandes calderas de potencia para la aplicación de modelos avanzados de ingeniería

Tipo de participación: presentación de la ponencia y publicación en actas.

Congreso: XIV Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica

Publicación:

Lugar de celebración: Leganés (Madrid) Fecha: Diciembre de 2000

Autores: E. Domingo, A. Gil, I. Arauzo., I. Iranzo.

Título: Evaluation of the influence of a milling system on the coal consumption in a PF utility boiler.

Tipo de participación: presentación en poster y publicación en actas.

Congreso: *Sixth International Conference on Technologies and Combustion for a Clean Environment (Cleanair)*.

Publicación: *Sixth International Conference on Technologies and Combustion for a Clean Environment (Cleanair)*. Volume II., pp. 945-950.

Lugar de celebración: Oporto (Portugal) Fecha: Julio de 2001

Autores: I. Iranzo, E. Domingo, C. Cortés, I. Arauzo.

Título: Combustion Characterisation of a pulverised coal utility boiler based on CFD.

Tipo de participación: presentación en conferencia y publicación en actas.

Congreso: *Sixth International Conference on Technologies and Combustion for a Clean Environment (Cleanair)*.

Publicación: *Sixth International Conference on Technologies and Combustion for a Clean Environment (Cleanair)*. Volume II., pp. 945-950.

Lugar de celebración: Oporto (Portugal) Fecha: Julio de 2001

### **Contribuciones a Congresos**

---

Título: Evolution of the decrease in mineral exergy throughout the 20<sup>th</sup> century. (1) The case of copper in the U. S.

Tipo de participación: presentación en conferencia y publicación en actas.

Congreso: *19th International Conference on Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems (ECOS)*

Publicación: *aceptado para su publicación en actas del congreso.*

Lugar de celebración: Creta (Grecia)

Fecha: Julio de 2006

---

### **Tesis Doctorales dirigidas**

---

Título:

Doctorando:

Universidad:

Facultad / Escuela:

Año:

---

### Participación en comités y representaciones internacionales

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:

Tema:

Fecha:

---

### Experiencia en organización de actividades de I+D

Organización de congresos, seminarios, jornadas, etc., científicos-tecnológicos

---

Título: POWER-GEN Europe 98

Tipo de actividad: Miembro del comité de programa

Ambito: Internacional

Fecha: 1997-1998

---

Título: POWER-GEN Europe 99

Tipo de actividad: Miembro del comité de programa. Session Chairperson.

Ambito: Internacional

Fecha: 1998-1999

---

Título: POWER-GEN Europe 00

Tipo de actividad: Miembro del comité de programa . Session Co-chairperson. Ambito: Internacional

Fecha: 1999-2000

---

**Experiencia de gestión de I+D**  
Gestión de programas, planes y acciones de I+D

---

Título:

Tipo de actividad:

Fecha:

**Otros méritos o aclaraciones que se desee hacer constar**  
(utilice únicamente el espacio equivalente a una página).

---

Estancia total de un año (curso 1990–1991) realizando ensayos reales de mejora de operación en la central térmica Teruel, Andorra (Teruel), como parte del programa de realización de varios proyectos de investigación y de la tesis doctoral.

Desde 1993 forma parte de la Fundación *Centro de Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas* (CIRCE), fundación sin ánimo de lucro patrocinada por la Universidad de Zaragoza, la Diputación General de Aragón y Endesa, S. A.

Premio extraordinario de doctorado (áreas técnicas) de la Universidad de Zaragoza, curso 95-96.

“First Certificate in English” expedido por la universidad de Cambridge con fecha diciembre de 1988.

Estancias de investigación en CIRCE y en el Instituto de Carboquímica (CSIC), en cumplimiento del artículo 37.4 de la LORU.

Participación como ponente en el curso “Tecnología de partículas en procesos industriales y su influencia medioambiental” organizado por el C.I.E.M.A.T., dando una clase de 1 hora sobre “Optimización y diagnóstico de filtros electrostáticos. Aplicación a centrales térmicas.” (Octubre 1996).

Directora de 7 proyectos fin de carrera en el Centro Politécnico Superior de Ingenieros, relacionados con estudios y trabajos de I+D en centrales térmicas.

**Docencia en estudios propios:**

Participación como profesora en el “Postgrado en Ingeniería del Medio Ambiente”, título propio de la universidad de Zaragoza, con un tema de 4 horas lectivas con el título “Producción de energía limpia con carbón. Nuevas tecnologías” dentro del módulo “Contaminación Atmosférica”. (Noviembre de 1998 y 1999).

Participación como profesora en el “Máster de Ecoeficiencia, Ahorro Energético y Ecología Industrial”, título propio de la universidad de Zaragoza, impartiendo el submódulo “Generadores de vapor y equipos auxiliares” (21 horas) dentro del módulo “Eficiencia Energética en Equipos Térmicos”. (desde el curso 03/04 hasta la actualidad).

Directora del Postgrado “Energías renovables on-line”, título propio de la Universidad de Zaragoza de carácter no presencial, desde su inicio (curso 2003/2004).

Participación como profesora en el “Máster on-line en Generación Eléctrica”, título propio de la Universidad de Zaragoza, asignatura 4: “Centrales térmicas de carbón”, desde su inicio (curso 04/05)

**Gestión académica:**

Miembro de Junta de Centro de Centro Politécnico Superior de la Universidad de Zaragoza desde 1999.

Miembro del Claustro de la Universidad de Zaragoza en los periodos 2002-2004 (claustro constituyente para la elaboración de nuevos estatutos) y desde 2004.

Secretaria de la Comisión de Docencia del Centro Politécnico Superior de la Universidad de Zaragoza desde 1999 a 2001. Presidente de la Comisión de Docencia del Centro Politécnico Superior de la Universidad de Zaragoza desde 2001 a 2003.

Presidente de la Comisión de Plan de Estudios del Centro Politécnico Superior de la Universidad de Zaragoza desde octubre de 2002 hasta mayo de 2005.

Profesora Secretaria del Centro Politécnico Superior de la Universidad de Zaragoza desde el 23 de enero de 2002.

Miembro del comité de evaluación interna de la titulación de Ingeniería Industrial del Centro Politécnico Superior de la Universidad de Zaragoza (enero a noviembre de 2005)



---

Comisión Interministerial de Ciencia y  
Tecnología

---

## Curriculum vitae

Nombre: Angel Antonio Bayod Rújula

Fecha: 24/4/2006

Apellidos: Bayod Rújula  
DNI: 29088905

Fecha de nacimiento : 28/11/65

Nombre: Angel Antonio  
Sexo: V

#### Situación profesional actual

Organismo: Universidad de Zaragoza  
Facultad, Escuela o Instituto: Centro Politécnico Superior  
Depto./Secc./Unidad estr.: Ingeniería Eléctrica  
Dirección postal: C/ María de Luna, 3, C.P. 50015 Zaragoza.

Teléfono (indicar prefijo, número y extensión): 976761920  
Fax: 976 76 22 26  
Correo electrónico: aabayod@posta.unizar.es

Especialización (Códigos UNESCO):

Categoría profesional: Profesor Titular de Universidad

Fecha de inicio: 7/1/97

Situación administrativa

Plantilla

Contratado

Interino

Becario

Otras situaciones especificar:

Dedicación A tiempo completo   
A tiempo parcial

#### Líneas de investigación

Breve descripción, por medio de palabras claves, de la especialización y líneas de investigación actuales.

Armónicos en sistemas eléctricos, Calidad en sistemas eléctricos, Eficiencia energética en sistemas eléctricos, Efectos de la generación con fuentes renovables sobre las redes eléctricas.

#### Formación Académica

Titulación Superior	Centro	Fecha
Ingeniería Industrial	Centro Politécnico Superior	19/7/89

Doctorado	Centro	Fecha
Doctor Ingeniero Industrial	Centro Politécnico Superior	9/5/95

#### Actividades anteriores de carácter científico profesional

Puesto	Institución	Fechas
ASPC	Dept. Ing. Eléctrica Univ. de Zaragoza	1/10/90 al 6/1/97

#### Idiomas (R = regular, B = bien, C = correctamente)

Idioma	Habla	Lee	Escribe
Inglés	B	B	B
Francés	R	B	R

### Participación en Proyectos de I+D financiados en Convocatorias públicas.

(nacionales y/o internacionales)

Título del proyecto: Sistema de regulación y control del funcionamiento de los aerogeneradores eléctricos para la mejora de su eficiencia energética

Entidad financiadora: DGA

Entidades participantes: CIRCE

Duración, desde: 1/01/1997 hasta: 31/12/1999

Investigador responsable: D. Mariano Sanz Badía

Número de investigadores participantes: 7

Título del proyecto: Estudio de la eficiencia energética en las pequeñas y medianas empresas

Entidad financiadora: CONSI+D

Entidades participantes:

Duración, desde: 1/01/2000 hasta: 31/12/2000

Investigador responsable: Mariano Sanz Badía

Número de investigadores participantes: 10

Título del proyecto: Planificación y gestión óptimas de sistemas de distribución de energía eléctrica con generación distribuida. IBE2005-TEC-03

Entidad financiadora: Ibercaja

Entidades participantes: Universidad de Zaragoza

Duración, desde: 1/01/2006 hasta: 31/12/2006

Investigador responsable: Angel Antonio Bayod Rújula

Número de investigadores participantes: 4

### Publicaciones o Documentos Científico-Técnicos

( CLAVE: L = libro completo, CL = capítulo de libro, A = artículo, R = "review", E = editor, S = Documento Científico-Técnico restringido. )

Autores (p.o. de firma): Angel Antonio Bayod Rújula, Mariano Sanz Badía

Título: Circuitos monofásicos y trifásicos en régimen estacionario senoidal

Ref.  revista  Libro:

Clave: L Volumen: 1 Páginas, inicial: 1 final: 498 Fecha: 1997

Editorial (si libro): Prensas Universitarias de Zaragoza

Lugar de publicación: Zaragoza

Autores (p.o. de firma): Angel Antonio Bayod Rújula, José Luis Bernal agustín, José Antonio Domínguez Navarro, Miguel

Angel García García, Andrés Lombart Estopiñán, José María Yusta Loyo

Título: Análisis de circuitos eléctricos I

Ref.  revista  Libro:

Clave: L Volumen: 1 Páginas, inicial: 1 final: 280 Fecha: 1/10/1998

Editorial (si libro): Prensas Universitarias de Zaragoza

Lugar de publicación: Zaragoza

Autores (p.o. de firma): Angel Antonio Bayod Rújula

Título: Principios de Electromagnetismo

Ref.  revista  Libro:

Clave: L Volumen: 1 Páginas, inicial: 1 final: 239 Fecha: 2002

Editorial (si libro): Prensas Universitarias de Zaragoza

Lugar de publicación: Zaragoza

**Participación en contratos de I+D de especial relevancia con Empresas y/o Administraciones**  
(nacionales y/o internacionales)

---

Título del contrato/proyecto: Análisis de la Energía entregada a la red de distribución eléctrica por las Centrales Eólicas

Tipo de contrato: Contrato de investigación  
Empresa/Administración financiadora: Compañía Eólica Aragonesa S. A  
Entidades participantes:  
Duración, desde: 1/02/1998 hasta: 31/01/1999  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 7  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 6.000.000**

---

Título del contrato/proyecto: Análisis de la Energía entregada a la red de distribución eléctrica por las Centrales Eólicas

Tipo de contrato: Contrato de investigación y desarrollo  
Empresa/Administración financiadora: Neg-Micon Eólica S.A.  
Entidades participantes:  
Duración, desde: 1/11/1999 hasta: 31/10/2000  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 7  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 10.000.000**

---

Título del contrato/proyecto: Estudio sobre condiciones de desarrollo de instalaciones de generación eléctrica en Aragón acogidas al régimen especial

Tipo de contrato: Contrato de investigación y desarrollo  
Empresa/Administración financiadora: Diputación General de Aragón  
Entidades participantes: INECO Ingenieros Consultores S.L., Universidad de Zaragoza  
Duración, desde: 1/5/2001 hasta: 31/12/2002  
Investigador responsable: Angel Antonio Bayod Rújula  
Número de investigadores participantes: 2  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 2.000.000**

**Contribuciones a Congresos**

---

Autores: M. Sanz, A. Lombart, J. Sallán, A.A. Bayod  
Título: A new current feedback method in PWM converters by using a toroidal transformer  
Tipo de participación: Poster  
Congreso: 7th European Conference on Power Electronics and Applications

Publicación: Actas del congreso pp. 3150 a 3154

Lugar celebración: Trondheim (Noruega)

Fecha: 8-10/09/1997

---

Autores: A.A. Bayod Rújula, M. Sanz Badía  
Título: A new approach to harmonic compensation with hybrid active filters,  
Tipo de participación: Poster  
Congreso: " 6th European Conference on Power Electronics and Applications  
Publicación: Actas del Congreso Vol.nº 1, pp. 925-928.  
Lugar celebración: Sevilla (España) Fecha: 25-27/10/1995

Autores: A.A. Bayod Rújula, M. Sanz Badía  
Título: Detección y tratamiento de las componentes distorsionantes para su implementación en un sistema de compensación de distorsiones en media tensión  
Tipo de participación: Poster  
Congreso: " 6º Congreso Internacional de Metrología Industrial, Metromática 95  
Publicación: Actas del Congreso pp. 345- 354.  
Lugar celebración: Zaragoza (España) Fecha: 1995

Autores: A.A. Bayod Rújula, M. Sanz Badía  
Título: Sistema de compensación del factor de desplazamiento y cancelación de distorsiones en redes de Media Tensión  
Tipo de participación: Poster  
Congreso: " Seminario anual de Automática y Electrónica Industrial, SAAEI 96  
Publicación: Actas del Congreso Vol.nº2, pp. 659- 663.  
Lugar celebración: Zaragoza (España) Fecha: Septiembre de 1996

Autores: A. Lombart, M.A. García, J. Sallán, M. Sanz, J. Sanz, A.A. Bayod  
Título: Diseño de un snubber no disipativo en convertidores AC/DC mediante el empleo técnicas resonantes  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 5as Jornadas Hispano-Lusas de ingeniería eléctrica

Publicación: Actas del congreso, pp 121-126

Lugar celebración: Salamanca (España)

Fecha: 3-5/7/1996

---

Autores: M. Sanz, A. Lombart, J. Sallán, A.A. Bayod, M.A. García  
Título: Nuevo método de medida de intensidad en configuraciones rectificadores de media onda con diodo de freewheeling  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 5as Jornadas Hispano-Lusas de ingeniería eléctrica

Publicación: Actas del congreso, pp 1629-1636

Lugar celebración: Salamanca (España)

Fecha: 3-5/7/1996

Autores: M. Sanz, A. Llombart, A.A. Bayod, J. Mur, R. Sierra  
Título: Sistema de medida de calidad de red para Parques Eólicos  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 6<sup>as</sup> Jornadas Hispano-Lusas de ingeniería eléctrica

Publicación: Actas del congreso, Tomo 2, pp. 61 a 66

Lugar celebración: Lisboa (Portugal)

Fecha: 7-9/7/1999

Autores: A. A. Bayod, M. Sanz, J. Sallán, A. Llombart  
Título: Searching for the better topology and control strategy in hybrid power filters  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 7th European Conference on Power Electronics and Applications

Publicación: Actas del congreso pp. 4825-4830

Lugar celebración: Trondheim (Noruega)

Fecha: 8-10/09/1997

Autores: A.A. Bayod, M. Sanz, J. Sallán, A. Llombart, M.A. García, J. Sanz, J.B. Arroyo  
Título: Sistema híbrido de compensación del factor de desplazamiento en redes eléctricas  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 5<sup>as</sup> Jornadas Hispano-Lusas de ingeniería eléctrica

Publicación: Actas del congreso, pp 1439-1446

Lugar celebración: Salamanca (España)

Fecha: 3-5/7/1996

Autores: M. Sanz, A. Llombart, A. A. Bayod, J. Mur  
Título: Power quality measurements and analysis for wind turbines  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: IEEE Instrumentation and Measurement Technical Conference

Publicación: Actas del congreso, pp. 1167-1172

Lugar celebración: Baltimore (EE. UU.)

Fecha: 1-4/5/2000

Autores: M. Sanz, A. Llombart, A. A. Bayod, J. Mur, R. Sierra  
Título: Análisis de la calidad de la energía generada en parques eólicos  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: X Reunión de Grupos de Investigación en Energía Eléctrica

Publicación: Actas del congreso,

Lugar celebración: Santander

Fecha: 2000

Autores: A. A. Bayod, J. A. Domínguez, J. Mur, J.J. Melero  
Título: Configuración híbrida FC-TCR-FA para gestión de reactiva en redes eléctricas  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: XII Reunión de Grupos de Investigación en Energía Eléctrica

Publicación: Actas del congreso

Lugar celebración: Córdoba

Fecha: 2002

Autores: A. A. Bayod, J. A. Domínguez, J. Mur, J.J. Melero  
Título: Hybrid configuration for reactive power management in power systems  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: Second IASTED International Conference Power and Energy Systems (EuroPES)

Publicación: Actas del congreso, pp.272-276

Lugar celebración: Creta (Grecia)

Fecha: Junio de 2002

Autores: A. A. Bayod, J. A. Domínguez, J. Mur, J.J. Melero  
Título: Combined system for reactive power control in wind farms  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: IECON 2002

Publicación: Actas del congreso

Lugar celebración: Sevilla

Fecha: Noviembre de 2002

Autores: Joaquín Mur, Angel Antonio Bayod.  
Título: "Characterization of wind farm energy production in a zone by artificial neuronal networks"  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: International Conference on renewable energies and power quality (ICREPQ'03).  
Publicación: Actas del congreso

Lugar celebración: Vigo

Fecha: Abril de 2003

Autores: Joaquín Mur, Angel Antonio Bayod, Roberto Zapata, Samuel Ortiz,  
Título: "Power Quality analysis of wind turbines. Part I.-Static Analysis"  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: International Conference on renewable energies and power quality (ICREPQ'03).  
Publicación: Actas del congreso

Lugar celebración: Vigo

Fecha: Abril de 2003

Autores: Joaquín Mur, Angel Antonio Bayod, Roberto Zapata, Samuel Ortiz,  
Título: "Power Quality analysis of wind turbines. Part II.-Dynamic Analysis"  
Tipo de participación: Ponencia

Congreso: International Conference on renewable energies and power quality (ICREPQ'03).

Publicación: Actas del congreso

Lugar celebración: Vigo

Fecha: Abril de 2003

Autores: Joaquín Mur, Jesús Sallán, Angel Antonio Bayod,

Título: "Statistical model of wind farms for power flow"

Tipo de participación: Ponencia

Congreso: International Conference on renewable energies and power quality (ICREPQ'03)

Publicación: Actas del congreso

Lugar celebración: Vigo

Fecha: Abril de 2003

Autores: José Luis Bernal Agustín, Rodolfo Dufo López, Angel Antonio Bayod, Alessandro Marchisio,

Durlym Requena

Título: "Design of PV-diesel systems using genetic algorithms"

Tipo de participación: Ponencia

Congreso: Octavo congreso Luso Español de Ingeniería Eléctrica

Publicación: Actas del congreso

Lugar celebración: Vilamoura (Algarve), Portugal

Fecha: Julio de 2003

Autores: Angel Antonio Bayod, Joaquín Mur, Jesús Sallán

Título: "Active system for voltage control in wind generation units"

Tipo de participación: Ponencia

Congreso: European Conference on power electronics 2003, (EPE 03)

Publicación: Actas del congreso

Lugar celebración: Toulouse, Francia

Fecha: Septiembre de 2003

**Otros méritos o aclaraciones que se desee hacer constar**  
(utilice únicamente el espacio equivalente a una página).

Autores (p.o. de firma): Luis Ignacio Eguiluz, Angel Antonio Bayod y otros

Título: La calidad del suministro eléctrico

Ref.  revista

Libro:

Clave: C L Volumen: 1 Páginas, inicial: 1 final: 269 Fecha: 2001

Editorial (si libro): Departamento de Ingeniería eléctrica y Energética. Universidad de Cantabria

Lugar de publicación: Laredo, Cantabria

Autores (p.o. de firma): Angel Martínez, Angel Antonio Bayod, Manuela Pérez

Título: La industria de la energía eólica en España. Tecnología y desarrollo regional endógeno

Boletín económico Información Comercial Española (ICE) Ministerio de Economía, Número 2740, pp. 19-29 Fecha: Septiembre 2002

Autores (p.o. de firma): Angel Antonio Bayod Rújula, Amaya Martínez Gracia, José Luis Bernal Agustín

Título: Aspectos relevantes en la electrificación autónoma fotovoltaica (I)

Revista Energética XXI, nº 29, Diciembre 2003, pp 24-34

Autores (p.o. de firma): Angel Antonio Bayod Rújula, Amaya Martínez Gracia, José Luis Bernal Agustín

Título: Aspectos relevantes en la electrificación autónoma fotovoltaica (y II)

Revista Energética XXI, nº 30, Enero/Febrero 2004, pp 30-35

Autores (p.o. de firma): Angel Antonio Bayod Rújula, Angel Fernando Germán Bueno

Título: Evaluación de prestaciones de componentes para instalaciones fotovoltaicas

Revista Energética XXI, nº 35, Julio/Agosto 2004, pp. 22-26

Autores (p.o. de firma): Angel Antonio Bayod Rújula

Título: Energías renovables y obtención de hidrógeno: la energía solar

XV Curso de Verano de la UNED: El hidrógeno, Base del sistema energético para el siglo XXI

Patentes y Modelos de utilidad

---

Inventores (p.o. de firma):  
Título:

N. de solicitud: País de prioridad: Fecha de prioridad:  
Entidad titular:  
Países a los que se ha extendido:  
Empresa/s que la están explotando:

---

Inventores (p.o. de firma):  
Título:

N. de solicitud: País de prioridad: Fecha de prioridad:  
Entidad titular:  
Países a los que se ha extendido:  
Empresa/s que la están explotando:

---

Inventores (p.o. de firma):  
Título:

N. de solicitud: País de prioridad: Fecha de prioridad:  
Entidad titular:  
Países a los que se ha extendido:  
Empresa/s que la están explotando:

---

Inventores (p.o. de firma):  
Título:

N. de solicitud: País de prioridad: Fecha de prioridad:  
Entidad titular:  
Países a los que se ha extendido:  
Empresa/s que la están explotando:

---

Inventores (p.o. de firma):  
Título:

N. de solicitud: País de prioridad: Fecha de prioridad:  
Entidad titular:  
Países a los que se ha extendido:  
Empresa/s que la están explotando:

---

**Estancias en Centros extranjeros**  
(estancias continuadas superiores a un mes)

CLAVE: D = doctorado, P = postdoctoral, I = invitado, C = contratado, O = otras (especificar).

---

Centro:  
Localidad: País Fecha: Duración (semanas):  
Tema:  
Clave:

---

Centro:  
Localidad: País Fecha: Duración (semanas):  
Tema:  
Clave:

---

Centro:  
Localidad: País Fecha: Duración (semanas):  
Tema:  
Clave:

---

Centro:  
Localidad: País Fecha: Duración (semanas):  
Tema:  
Clave:

---

Centro:  
Localidad: País Fecha: Duración (semanas):  
Tema:  
Clave:

---

Centro:  
Localidad: País Fecha: Duración (semanas):  
Tema:  
Clave:

---

Centro:  
Localidad: País Fecha: Duración (semanas):  
Tema:  
Clave:

---

### Tesis Doctorales dirigidas

---

Título:

Doctorando:  
Universidad:  
Facultad / Escuela:  
Fecha:

---

### Participación en comités y representaciones internacionales

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:  
Tema:

Fecha:

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:  
Tema:

Fecha:

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:  
Tema:

Fecha:

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:  
Tema:

Fecha:

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:  
Tema:

Fecha:

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:  
Tema:

Fecha:

---



# **CURRICULUM VITAE**

Miguel García Gracia.

APELLIDOS: GARCIA GRACIA SEXO: V  
NOMBRE: MIGUEL  
DNI: 17214241 FECHA DE NACIMIENTO: 23/4/63. Nº FUNCIONARIO:  
DIRECCION PARTICULAR: C/ Sadaba, nº33bis. Cadrete.  
CIUDAD: ZARAGOZA DISTRITO POSTAL: 50420 TELEFONO: (976)  
125007.  
ESPECIALIZACION (CODIGO UNESCO): 220202

#### FORMACION ACADEMICA

LICENCIATURA/INGENIERIA	CENTRO	AÑO
CIENCIAS FISICAS GRADO LICENCIADO (CALIFICACION: Sobresaliente)	UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA	1989 1991
<u>DOCTORADO</u>		

TITULO: CARACTERIZACION  
ELECTROMAGNETICA DE DIELECTRICOS EN EL DOMINIO DEL TIEMPO.  
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA.  
CALIFICACION: APTO CUM LAUDE.  
FECHA: 6-FEBRERO-1996

#### SITUACION ACTUAL:

ORGANISMO: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA  
FACULTAD ESCUELA O INSTITUTO: CENTRO POLITECNICO SUPERIOR DE  
INGENIEROS.  
DEPT./SECC./UNIDAD ESTR: INGENIERIA ELECTRICA.  
CATEGORIA PROFESIONAL Y FECHA DE INICIO: PROFESOR ASOCIADO (1/10/91)  
RESPONSABLE DE LAS ASIGNATURAS: ELECTROTECNIA II, MAQUINAS Y  
CIRCUITOS ELECTRICOS, TALLER DE INTEGRACION.  
DIRECCION POSTAL: MARIA DE LUNA,3. ZARAGOZA 50015.  
TELEFONO (indicar prefijo, número y extensión): (976) 761923

PLANTILLA  OTRAS SITUACIONES  
CONTRATADO  DEDICACION: A TIEMPO COMPLETO

BECARIO  A TIEMPO PARCIAL   
INTERINO

#### ACTIVIDADES ANTERIORES DE CARACTER CIENTIFICO O PROFESIONAL

FECHAS	PUESTO	INSTITUCION
1/10/90-30/9/91	PROFESOR ASOCIADO (TC)	E.U.I.T.I.Z
1/1/90 - 30/9/90	AYUDANTE E U	CPSIZ

#### IDIOMAS DE INTERES CIENTIFICO (R = regular, B = bien, C = correctamente)

IDIOMA	HABLA	LEE	ESCRIBE
INGLES	B	C	B
FRANCES*	C	C	B

\* Nativo.

FECHA DE CUMPLIMENTACION: 19 de Febrero de 1998 FIRMA: /

**EXPERIENCIA DOCENTE:****PARTICIPACION EN PROYECTOS DE INVESTIGACION FINANCIADOS EN LOS  
ULTIMOS 10 AÑOS**

CURSO	ASIGNATURAS	INSTITUCION
89-90	ELECTROTECNIA I: Teoría, problemas, y prácticas	CPSIZ
90-91	FISICA GENERAL: Teoría y problemas	E.U.I.T.I.Z
91-92	ELECTROTECNIA I: Teoría y problemas ELECTROTECNIA II: Teoría y problemas LINEAS Y REDES: Prácticas	CPSIZ
92-93	ELECTROTECNIA I: Teoría y problemas ELECTROTECNIA II: Teoría y problemas LINEAS Y REDES: Prácticas	CPSIZ
93-94	ELECTROTECNIA I: Teoría y problemas ELECTROTECNIA II: Teoría y problemas LINEAS Y REDES: Prácticas	CPSIZ
94-95	ELECTROTECNIA I: Teoría y problemas ELECTROTECNIA II: Teoría y problemas LINEAS Y REDES: Prácticas	CPSIZ
95-96	ELECTROTECNIA I: Teoría y problemas ELECTROTECNIA II: Teoría y problemas LINEAS Y REDES: Prácticas	CPSIZ
96-97	ELECTROTECNIA II: Teoría y problemas MAQUINAS Y CIRCUITOS ELECTRICOS: Teoría, problemas y prácticas TALLER DE INTEGRACIÓN.	CPSIZ
97-98	MAQUINAS Y CIRCUITOS ELECTRICOS: Teoría, problemas y prácticas TECNOLOGIA ELECTRICA: Teoría, problemas y prácticas TEORIA DE CIRCUITOS Y LABORATORIO DE ELECTRICIDAD: Teoría y problemas	CPSIZ
98-99	MAQUINAS Y CIRCUITOS ELECTRICOS: Teoría, problemas y prácticas TECNOLOGIA ELECTRICA: Teoría, problemas y prácticas TEORIA DE CIRCUITOS Y LABORATORIO DE ELECTRICIDAD: Teoría y problemas MAQUINAS ELECTRICAS: Prácticas	CPSIZ
98-99	MAQUINAS Y CIRCUITOS ELECTRICOS: Teoría, problemas y prácticas TECNOLOGIA ELECTRICA: Teoría, problemas y prácticas TEORIA DE CIRCUITOS Y LABORATORIO DE ELECTRICIDAD: Teoría y problemas	CPSIZ

**TITULO DEL PROYECTO:**

“Automatización electrónica de una instalación para la medida de las constantes dieléctricas complejas a frecuencias de microondas”.

ENTIDAD FINANCIADORA: Programa de Infraestructura de Investigación. Universidad de Zaragoza

DURACIÓN DESDE: 1/1/1990

HASTA: 1/1/1991

INVESTIGADOR PRINCIPAL: José María Forniés Marquina

**TITULO DEL PROYECTO:**

“Ajuste y puesta a punto de una instalación para la medida de constantes dieléctricas”.

ENTIDAD FINANCIADORA: Programa de Apoyo a la Investigación. Universidad de Zaragoza

DURACIÓN DESDE: 1/1/1991

HASTA: 1/1/1992

INVESTIGADOR PRINCIPAL: José María Forniés Marquina

**TITULO DEL PROYECTO:**

“Medida de constantes dieléctricas a frecuencias de microondas: Preparación de muestras granulares, y mejora del control de la temperatura.”.

ENTIDAD FINANCIADORA: Programa de Apoyo a la Investigación. Universidad de Zaragoza

DURACIÓN DESDE: 1/1/1992

HASTA: 1/1/1993

INVESTIGADOR PRINCIPAL: José María Forniés Marquina

**TITULO DEL PROYECTO:**

“Sistema de reflectometría en dominio temporal: Caracterización electromagnética de dieléctricos”.

ENTIDAD FINANCIADORA: Consejo asesor de investigación. Diputación General de Aragón.

DURACIÓN DESDE: 1/1/1992

HASTA: 1/1/1995

INVESTIGADOR PRINCIPAL: José María Forniés Marquina

**TITULO DEL PROYECTO:**

“Caracterización dieléctrica por técnicas TDR del estado hídrico de un vegetal”.

ENTIDAD FINANCIADORA: Servicio de Investigación Agraria (DGA).

DURACIÓN DESDE: 1/10/1994

HASTA: 30/9/1995

INVESTIGADOR RESPONSABLE: J.M. Forniés Marquina, Eustaquio Gil Pelegrin

**TITULO DEL PROYECTO:**

“Investigación, desarrollo e implementación de sistemas de optimización energética en la distribución y uso de la energía eléctrica”.

ENTIDAD FINANCIADORA: Programa de Infraestructura de Investigación. Universidad de Zaragoza

DURACIÓN DESDE: 1/1/1998

HASTA: 31/12/1998

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Santiago Baldovinos Mazana

**TITULO DEL PROYECTO:**

“Estudio y mejora de la conexión a red de los aerogeneradores eléctricos”.

ENTIDAD FINANCIADORA: CONSI+D

DURACIÓN DESDE: 1/1/1998

HASTA: 31/12/1999

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Mariano Sanz Badía

**TITULO DEL PROYECTO:**

Investigación y caracterización del comportamiento en alta frecuencia de transformadores de potencia “

ENTIDAD FINANCIADORA: Programa de Infraestructura de Investigación (Universidad de Zaragoza).

DURACIÓN DESDE: 1/1/2000

HASTA:31/12/2000

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Miguel García-Gracia

---

**TITULO DEL PROYECTO:**

Estudio de la eficiencia energética en las pequeñas y medianas empresas.

ENTIDAD FINANCIADORA: DGA, CIRCE

DURACIÓN DESDE: 1/1/2000

HASTA:31/12/2001

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Mariano Sanz Badía

---

**TITULO DEL PROYECTO:**

Sistema de pruebas de transformadores.(proyecto 423-05)

ENTIDAD FINANCIADORA: Infraestructura de Investigación (D.G.A.)

DURACIÓN DESDE: 1/11/2000

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Miguel García-Gracia

---

**TITULO DEL PROYECTO:**

Análisis del impacto de la generación eólica en el subsistema ERZ I” realizado para ERZ I- Endesa Distribución

ENTIDAD FINANCIADORA: ERZ I- Endesa Distribución

DURACIÓN DESDE: 1/02/2000

1/12/2002

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Miguel García-Gracia

---

**TITULO DEL PROYECTO:**

Aplicación informática utilizable en internet para la coordinación de aislamiento eléctrico en redes de transporte y distribución de energía eléctrica

ENTIDAD FINANCIADORA: Red Eléctrica España, ERZ-Grupo Endesa, Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia, Empresarios Agrupados y el Centro Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas (CIRCE), MCYT

DURACIÓN DESDE: 1/01/2001

1/12/2001

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Miguel García-Gracia

---

**PUBLICACIONES**

(no incluir proceedings ni abstracts de Congresos)

---

Indicar volumen, páginas inicial y final (año) y clave.

CLAVE: L = libro completo, CL = capítulo de libro, A = artículo, R = review, E = editor.

---

AUTORES (p-o. de firma): M.García Gracia, J.Letosa, J.M. Artacho, J.M.Forniés-Marquina, , A.M.Bottreau.

TITULO:

“Direct deconvolution signal in time domain reflectometry”.

REF. REVISTA/LIBRO: IEEE Transactions on Magnetism, **31** (3),pp.1610-1613, May 1995

CLAVE:A

---

AUTORES: J. Letosa, M. García Gracia, J.M. Forniés-Marquina, J.M. Artacho.

TITULO:

“Performance limits in TDR technique by Monte Carlo simulation”.

REF. REVISTA/LIBRO: IEEE Transactions on Magnetics, **32** (3), May 1996. CLAVE:.A

---

AUTORES: J.M. Forniés-Marquina, J. Letosa, M. García-Gracia, J.M. Artacho.

TITULO:

“Error propagation for the transformation of time domain into frequency domain”.

REF. REVISTA/LIBRO: IEEE Transactions on Magnetics, **33** (2),pp.1456-1459, March 1997

CLAVE:.A

---

AUTORES: M. García-Gracia, J. Letosa, J.M. Artacho, J.M. Forniés-Marquina.

TITULO:

“A time domain method for determining the relaxation time spectrum.”.

REF. REVISTA/LIBRO: IEEE Transactions on Magnetics, **33** (2),pp.1464-1467, March 1997

CLAVE:.A

---

AUTORES: M. García-Gracia, A. Llombart Estopiñan, M.A. García García.

TITULO:

“Circuitos de parámetros distribuidos: Aplicación a líneas de transporte de energía eléctrica.”.

REF. REVISTA/LIBRO: Colección de Textos Docentes, Prensas Universitarias de Zaragoza, 1996.

CLAVE:A

---

AUTORES: M. García-Gracia, M. Sanz, M.A. García, L. Montañes.

TITULO: An Improvement for the Selection of Surge Arresters Based on the Evaluation of the Failure Probability

Revista: IEEE Transactions on Power Delivery, Volumen:17,cNúmero: 1, Fecha: Enero 2002

CLAVE:.A

---

AUTORES: M. García-Gracia, S. Baldovinos Mazana, L. Montañes Bellostá.  
TITULO:  
"Pararrayos autovalvulares para protección de sobretensiones".

REF. REVISTA/LIBRO: Técnica Industrial, n.

CLAVE:.A

#### **PATENTES Y MODELOS DE UTILIDAD**

---

AUTORES (p.o. alfabético): J.Barquillas Pueyo, J.M.Forniés Marquina, M.García Gracia, J. Letosa Fleta.

TITULO: Dispositivo de control automático de selección y cambio de escalas de un medidor de ondas estacionarias.

Nº DE REGISTRO: 9200484

AÑO: 1992

ENTIDAD TITULAR: Universidad de Zaragoza

PAISES: ESPAÑA

---

AUTORES (p.o. alfabético): J.M. Artacho Terrer, J.M.Forniés Marquina, M.García Gracia, J. Letosa Fleta.

TITULO: Medidor automático de la relación de ondas estacionarias con autoescala y salida digital.

Nº DE REGISTRO: 9300162

AÑO: 1993

ENTIDAD TITULAR: Universidad de Zaragoza

PAISES: ESPAÑA

---

#### **ESTANCIAS EN CENTROS EXTRANJEROS**

CLAVE: D = doctorando, P = postdoctoral, Y = invitado, C = contratado, O = otras (especificar).

---

CENTRO: Laboratoire de Physique des Interaction Ondes-Matière.Université de Bordeaux I.

LOCALIDAD: Bordeaux. PAIS: Francia AÑO:1990 DURACION:1 mes

TEMA: Reflectometría en dominio temporal y frecuencial. CLAVE:D

---

CENTRO: Laboratoire de Physique des Interaction Ondes-Matière.Université de Bordeaux I.

LOCALIDAD: Bordeaux. PAIS: Francia AÑO:1991 DURACION:1 mes

TEMA: Reflectometría en dominio temporal y frecuencial. CLAVE:D

---

CENTRO: Laboratoire de Physique des Interaction Ondes-Matière.Université de Bordeaux I.

LOCALIDAD: Bordeaux. PAIS: Francia AÑO:1992 DURACION:1 mes

TEMA: Reflectometría en dominio temporal. CLAVE:D

---

---

CENTRO: Facultae de Electromecanicá. Universitatea din Craiova.  
LOCALIDAD: Craiova. PAIS: Rumanía AÑO:1996 DURACION:1/2  
mes  
TEMA: Investigación y Docencia en Ingeniería Eléctrica en el marco del Programa TEMPUS JEN  
02786RO-94.

---

---

CENTRO: Université de Tours.  
LOCALIDAD: Tours. PAIS: Francia AÑO: 2002 DURACION:1/2  
mes  
TEMA: Coordinación de aislamiento CLAVE:Y

---

---

CENTRO: UNEXPO y Universidad Simón Bolívar.  
LOCALIDAD: Venezuela. PAIS: Venezuela AÑO: 2001, 2002  
DURACION:1mes  
TEMA: Coordinación de aislamiento. CLAVE:Y

---

---

## CONGRESOS

---

TIPO DE PARTICIPACION: Comunicación  
TITULO: Automatisation de la méthode du court-circuit en hyperfréquences.  
CONGRESO: XI Colloque "Optique Hertzienne et Dielectriques" (A.M.P.E.R.E.)  
LUGAR DE CELEBRACION: Hammamet (Tunez) AÑO: 1991

---

TIPO DE PARTICIPACION: Comunicación  
TITULO: Sistema automático para la caracterización electromagnética de dieléctricos.  
CONGRESO: VI Simposium Nacional de la Unión Científica Internacional de Radio.  
LUGAR DE CELEBRACION: Cáceres AÑO: 1991

---

TIPO DE PARTICIPACION: Comunicación  
TITULO: Sistema de detección automática de señales de microondas  
CONGRESO:V Congreso Internacional de Metrología Industrial  
LUGAR DE CELEBRACION: Zaragoza AÑO: 1991

---

TIPO DE PARTICIPACION: Comunicación  
TITULO: Déconvolution directe du signal de réflectométrie temporelle pour l'obtention du coefficient de  
réflexion .  
CONGRESO: XII Colloque "Optique Hertzienne et Dielectriques" (A.M.P.E.R.E.)  
LUGAR DE CELEBRACION: Paris ( Francia) AÑO: 1993

---

TIPO DE PARTICIPACION: Comunicación  
TITULO: Direct Deconvolution Signal in Time Domain Reflectometry.  
CONGRESO: The Sixth Biennial IEEE Conference on Electromagnetic Field Computation  
LUGAR DE CELEBRACION: Aix-les-Bains (Francia) AÑO: 1994

---

TIPO DE PARTICIPACION: Comunicación.  
TITULO: Performance limits in TDR technique by Monte Carlo simulation.  
CONGRESO: Conference on the Computation of Electromagnetic Fields, COMPUMAG.  
LUGAR DE CELEBRACION: Berlín AÑO: 1995

---

TIPO DE PARTICIPACION: Comunicación.  
TITULO: Error analysis in time domain reflectometry by Monte Carlo Simulation  
CONGRESO: XIII Colloque "Optique Hertzienne et Dielectriques" (A.M.P.E.R.E.)  
LUGAR DE CELEBRACION: Zaragoza AÑO: 1995

---

TIPO DE PARTICIPACION: Comunicacion.  
TITULO: Noise Treatment of Direct Deconvolution Signal in T.D.R  
CONGRESO: XIII Colloque "Optique Hertzienne et Dielectriques" (A.M.P.E.R.E.)  
LUGAR DE CELEBRACION: Zaragoza AÑO: 1995

---

TIPO DE PARTICIPACION: Comunicacion.  
TITULO: Applications of the moments problem for the determining the dielectric relaxation time  
distribution  
CONGRESO: XIII Colloque "Optique Hertzienne et Dielectriques" (A.M.P.E.R.E.)  
LUGAR DE CELEBRACION: Zaragoza AÑO: 1995

---

TIPO DE PARTICIPACION: Comunicacion.  
TITULO: Dielectric behaviour by T.D.R. of the water status in a vegetal leaf  
CONGRESO: XIII Colloque "Optique Hertzienne et Dielectriques" (A.M.P.E.R.E.)  
LUGAR DE CELEBRACION: Zaragoza AÑO: 1995

---

---

TIPO DE PARTICIPACION: Comunicación  
CONGRESO: VI Congreso Internacional de Metrología Industrial  
TITULO: Digital meter for stationary waves relation.  
LUGAR DE CELEBRACION: Zaragoza AÑO: 1995

---

TIPO DE PARTICIPACION: Comunicación  
CONGRESO: VI Congreso Internacional de Metrología Industrial  
TITULO: Modeling lighting arresters using spice.  
LUGAR DE CELEBRACION: Zaragoza. AÑO: 1995

---

TIPO DE PARTICIPACION: Comunicación  
CONGRESO: The Seventh Biennial IEEE Conference on Electromagnetic Field Computation, C.E.F.C.  
TITULO: Error propagation for the transformation of time domain into frequency.  
LUGAR DE CELEBRACION: Okayama (Japan) AÑO: 1996

---

TIPO DE PARTICIPACION: Comunicación  
CONGRESO: The Seventh Biennial IEEE Conference on Electromagnetic Field Computation, C.E.F.C.  
TITULO: A time domain method for determining the relaxation time spectrum.  
LUGAR DE CELEBRACION: Okayama (Japan) AÑO: 1996

---

TIPO DE PARTICIPACION: Comunicación  
CONGRESO: V Jornadas Hispano-Lusas de Ingeniería Eléctrica.  
TITULO: Simulation of lightning performance on power lines using SPICE.  
LUGAR DE CELEBRACION: Salamanca AÑO: 1997

---

TIPO DE PARTICIPACION: Comunicación  
CONGRESO: 9th Mediterranean Electrotechnical Conference (Proceedings included in IEEE Book Broker Scheme).  
TITULO: Simulation of surges on power lines using spice and emp: a comparative study.  
LUGAR DE CELEBRACION: Tel-Aviv (Israel) AÑO: 1998

---

TIPO DE PARTICIPACION: Comunicación  
CONGRESO: 9th Mediterranean Electrotechnical Conference (Proceedings included in IEEE Book Broker Scheme).  
TITULO: Non-dissipative snubber design for DC/DC converters by using resonant techniques.  
AÑO: 1998

---

TIPO DE PARTICIPACION: Comunicación  
CONGRESO: 1999 IEEE/PES Transmission and Distribution Conference  
TITULO: New Orleans (USA).  
LUGAR DE CELEBRACION: New Orleans (USA) AÑO: 1999

---

TIPO DE PARTICIPACION: Comunicación  
CONGRESO: 6ª Jornadas Hispano-Lusas de Ingeniería Eléctrica  
TITULO: Análisis del Comportamiento de Transformadores de Potencia en Alta Frecuencia.  
LUGAR DE CELEBRACION: Lisboa (Portugal) AÑO: 1999

---

TIPO DE PARTICIPACION: Comunicación  
CONGRESO: 6ª Jornadas Hispano-Lusas de Ingeniería Eléctrica  
TITULO: Design of Grounding Systems: A Transient Analysis Based on the Transmission Line Approach..  
LUGAR DE CELEBRACION: Lisboa (Portugal) AÑO: 1999

---

TIPO DE PARTICIPACION: Comunicación  
CONGRESO: The IEEE International Symposium on Diagnostics for Electrical Machines, Power Electronics and Drives  
TITULO: Single Phase Transformer Modelling  
LUGAR DE CELEBRACION: Gijón AÑO: 1999

---

TIPO DE PARTICIPACION: Comunicación  
CONGRESO: Workshop on Insulation Co-ordination  
TITULO: Criterio de Selección de Autoválvulas Basado en la Evaluación de la Probabilidad de Fallo.  
LUGAR DE CELEBRACION: Madrid AÑO: 1999

---

TIPO DE PARTICIPACION: Comunicación  
CONGRESO: Applied Simulation and Modelling 2002 conference, Iasted  
TITULO: A time domain transformer model.  
LUGAR DE CELEBRACION: Crete, Greece AÑO: 2002

---

## CONFERENCIAS

Incluir las cinco más relevantes.

**Título:** Génie Electrique: Enseignement et Recherche.  
**Acto:** Conferencia enmarcada en el Programa TEMPUS JEN 02786RO-9  
**Lugar de presentación:** Universidad de Craiova, Rumanía.

**Título:** Puestas a tierra en parques eólicos.  
**Acto:** Master en Energías Renovables y Eficiencia Energética  
**Lugar de presentación:** Centro Politécnico Superior, Universidad de Zaragoza.

**Título:** Diseño de sistemas de puesta a tierra: Aplicación a centrales hidroeléctricas.  
**Acto:** Master en Energías Renovables y Eficiencia Energética  
**Lugar de presentación:** Centro Politécnico Superior, Universidad de Zaragoza.

**Título:** Coordinación de aislamiento  
**Acto:** Curso  
**Lugar de presentación:** Venezuela.

**Título:** Guía de Aplicación de Coordinación de Aislamiento (IEC 60071-2)  
**Acto:** Curso  
**Lugar de presentación:** ESTII de Madrid.

**Título:** Jornada Práctica sobre Coordinación de Aislamiento en Alta Tensión  
**Acto:** Curso  
**Lugar de presentación:** ESTII de Madrid.

**Título:** Electrical Power Distribution  
**Acto:** Curso  
**Lugar de presentación:** Université de Tours (Francia).

## GRANDES EQUIPOS QUE UTILIZA O HA UTILIZADO

CLAVE: R = responsable, UA = usuario asíduo, UO = usuario ocasional.

---

EQUIPO:	FECHA:	CLAVE:
Reflectómetro en dominio temporal	desde 1992	UA
Sistema de medida de constantes dieléctricas en bandas X y P	desde 1989	UA
Analizador vectorial de redes (20 GHZ).	desde 1991	UO
Instrumentación de alta frecuencia	desde 1989	UA
Instrumentación de potencia	desde 1991	UA

## **OTROS MERITOS O ACLARACIONES QUE SE DESEE HACER CONSTAR**

---

*Premio “Especial A Coruña 1999”* instituido por el Colegio Oficial de Enxeñeiros Técnicos Industriais de A Coruña dentro de la Revista Técnica Industrial por el trabajo Pararrayos Autovalvulares para Protección de Sobretensiones.

Director de proyecto de la Fundación CIRCE (Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos).

Miembro de “The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.” (IEEE, Member No: 40346528).

Miembro del Comité de Estudios Nacional Coordinación de Aislamientos- CIGRÉ

Miembro del Laboratorio de Metrología Eléctrica perteneciente a la Universidad de Zaragoza y acreditado por ENAC con el nº 67/LC119.

Presidente de la Comisión de Doctorado y de Investigación del Departamento de Ingeniería Eléctrica.

Coordinador del Programa de Doctorado “Ingeniería Eléctrica” impartido en la Universidad de Zaragoza.

Coordinador del Programa de Doctorado “Ingeniería Eléctrica” impartido en Venezuela.

Dirección de las tesis de los doctorandos: Luis Montañes, Miguel Angel García, Juan Roque, William Osal



---

Comisión Interministerial de Ciencia y  
Tecnología

---

## Curriculum vitae

Nombre: Andrés Llombart Estopiñán

Fecha: 17 de enero de 2006

Apellidos: Lombart Estopiñán  
DNI: 73.257.129-J

Nombre: Andrés  
Sexo: V

Fecha de nacimiento : 22/05/1970

#### Situación profesional actual

Organismo: Universidad de Zaragoza  
Facultad, Escuela o Instituto: Centro Politécnico Superior  
Depto./Secc./Unidad estr.: Ingeniería Eléctrica  
Dirección postal: C/ María de Luna, 3, C.P. 50015 Zaragoza.

Teléfono (indicar prefijo, número y extensión): 976 76 23 98

Fax: 976 76 22 26

Correo electrónico: llombart@posta.unizar.es

Especialización (Códigos UNESCO):

Categoría profesional: Profesor Titular de Universidad

Fecha de inicio: 04/06/2003

Situación administrativa

Plantilla

Contratado

Interino

Becario

Otras situaciones especificar:

Dedicación A tiempo completo

A tiempo parcial

#### Líneas de investigación

Breve descripción, por medio de palabras claves, de la especialización y líneas de investigación actuales.

Eficiencia energética en procesos industriales, convertidores electrónicos con corrección del factor de potencia, medida de la calidad de red en parques eólicos. Caracterización del funcionamiento de aerogeneradores.

#### Formación Académica

Titulación Superior	Centro	Fecha
Ingeniería Industrial	Centro Politécnico Superior	11/11/1994

Doctorado	Centro	Fecha
Ingeniería Industrial	Centro Politécnico Superior	17/11/2000

#### Actividades anteriores de carácter científico profesional

Puesto	Institución	Fechas
AYTC	Dept. Ing. Eléctrica Univ. de Zaragoza	1/12/1994-4/04/1995
Becario	Dept. Ing. Eléctrica Univ. de Zaragoza	5/04/1995-19/12/1996
Becario	Fundación CIRCE	1/07/1995-19/12/1996
Investigador	Fundación CIRCE	20/12/1996-13/05/2001
ASTC	Dept. Ing. Eléctrica Univ. de Zaragoza	20/12/1996-03/06/2003
Director de la División Eléctrica	Funcación CIRCE	14/05/2001-hoy

#### Idiomas (R = regular, B = bien, C = correctamente)

Idioma	Habla	Lee	Escribe
Inglés	B	C	B

## Participación en Proyectos de I+D financiados en Convocatorias públicas.

(nacionales y/o internacionales)

---

Título del proyecto: Sistema de regulación y control del funcionamiento de los aerogeneradores eléctricos para la mejora de su eficiencia energética

Entidad financiadora: DGA  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 1/01/1997 hasta: 31/12/1999  
Investigador responsable: D. Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 7

---

Título del proyecto: Investigación, desarrollo e implementación de sistemas de optimización energética en la distribución y uso de la energía eléctrica.

Entidad financiadora: Universidad de Zaragoza Ref. UZ97 TEC02  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 1/01/1998 hasta: 31/12/1998  
Investigador responsable: Santiago Baldovinos Mazana  
Número de investigadores participantes: 5

---

Título del proyecto: Estudio y mejora de la conexión a red de los aerogeneradores eléctricos

Entidad financiadora: DGA Ref. P110/97  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 1/01/1998 hasta: 31/12/1999  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 8

---

Título del proyecto: FIIR - Investment promotion for renewable energy integration.

Entidad financiadora: ALTENER –Ref. 4.1030/Z/99-169 ALTENER II  
Entidades participantes: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA, CIRCE, ECOWATT (Belgica)  
Duración, desde: 1/11/1999 hasta: 30/10/2001  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 12

---

Título del proyecto: Estudio de la eficiencia energética en las pequeñas y medianas empresas

Entidad financiadora: CONSI+D – Ref. P058/99 - T  
Entidades participantes: Celulosa Fabril S.A., Bodegas Pirineos S.A., Talleres Luna S.A. y Talleres Torremocha  
Duración, desde: 1/01/2000 hasta: 31/12/2001  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 10

---

Título del proyecto: Actiseat: Active System Vibration Isolation an Acceleration Compensation for Vehicle Embarked Equipment and Persons

Entidad financiadora: BRITE-EURAM-CRAFT – Ref: BRST-CT98-5309 (DG 12 – HIAS)  
Entidades participantes:  
Duración, desde: 1/07/2000 hasta: 31/12/2000  
Investigador responsable: Santiago Baselga Ariño  
Número de investigadores participantes:

---

Título del proyecto: Impacto de la generación de origen eólico en el funcionamiento y en la operación del sistema eléctrico peninsular

Entidad financiadora: PROFIT - Ministerio de Ciencia y Tecnología con referencia: FIT-120201-2000-5  
Entidades participantes: Empresarios Agrupados AIE, Red Eléctrica de España, S.A.  
Duración, desde: 01/01/2000 hasta: 31/12/2001  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 12

---

Título del proyecto: Optimización de sistemas integrados de energías renovables para abastecimiento de núcleos aislados

Entidad financiadora: PROFIT - Ministerio de Ciencia y Tecnología con referencia: FIT-120402-2001-8  
Entidades participantes: TAIM TFG  
Duración, desde: 01/01/2001 hasta: 31/12/2003  
Investigador responsable: José Francisco Sanz Osorio  
Número de investigadores participantes: 10

---

Título del proyecto: Análisis multipunto del impacto en red de la energía eólica

Entidad financiadora: CICYT - Ministerio de Ciencia y Tecnología con referencia: DPI2003-09731  
Entidades participantes: Universidad de Zaragoza, Fundación CIRCE  
Duración, desde: 01/11/2003 hasta: 30/11/2006  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 14

---

Título del proyecto: Control estadístico de la calidad de producción de energía eléctrica en aerogeneradores

Entidad financiadora: PROFIT - Ministerio de Ciencia y Tecnología con referencia: FIT-120100-2003-73  
Entidades participantes: MADE Tecnologías Renovables S.A.  
Duración, desde: 01/01/2003 hasta: 31/12/2003  
Investigador responsable: Andrés Llombart Estopiñán  
Número de investigadores participantes: 10

---

Título del proyecto: Desarrollo de funciones inteligentes para GESWIND como apoyo a la toma de decisiones en la operación de parques eólicos

Entidad financiadora: PROFIT - Ministerio de Ciencia y Tecnología con referencia: FIT-120000-2004-137  
Entidades participantes: MADE Tecnologías Renovables S.A.  
Duración, desde: 01/01/2004 hasta: 31/12/2004  
Investigador responsable: Andrés Llombart Estopiñán  
Número de investigadores participantes: 10

---

Título del proyecto: Optimización de la generación dispersa renovable en redes débiles

Entidad financiadora: PROFIT - Ministerio de Ciencia y Tecnología con referencia: FIT-120000-2004-182 (Acciones Horizontales)

Entidades participantes: Fundación CIRCE – Universidad de Zaragoza

Duración, desde: 01/01/2004 hasta: 31/12/2004

Investigador responsable: José Antonio Domínguez Navarro

Número de investigadores participantes: 6

Título del proyecto: Proyecto de Investigación de un sistema multipropósito de caracterización de aerogeneradores y medida de calidad de energía eléctrica

Entidad financiadora: PROFIT - Ministerio de Educación y Ciencia con referencia: CIT-020500-2005-30

Entidades participantes: Instrumentación y Componentes, S.A.; Ingeniería y Control Electrónico, S.A.

Duración, desde: 01/01/2005 hasta: 31/12/2005

Investigador responsable: Julio J. Melero Estela

Número de investigadores participantes: 9

## Publicaciones o Documentos Científico-Técnicos

( CLAVE: L = libro completo, CL = capítulo de libro, A = artículo, R = "review", E = editor, S = Documento Científico-Técnico restringido. )

Autores (p.o. de firma): Miguel García Gracia, Andrés Llombart Estopiñán, Miguel Angel García García.  
Título: Circuitos de parámetros distribuidos: Aplicación a las líneas de transporte

Ref.  revista  Libro:  
Clave: L Volumen: 1 Páginas, inicial: 1 final: 205 Fecha: 1/10/1996  
Editorial (si libro): Prensas Universitarias de Zaragoza  
Lugar de publicación: Zaragoza

Autores (p.o. de firma): Angel Antonio Bayod Rújula, José Luis Bernal agustín, José Antonio Domínguez Navarro, Miguel Angel García García, Andrés Llombart Estopiñán, José María Yusta Loyo  
Título: Análisis de circuitos eléctricos I

Ref.  revista  Libro:  
Clave: L Volumen: 1 Páginas, inicial: 1 final: 280 Fecha: 1/10/1998  
Editorial (si libro): Prensas Universitarias de Zaragoza  
Lugar de publicación: Zaragoza

Autores (p.o. de firma): Mariano Sanz Badía, José Francisco Sanz Osorio, Sergio Breto Asensio, Manuel Margelí Aguilar, Joaquín Mur Amada, Roberto Sierra Labarta, Octavio Navarro Borlan y Javier del Valle Melendo  
Título: Atlas de Recursos Hidroeléctricos de Aragón

Ref.  revista  Libro:  
Clave: L Volumen: 1 Páginas, inicial: 1 final: 254 Fecha: 1/06/1998  
Editorial (si libro): Gobierno de Aragón  
Lugar de publicación: Zaragoza

Autores (p.o. de firma): A. F. Germán, A. Llombart, C. Ramos, M. Sanz  
Título: Programa de adquisición y análisis de formas de onda para osciloscopios digitales

Ref. X revista  Libro:  
Clave: A Volumen: 305 Páginas, inicial: 54 final: 57 Fecha: enero de 2000  
Revista: Mundo Electrónico  
Lugar de publicación: España

Autores (p.o. de firma): A. F. Germán, A. Llombart, M. Sanz  
Título: Programa WAFER: una herramienta para la investigación en ingeniería eléctrica

Ref. X revista  Libro:  
Clave: A Volumen: 310 Páginas, inicial: 101 final: 106 Fecha: septiembre de 2000  
Revista: Automática e Instrumentación  
Lugar de publicación: España

## Patentes y Modelos de utilidad

---

Inventores (p.o. de firma): D. Mariano Sanz Badía, D. Francisco J. Val Tomás, D. Andrés Llombart Estopiñán

Título: Método para el control de producción en aerogeneradores eléctricos.

N. de solicitud: 200201386 País de prioridad: ESPAÑA Fecha de prioridad: 14-06-2002

Entidad titular: MADE Tecnologías Renovables S.A.

Países a los que se ha extendido: PCT, Argentina y Chile

Empresa/s que la están explotando: MADE Tecnologías Renovables S.A.

---

Inventores (p.o. de firma): D. Mariano Sanz Badía, D. José Román Wilhelmi Ayza, D. Andrés Llombart Estopiñán, D. José Jesús Fraile Mora, D. Pedro Angel García Gutiérrez.

Título: Sistema de transferencia de energía eléctrica por acoplamiento inductivo

N. de solicitud: P 200300985 País de prioridad: ESPAÑA Fecha de prioridad: 15-01-2003

Entidad titular: CISTERRA S.L.

Países a los que se ha extendido:

Empresa/s que la están explotando:

---

## Estancias en Centros extranjeros (estancias continuadas superiores a un mes)

---

CLAVE: D = doctorado, P = postdoctoral, I = invitado, C = contratado, O = otras (especificar).

---

Centro: CREST – Loughborough University

Localidad: Loughborough País Inglaterra

Fecha: 1 – X - 2005

Duración (semanas): 10

Tema: Caracterización del comportamiento de aerogeneradores

Clave: P

---

**Participación en contratos de I+D de especial relevancia con Empresas y/o Administraciones**  
(nacionales y/o internacionales)

---

Título del contrato/proyecto: Análisis de la Energía entregada a la red de distribución eléctrica por las Centrales Eólicas

Tipo de contrato: Contrato de investigación  
Empresa/Administración financiadora: Compañía Eólica Aragonesa S. A  
Entidades participantes:  
Duración, desde: 1/02/1998 hasta: 31/01/1999  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 7  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 6.000.000**

---

Título del contrato/proyecto: Análisis de la Energía entregada a la red de distribución eléctrica por las Centrales Eólicas

Tipo de contrato: Contrato de investigación y desarrollo  
Empresa/Administración financiadora: Neg-Micon Eólica S.A.  
Entidades participantes:  
Duración, desde: 1/11/1999 hasta: 31/10/2000  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 7  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 10.000.000**

---

Título del contrato/proyecto: Título: Análisis de las instalaciones y procesos de la planta de cogeneración situada en Villanueva de Gállego

Tipo de contrato: Contrato de investigación  
Empresa/Administración financiadora: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DE COGENERACIÓN S.L.  
Entidades participantes:  
Duración, desde: 1/09/1999 hasta: 31/1/2000  
Investigador responsable: Andrés Lombart Estopiñán  
Número de investigadores participantes: 5  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 3.000.000**

---

Título del contrato/proyecto: Análisis de las instalaciones y procesos de la planta de cogeneración situada Fuente Alamo (Murcia)

Tipo de contrato: Contrato de investigación  
Empresa/Administración financiadora: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DE COGENERACIÓN S.L.  
Entidades participantes:  
Duración, desde: 1/02/2000 hasta: 31/07/2000  
Investigador responsable: Andrés Lombart Estopiñán  
Número de investigadores participantes: 5  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 3.000.000**

---

Título: Estudio para la determinación de las posibles causas de fallo de los transformadores de los aerogeneradores del parque eólico de Oncala.

Entidad financiadora: ISOLUX-WAT S.A.  
Entidades participantes:  
Duración, desde 1-VI-2002 hasta 31-VIII-2002.  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 7

---

Título: Estudio para la transmisión de potencia eléctrica a través del aire

Entidad financiadora: SISENER INGENIEROS S.L.  
Entidades participantes:  
Duración: 1-V-2002 a 30-XI-2002.  
Investigador Responsable: Andrés Lombart Estopiñán  
Número de investigadores participantes: 6

---

Título del contrato/proyecto: Realización de un programa informático para la gestión y el control de la producción de electricidad en parques eólicos

Tipo de contrato: Contrato de investigación  
Empresa/Administración financiadora: MADE  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 1/07/2001 hasta: 31/12/2001  
Investigador responsable: Andrés Lombart  
Número de investigadores participantes: 4  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 5.350.000 pts**

---

Título del contrato/proyecto: Realización de un programa informático para la gestión y el control de la producción de electricidad en parques eólicos - (fase 2)

Tipo de contrato: Contrato de investigación  
Empresa/Administración financiadora: MADE  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 1/04/2002 hasta: 31/12/2002  
Investigador responsable: Andrés Lombart  
Número de investigadores participantes: 6  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 83.000 €**

---

Título del contrato/proyecto: Tratamiento y sincronización de datos de las torres de parque en los parques eólicos de IBERDROLA

Tipo de contrato: Contrato de investigación  
Empresa/Administración financiadora: IBERINCO  
Entidades participantes: Universidad de Zaragoza  
Duración, desde: 1/06/2004 hasta: 31/12/2004  
Investigador responsable: Andrés Lombart  
Número de investigadores participantes: 8  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 109.440 €**

---

Título del contrato/proyecto: Realización de estudios de evaluaciones energéticas en diversos parques eólicos

Tipo de contrato: Contrato de investigación  
Empresa/Administración financiadora: IBERINCO  
Entidades participantes: Universidad de Zaragoza  
Duración, desde: 1/09/2004 hasta: 31/12/2005  
Investigador responsable: Andrés Llombart  
Número de investigadores participantes: 5  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 46.000 €

---

Título del contrato/proyecto: Estudio de fallos de tensión y frecuencia de red, para cada uno de los aerogeneradores de 32 parques eólicos

Tipo de contrato: Contrato de investigación  
Empresa/Administración financiadora: IBERINCO  
Entidades participantes: Universidad de Zaragoza  
Duración, desde: 1/04/2005 hasta: 31/1/2006  
Investigador responsable: Andrés Llombart  
Número de investigadores participantes: 4  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 23.360 €

---

Título del contrato/proyecto: Tratamiento y sincronización de datos de las torres de parque en los parques eólicos de IBERDROLA

Tipo de contrato: Contrato de investigación  
Empresa/Administración financiadora: IBERINCO  
Entidades participantes: Universidad de Zaragoza  
Duración, desde: 1/02/2005 hasta: 28/07/2005  
Investigador responsable: Andrés Llombart  
Número de investigadores participantes: 5  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 16.000 €

---

Título del contrato/proyecto: Elaboración de bases de datos para el cálculo de curvas de parque

Tipo de contrato: Contrato de investigación  
Empresa/Administración financiadora: IBERINCO  
Entidades participantes: Universidad de Zaragoza  
Duración, desde: 7/10/2005 hasta: 31/7/2006  
Investigador responsable: Andrés Llombart  
Número de investigadores participantes: 5  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 45.340 €

---

### Experiencia en organización de actividades de I+D

Organización de congresos, seminarios, jornadas, etc., científicos-tecnológicos

---

Título: INTERNATIONAL CONFERENCE ON RENEWABLE ENERGY AND POWER QUALITY  
Tipo de actividad: Miembro del comité organizador local      Ámbito: Congreso Internacional

Fecha: 16-18 de marzo de 2005

---

## Contribuciones a Congresos

---

Autores: A. Llombart, C. Pueyo, J. M. Fandos, J. J. Guerrero  
Título: Robust data filtering in wind power systems  
Tipo de participación: Oral  
Congreso: European Wind Energy Conference - 2006

Publicación: Actas del Congreso, formato electrónico

Lugar celebración: Atenas - Grecia Fecha: 27 de febrero a 1 de marzo de 2006

---

Autores: A. Llombart, S. J. Watson, J. M. Fandos, D. Llombart, A. Talayero  
Título: Power curve characterization: stochastic methods  
Tipo de participación: Poster  
Congreso: European Wind Energy Conference - 2006

Publicación: Actas del Congreso, formato electrónico

Lugar celebración: Atenas - Grecia Fecha: 27 de febrero a 1 de marzo de 2006

---

Autores: A. Llombart, F.J. Val, M. Sanz, G. Costales, I. Gómez  
Título: Time-continuous control system for supervision of the electrical power production of wind turbines  
Tipo de participación: Poster  
Congreso: European Wind Energy Conference - 2003

Publicación: Actas del Congreso, formato electrónico

Lugar celebración: Madrid, España Fecha: 16-19 de junio de 2003

---

Autores: M. Sanz, J. F. Sanz, D. Botero, M. Navarro, F.J. Val, J. J. Melero, J. Sallan, A. Llombart  
Título: Optimal integration of renewable energies in a pumping station for irrigation  
Tipo de participación: Comunicación Oral  
Congreso: IECON'02

Publicación: Actas del congreso

Lugar celebración: Sevilla (España) Fecha: 2002

---

Autores: M. Sanz, A. Llombart, S. Ortiz, F. Gómez  
Título: Merits and Limitations of Full-Bridge Rectifier with LC Filter in Meeting IEC 61000-3-4  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: IEEE Power Electronics Specialists Conference

Publicación: Actas del Congreso, Volumen 3, p.p. 1133 a 1136, Nº 30.1

Lugar celebración: Galway, Ireland Fecha: 18-23 de junio de 2000

---

Autores: M. Sanz, A. Llombart, F. Gómez, J. Sallan  
Título: A High Power and High Efficiency Forward Converter by Using Non-Dissipative Snubbers  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 9th European Conference on Power Electronics and Applications

Publicación: Actas del congreso (CD ROM)

Lugar celebración: Laussane (Suiza) Fecha: 7-9/09/1999

---

Autores: M. Sanz, A. Llombart, J. Sallan, M. García-Gracia  
Título: Non-dissipative snubber design for DC/DC converters by using resonant techniques  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 9th Mediterranean Electrotechnical Conference

Publicación: Actas del congreso, pp. 527 a 529

Lugar celebración: Tel-Aviv (Israel) Fecha: 20/05/1998

---

Autores: M. Sanz, A. Llombart, J. Sallán, A.A. Bayod  
Título: A new current feedback method in PWM converters by using a toroidal transformer  
Tipo de participación: Poster  
Congreso: 7th European Conference on Power Electronics and Applications

Publicación: Actas del congreso pp. 3150 a 3154

Lugar celebración: Trondheim (Noruega) Fecha: 8-10/09/1997

---

Autores: M. Sanz, A. Llombart, J. Sallán  
Título: Current Feedback in DC/DC Converters by Using Toroidal Transformers  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: IEEE Instrumentation and Measurement Technical Conference '96

Publicación: Actas del congreso pp. 560 a 565

Lugar celebración: Bruselas (Bélgica) Fecha: 4-6/6/1996

---

Autores: M. Sanz, A. Llombart  
Título: Current detection in a DC/DC configuration with quasi-resonant switching  
Tipo de participación: Poster  
Congreso: 6th international Conference on INDUSTRIAL METROLOGY

Publicación: Actas del Congreso pp. 129-138

Lugar celebración: Zaragoza (España) Fecha: 25-27/10/1995

---

Autores: M. Sanz, A. Llombart, A. A. Bayod, J. Mur

Título: Power quality measurements and analysis for wind turbines  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: IEEE Instrumentation and Measurement Technical Conference

Publicación: Actas del congreso, pp. 1167-1172

Lugar celebración: Baltimore (EE. UU.) Fecha: 1-4/5/2000

---

Autores: A. Llombart, A. German, C. Ramos, S. Baldovinos, M. Sanz  
Título: Presentation of a PC-Scope communication program with waveform analysis functions  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 6<sup>as</sup> Jornadas Hispano-Lusas de Ingeniería Eléctrica

Publicación: Actas del congreso, tomo 4, pp. 171 a 178

Lugar celebración: Lisboa (Portugal) Fecha: 7-9/7/1999

---

Autores: L.C. Montañés Bellosta, M.A. García García, A. Llombart Estopiñán, M. Sanz Badía, M. García Gracia  
Título: Simulation of surges on power lines using SPICE and EMTP: a comparative study  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 9th Mediterranean Electrotechnical Conference

Publicación: Actas del congreso, pp. 202 a 206

Lugar celebración: Tel-Aviv (Israel) Fecha: 18-20/5/1998

---

Autores: A. Llombart, S.J. Watson, D. Llombart, J. M. Fandos  
Título: Power Curve Characterization I: Improving the bin method  
Tipo de participación: Poster  
Congreso: Internacional Conference on Renewable Energy and Power Quality' 05

Publicación: Actas del congreso, CD ROM

Lugar celebración: Zaragoza (España) Fecha: 16-18/3/2005

---

Autores: A. Llombart, S.J. Watson, J. M. Fandos, D. Llombart,  
Título: Power Curve Characterization II: Modelling using polynomial regression  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: Internacional Conference on Renewable Energy and Power Quality' 05

Publicación: Actas del congreso, CD ROM

Lugar celebración: Zaragoza (España) Fecha: 16-18/3/2005

---

Autores: F.J. Martínez, L.C. Montañés, J. Mur, A. Llombart, M. García  
Título: Modeling lightning arresters using SPICE

Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 6<sup>th</sup> international Conference on INDUSTRIAL METROLOGY

Publicación: Actas del Congreso pp. 229-238

Lugar celebración: Zaragoza (España) Fecha: 25-27/10/1995

---

Autores: M. Sanz, A. Llombart, J. Sallán, A.A. Bayod, M.A. García  
Título: Nuevo método de medida de intensidad en configuraciones rectificadores de media onda con diodo de freewheeling  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 5<sup>as</sup> Jornadas Hispano-Lusas de ingeniería eléctrica

Publicación: Actas del congreso, pp 1629-1636

Lugar celebración: Salamanca (España) Fecha: 3-5/7/1996

---

Autores: M. Sanz, A. Llombart, A.A. Bayod, J. Mur, R. Sierra  
Título: Sistema de medida de calidad de red para Parques Eólicos  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 6<sup>as</sup> Jornadas Hispano-Lusas de ingeniería eléctrica

Publicación: Actas del congreso, Tomo 2, pp. 61 a 66

Lugar celebración: Lisboa (Portugal) Fecha: 7-9/7/1999

---

Autores: A. A. Bayod, M. Sanz, J. Sallán, A. Llombart  
Título: Searching for the better topology and control strategy in hybrid power filters  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 7th European Conference on Power Electronics and Applications

Publicación: Actas del congreso pp. 4825-4830

Lugar celebración: Trondheim (Noruega) Fecha: 8-10/09/1997

---

Autores: A.A. Bayod, M. Sanz, J. Sallán, A. Llombart, M.A. García, J. Sanz, J.B. Arroyo  
Título: Sistema híbrido de compensación del factor de desplazamiento en redes eléctricas  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 5<sup>as</sup> Jornadas Hispano-Lusas de ingeniería eléctrica

Publicación: Actas del congreso, pp 1439-1446

Lugar celebración: Salamanca (España) Fecha: 3-5/7/1996

---

Autores: M.A. García García, L. C. Montañés Bellosta, A. Llombart Estopiñán, M. García Gracia  
Título: Simulation of lightning performance on power lines  
Tipo de participación: Ponencia

Congreso: 5<sup>as</sup> Jornadas Hispano-Lusas de ingeniería eléctrica

Publicación: Actas del congreso, pp 481-488

Lugar celebración: Salamanca (España)

Fecha: 3-5/7/1996

---

Autores: A. Llombart, M.A. García, J. Sallán y M. Sanz

Título: Desarrollo de un convertidor AC/DC de 5 kW de potencia utilizando técnicas de conmutación cuasi-resonantes

Tipo de participación: Ponencia

Congreso: Seminario anual de automática y electrónica industrial

Publicación: Actas del congreso, pp. 817-820

Lugar celebración: Zaragoza (España)

Fecha: 11-13/9/1996

---

Autores: A. Llombart, J. Sallán, J.F. Sanz y M. Sanz

Título: Nuevo método de medida de intensidad en una configuración DC/DC

Tipo de participación: Ponencia

Congreso: Seminario anual de automática y electrónica industrial

Publicación: Actas del congreso, pp. 191-195

Lugar celebración: Zaragoza (España)

Fecha: 11-13/9/1996

---

Autores: A. Llombart, J. Sallán, J.F. Sanz y M. Sanz

Título: Estudio de la integración de energías renovables en 5 instalaciones de bombeo

Tipo de participación: Ponencia

Congreso: XII Reunión de grupos de investigación en Ingeniería Eléctrica

Publicación: Actas del congreso,

Lugar celebración: Cordoba (España)

Fecha: 20-22/3/2002

---

Autores: Mariano Sanz Badia, Jesús Sallán Arasanz, Andrés Llombart Estopiñán y José Francisco Sanz Osorio

Título: Nuevo sistema de control de generadores para el incremento del aprovechamiento energético en explotaciones eólicas

Tipo de participación: Ponencia

Congreso: 7<sup>a</sup> Jornadas Hispano Lusas de Ingeniería Eléctrica

Publicación: Actas del congreso, Tomo 1, pp. 215 a 219.

Lugar celebración: Leganés (España)

Fecha: 4-6/7/2001

---

Autores: J. F. Sanz Osorio, D. Botero García, F. San Miguel Gimeno, J. Sallán Arasanz, A. Llombart Estopiñán, M. Sanz Badia

Título: Integración de energías renovables en instalaciones de bombeo para riego. Proyecto FIIER.

Tipo de participación: Ponencia

Congreso: 7<sup>a</sup> Jornadas Hispano Lusas de Ingeniería Eléctrica

Publicación: Actas del congreso, Tomo 4, pp. 371 a 376.

Lugar celebración: Leganés (España)

Fecha: 4-6/7/2001

---

**Otros méritos o aclaraciones que se desee hacer constar**  
(utilice únicamente el espacio equivalente a una página).

---

Participación en el "Programa de Enseñanza Semipresencial de la Universidad de Zaragoza del año 2001", dentro del apartado "Acciones de producción de material docente". Mediante la realización de material de apoyo a las asignaturas de Teoría de Circuitos y Laboratorio de electricidad, junto con los profesores Julio Melero Estela, Miguel García Gracia, Jesús Sallán Arasanz y Miguel Angel García García.

Miembro del grupo consolidado de investigación aplicada "Integración de las energías renovables", reconocido por la DGA desde enero de 2003.

**Tesis Doctorales dirigidas**

---

Título:

Doctorando:  
Universidad:  
Facultad / Escuela:  
Fecha:

---

### Participación en comités y representaciones internacionales

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:

Tema:

Fecha:

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:

Tema:

Fecha:

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:

Tema:

Fecha:

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:

Tema:

Fecha:

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:

Tema:

Fecha:

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:

Tema:

Fecha:

---

### Experiencia de gestión de I+D

Gestión de programas, planes y acciones de I+D

---

Título:

Tipo de actividad:

Fecha:

---



## **Currículum vitae Impreso normalizado**

**Número de hojas que contiene:**   8  

**Nombre:** Julio Javier Melero Estela

**Fecha:** 11 de mayo de 2006

**Firma:**

El arriba firmante declara que son ciertos los datos que figuran en este currículum, asumiendo en caso contrario las responsabilidades que pudieran derivarse de las inexactitudes que consten en el mismo.

No olvide que es necesario firmar al margen cada una de las hojas

Este currículum no excluye que en el proceso de evaluación se le requiera para ampliar la información aquí contenida.

APELLIDOS: *Melero Estela*

NOMBRE: *Julio Javier*

SEXO: *V*

DNI: *25145102* FECHA DE NACIMIENTO: *31/07/66* N° FUNCIONARIO: *2514510235 A0504*

DIRECCION PARTICULAR: *Pza. Herrera de los Navarros 2, 3ªA*

CIUDAD: *Zaragoza* CODIGO POSTAL: *50002* TELEFONO: *976398495*

ESPECIALIZACION (Código UNESCO):

#### FORMACION ACADEMICA

LICENCIATURA/INGENIERIA *Ciencias Físicas*

CENTRO *Fac. Ciencias (Universidad de Zaragoza)* FECHA *10 de septiembre de 1990*

DOCTORADO *Ciencias, Fac. de Ciencias (Universidad de Zaragoza), 12/XI/97*

DIRECTOR(ES) DE TESIS: *Ramón Burriel Lahoz*

#### SITUACION PROFESIONAL ACTUAL

ORGANISMO: *Universidad de Zaragoza*

FACULTAD, ESCUELA o INSTITUTO: *Centro Politécnico superior*

DEPT./SECC./ UNIDAD ESTR.: *Ingeniería Eléctrica*

CATEGORIA PROFESIONAL Y FECHA DE INICIO: *Profesor Titular de Universidad, 01/III/03*

DIRECCION POSTAL: *María de Luna 3, 50018, Zaragoza*

TELEFONO (indicar prefijo, número y extensión): *976762402*

PLANTILLA

CONTRATADO

DEDICACION: *A TIEMPO COMPLETO*

BECARIO

*A TIEMPO PARCIAL*

INTERINO

#### ACTIVIDADES ANTERIORES DE CARACTER CIENTIFICO O PROFESIONAL

FECHAS	PUESTO	INSTITUCION
SEP. 96 - DIC. 00	Profesor Ayudante	Universidad de Zaragoza

#### IDIOMAS DE INTERES CIENTIFICO (R=regular,B=bien,C=correctamente)

IDIOMA	HABLA	LEE	ESCRIBE
Inglés	B	C	C
Francés	R	B	B

#### PARTICIPACION EN PROYECTOS DE INVESTIGACION FINANCIADOS EN LOS ULTIMOS 10 AÑOS

TITULO DEL PROYECTO: *Síntesis y caracterización física de compuestos polimetálicos con interacciones magnéticas: clusters magnéticos de alta nuclearidad y materiales magnéticos de baja dimensionalidad.*

ENTIDAD FINANCIADORA: *CICYT PB91-0652*

DURACION DESDE: *1992* HASTA: *1995*

INVESTIGADOR PRINCIPAL: *Eugenio Coronado Miralles*

TITULO DEL PROYECTO: *Nuevos compuestos y modelos de interés en magnetismo molecular: clusters y materiales magnéticos basados en polioxometalatos. Modelización de las propiedades magnéticas de sistemas multielectrónicos de valencia mixta.*

ENTIDAD FINANCIADORA: *CICYT PB94-0998*

DURACION DESDE: *1995* HASTA: *1998*

INVESTIGADOR PRINCIPAL: *Eugenio Coronado Miralles*

TITULO DEL PROYECTO: *Transiciones de fase en tetrafluoroboratos de amonio tetrasustituidos" Acción integrada Hispano-Italiana.*

ENTIDAD FINANCIADORA: *de Educación y Ciencia*

DURACION DESDE: *1995* HASTA: *1996*

INVESTIGADOR PRINCIPAL: *Ramón Burriel Lahoz*

TITULO DEL PROYECTO: *Materiales híbridos moleculares y/o poliméricos con propiedades magnéticas, eléctricas y ópticas. Preparación en forma de cristales y como películas delgadas.*

ENTIDAD FINANCIADORA: *CICYT – MAT98-0880*

DURACION DESDE: *1998* HASTA: *2001*

INVESTIGADOR PRINCIPAL: *Eugenio Coronado Miralles*

TITULO DEL PROYECTO: *Materiales intermetálicos con aplicaciones en imanes duros y óxidos magnéticos con propiedades magnetoresistivas.*

ENTIDAD FINANCIADORA: *CICYT – MAT97-0987*

DURACION DESDE: *1998* HASTA: *2001*

INVESTIGADOR PRINCIPAL: *Ramón Burriel Lahoz*

TITULO DEL PROYECTO: *FIHER – Investment promotion for rewable energy integration.*

ENTIDAD FINANCIADORA: *ALTENER, Comisión Europea, AL/98/169 CIRCE*

DURACION DESDE: *1999* HASTA: *2001*

INVESTIGADOR PRINCIPAL: *Mariano Sanz Badía*

---

**TITULO DEL PROYECTO:** FIIER Impacto de la generación de origen eólico en el funcionamiento y en la operación del sistema eléctrico peninsular.

**ENTIDAD FINANCIADORA:** PROFIT - Ministerio de Ciencia y Tecnología, FIT-120201-2000-5

**DURACION DESDE:** 2000 **HASTA:**2001

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Mariano Sanz Badía

---

**TITULO DEL PROYECTO:** Optimización de sistemas integrados de energías renovables para abastecimiento de núcleos aislados.

**ENTIDAD FINANCIADORA:** PROFIT - Ministerio de Ciencia y Tecnología, FIT-120402-2001-8

**DURACION DESDE:** 2001 **HASTA:**2003

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** José Francisco Sanz Osorio

---

**TITULO DEL PROYECTO:** Sistema de suspensión activo para uso en asientos de vehículos y maquinaria.

**ENTIDAD FINANCIADORA:** CONSID (DGA), P085/2001

**DURACION DESDE:** 2001 **HASTA:**2003

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Mario Maza Frechín

---

**TITULO DEL PROYECTO:** Análisis multipunto del impacto en red de la energía eólica.

**ENTIDAD FINANCIADORA:** CICYT DPI2003-09731

**DURACION DESDE:** 2003 **HASTA:**2006

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Mariano Sanz Badía

---

**TITULO DEL PROYECTO:** Proyecto de Investigación de un sistema multipropósito de caracterización de aerogeneradores y medida de calidad de energía eléctrica.

**ENTIDAD FINANCIADORA:** CIT-020500-2005-30

**DURACION DESDE:** 2005 **HASTA:**2005

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Julio J. Melero Estela

---

**MECD/SEEU/DGU - Solicitud de beca del programa de formación y perfeccionamiento de postgraduados MECD/Universidades de Estados Unidos de América. Curriculum vitae normalizado.**

## PUBLICACIONES

(referido a los últimos 10 años y hasta un máximo de 10 publicaciones)

---

Indicar volumen, páginas inicial y final (año) y clave.

CLAVE: L= libro completo, CL.= capítulo de libro, A= artículo, R= revista, E=editor

---

**AUTORES (p.o. de firma):** Melero J.J., R., Burriel and M.R. Ibarra

**TITULO:** Magnetic interactions in laves phases. Heat capacity of PrNi<sub>2</sub>, GdNi<sub>2</sub> and ErNi<sub>2</sub>

**REF. REVISTA/LIBRO:** J. Mag. Mag. Mat., **140-144**, p. 841, 1995 **CLAVE:** A

---

**AUTORES (p.o. de firma):** Melero J.J., R. Burriel, L. Lezama, J. García-Tojal and T. Rojo

**TITULO:** Magnetic properties of M<sub>3</sub>(AsO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·8H<sub>2</sub>O (M=Co, Ni)

**REF. REVISTA/LIBRO:** IEEE Trans. Mag., **30**, p. 981, 1994 **CLAVE:** A

---

**AUTORES (p.o. de firma):** Melero J.J., J. Bartolomé, R. Burriel, I.P. Aleksandrova and S. Primak

**TITULO:** Heat capacity measurement of the successive phase transitions in Cs<sub>2</sub>ZnI<sub>4</sub>

**REF. REVISTA/LIBRO:** Sol. State Comm., **95**, p. 201, 1995 **CLAVE:** A

---

**AUTORES (p.o. de firma):** Melero J.J. and R. Burriel

**TITULO:** Calorimetric study of the crystal-field and exchange interactions in NdNi<sub>2</sub>, TbNi<sub>2</sub>, and DyNi<sub>2</sub>

**REF. REVISTA/LIBRO:** J. Mag. Mag. Mat., **157-158**, p. 651, 1996 **CLAVE:** A

---

**AUTORES (p.o. de firma):** Palacios, J.J. Melero, R. Burriel and P. Ferloni

**TITULO:** Structural, calorimetric, and Monte Carlo investigation of the order-disorder transition of BF<sub>4</sub> in (CH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>NBF<sub>4</sub>

**REF. REVISTA/LIBRO** Phys. Rev. B, **54**, p.9099, 1996 **CLAVE:** A

---

**AUTORES (p.o. de firma):** Melero J.J., R. Burriel, E. Tomey and D. Fruchart

**TITULO:** Thermomagnetic study of ErFe<sub>10.5</sub>Mo<sub>1.5</sub>

**REF. REVISTA/LIBRO:** J. Mag. Mag. Mat., **196-197**, p.307, 1999 **CLAVE:** A

---

**AUTORES (p.o. de firma):** H. Andres, J. M. Clemente-Juan, M. Aebersold, H. U. Güdel, E. Coronado, H. Büttner, G. Kearly, J. Melero and R. Burriel

**TITULO:** Magnetic excitations in Polyoxometalate clusters observed by inelastic neutron scattering: Evidence for anisotropic ferromagnetic exchange interactions in the tetrameric cobalt (II) cluster [Co<sub>4</sub>(H<sub>2</sub>O)<sub>2</sub>(PW<sub>3</sub>O<sub>34</sub>)<sub>2</sub>]<sup>10-</sup>. Comparison with the magnetic and specific heat properties.

**REF. REVISTA/LIBRO:** J. Mag. Mag. Mat., **196-197**, p.307, 1999 **CLAVE:** A

---

**AUTORES (p.o. de firma):** Melero J.J., R. Burriel, E. Tomey and D. Fruchart

**TITULO:** Thermomagnetic study of ErFe<sub>10.5</sub>Mo<sub>1.5</sub>

**REF. REVISTA/LIBRO:** J. Mag. Mag. Mat., **196-197**, p.307, 1999 **CLAVE:** A

---

**AUTORES (p.o. de firma):** F., J. Bartolomé, M. Castro, J.J. Melero

**TITULO:** Specific heat and magnetic interactions in NdCrO<sub>3</sub>

**REF. REVISTA/LIBRO:** Phys. Rev. B **62**, 1058-1066 (2000) **CLAVE:** A

---

---

*AUTORES (p.o. de firma):* Ramón Burriel, Elías Palacios, Julio J. Melero and Paolo Ferloni  
*TITULO:* Orientational phase transition of  $(\text{CH}_3)_4\text{NcIO}_4$  in two and three dimensions  
*REF. REVISTA/LIBRO:* Ferroelectrics **270**, 393-398 (2002) *CLAVE:* A

---

**MECD/SEEU/DGU - Solicitud de beca del programa de formación y perfeccionamiento de postgraduados  
MECD/Universidades de Estados Unidos de América. Curriculum vitae normalizado.**

**PARTICIPACION EN CONTRATOS DE INVESTIGACION DE ESPECIAL  
RELEVANCIA CON EMPRESAS Y/O ADMINISTRACIONES  
(referido a los últimos 10 años)**

---

*TITULO DEL CONTRATO:* Ensayo del calentamiento de una pieza de acero para contacto eléctrico  
*EMPRESA/ADMINISTRACIÓN FINANCIADORA:* Ide S.A.  
*DURACIÓN DESDE:* Febrero 2000 *HASTA:* Marzo 2000  
*INVESTIGADOR RESPONSABLE:* Julio J. Melero

---

*TITULO DEL CONTRATO:* Estudio para la determinación de las posibles causas del fallo de los transformadores de los aerogeneradores del parque eólico de Oncala.  
*EMPRESA/ADMINISTRACIÓN FINANCIADORA:* ISOLUX  
*DURACIÓN DESDE:* Abril 2002 *HASTA:* Septiembre 2002  
*INVESTIGADOR RESPONSABLE:* Mariano Sanz Badía

---

*TITULO DEL CONTRATO:* Estudio para la transmisión de potencia eléctrica a través del aire.  
*EMPRESA/ADMINISTRACIÓN FINANCIADORA:* Sisener  
*DURACIÓN DESDE:* Enero 2002 *HASTA:* Septiembre 2002  
*INVESTIGADOR RESPONSABLE:* Mariano Sanz Badía

---

*TITULO DEL CONTRATO:* Desarrollo de un sistema para la realización del control de calidad de la producción de energía eléctrica de aerogeneradores.  
*EMPRESA/ADMINISTRACIÓN FINANCIADORA:* MADE S.A.  
*DURACIÓN DESDE:* Enero 2002 *HASTA:* Diciembre 2002  
*INVESTIGADOR RESPONSABLE:* Mariano Sanz Badía

---

*TITULO DEL CONTRATO:* Análisis de las medidas de potencia generada en los aerogeneradores de parque eólico situado en Escucha.  
*EMPRESA/ADMINISTRACIÓN FINANCIADORA:* MADE S.A.  
*DURACIÓN DESDE:* Julio 2002 *HASTA:* Septiembre 2002  
*INVESTIGADOR RESPONSABLE:* Julio J. Melero

---

**MECD/SEEU/DGU - Solicitud de beca del programa de formación y perfeccionamiento de postgraduados  
MECD/Universidades de Estados Unidos de América. Curriculum vitae normalizado.**

## CONGRESOS

(reseñar hasta un máximo de cinco contribuciones producidas en los últimos 10 años)

---

**Autores:** A. Bayod, J. A. Domínguez, J. Melero, J. Mur

**Título:** CONFIGURACIÓN HÍBRIDA FC-TCR-FA PARA GESTIÓN DE REACTIVA EN REDES ELÉCTRICAS

**Tipo de participación:** Poster

**Congreso:** XII REUNIÓN DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

**Publicación:** Actas

**Lugar de celebración:** Córdoba (España)                      **Fecha:** 2002

**Autores:** I. Clavería, M. Sanz, M.A. García, J. Melero, M. García-Gracia

**Título:** A time domain transformer model

**Tipo de participación:** Comunicación oral

**Congreso:** IASTED International Conference on Applied Simulation and Modelling

**Publicación:** Actas

**Lugar de celebración:** Creta (Grecia)                      **Fecha:** 2002

**Autores:** A. Bayod, J. A. Domínguez, J. Mur and J. J. Melero

**Título:** Hybrid configuration for reactive power management in power systems

**Tipo de participación:** Comunicación oral

**Congreso:** IASTED International Conference on Power and Energy Systems

**Publicación:** Actas

**Lugar de celebración:** Creta (Grecia)                      **Fecha:** 2002

**Autores:** A. Bayod, J. A. Domínguez, J. Mur and J. J. Melero

**Título:** Combined system for reactive power control in wind farms

**Tipo de participación:** Comunicación oral

**Congreso:** IECON'02

**Publicación:** Actas

**Lugar de celebración:** Sevilla (España)                      **Fecha:** 2002

**Autores:** M. Sanz, J. F. Sanz, D. Botero, M. Navarro, F.J. Val, J. J. Melero, J. Sallán and Andrés Llobart

**Título:** Optimal integration of renewable energies in a pumping station for irrigation

**Tipo de participación:** Comunicación oral

**Congreso:** IECON'02

**Publicación:** Actas

**Lugar de celebración:** Sevilla (España)                      **Fecha:** 2002



---

Comisión Interministerial de Ciencia y  
Tecnología

---

# Curriculum vitae

Nombre: Luis Miguel Romeo Giménez

Fecha: 15/05/2006

**ATENCIÓN:** Deben firmarse al margen todas las hojas del curriculum

Apellidos: **ROMEO GIMÉNEZ**

DNI: 25 443 581

Fecha de nacimiento: 8/12/1968

Nombre: **LUIS MIGUEL**

Sexo: V

#### Situación profesional actual

Organismo: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA - FUNDACION CIRCE  
Facultad, Escuela o Instituto: CENTRO POLITÉCNICO SUPERIOR DE INGENIEROS  
Depto./Secc./Unidad estr.: INGENIERIA MECANICA – AREA DE MAQUINAS Y MOTORES TERMICOS  
Dirección postal: C/ MARÍA DE LUNA, 3, 50015 ZARAGOZA

Teléfono (indicar prefijo, número y extensión): 976 76.25.70

Fax: 976 73.20.78

Correo electrónico: [luismi@unizar.es](mailto:luismi@unizar.es)

Especialización (Códigos UNESCO): 3308.01, 3328.10, 3322.02, 3303.06

Categoría profesional: Profesor Titular de Universidad

Fecha de inicio: 06/06/2003

Situación administrativa

Plantilla

Contratado

Interino

Becario

Otras situaciones especificar:

Dedicación A tiempo completo

A tiempo parcial

#### Líneas de investigación

Breve descripción, por medio de palabras claves, de la especialización y líneas de investigación actuales.

Eficiencia energética, simulación de sistemas energéticos, optimización energética, nuevas tecnologías de combustión, termodinámica, turbinas de gas, calderas de biomasa, control inteligente, emisiones de CO<sub>2</sub>, captura de CO<sub>2</sub>, repowering, ciclos combinados

#### Formación Académica

Titulación Superior	Centro	Fecha
Ingeniero Industrial	Centro Politécnico Superior. Universidad de Zaragoza	23-12-1992

Doctorado	Centro	Fecha
Optimización energética	Centro Politécnico Superior. Universidad de Zaragoza	16-06-1997

#### Actividades anteriores de carácter científico profesional

Puesto	Institución	Fechas
Titulado Superior. Becario	Área Máquinas y Motores Térmicos. Centro Politécnico Superior. Universidad de Zaragoza	01-1993/04-1994
Titulado Superior. Becario	Fundación CIRCE	05-1994/01-1995
Ingeniero Industrial. Contratado	Fundación CIRCE	01-1995/01-1998
Profesor Asociado	Área Máquinas y Motores Térmicos. Centro Politécnico Superior. Universidad de Zaragoza	02-1998/06-2003
Profesor Titular de Universidad	Área Máquinas y Motores Térmicos. Centro Politécnico Superior. Universidad de Zaragoza	06-2003/actual
Colaborador. Jefe de Proyectos	Fundación CIRCE	02-1998/actual.

#### Idiomas (R = regular, B = bien, C = correctamente)

Idioma	Habla	Lee	Escribe
Inglés	C	C	C
Frances	B	B	B

## Participación en Proyectos de I+D financiados en Convocatorias públicas.

(Nacionales y/o internacionales)

Título del proyecto: Capacitación de profesionales Latinoamericanos e Intercambio/Difusión de experiencias adquiridas en casos piloto para la Optimización de Plantas Eléctricas

Entidad financiadora: Comisión Europea. Programa ALURE (Contrato N° ALR/B7-3011/95/042.14)  
Entidades participantes: Centro de Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas (CIRCE)  
Duración, desde: 1998 hasta: 1999 Cuantía de la subvención: 360 039 ECU  
Investigador responsable: Dr. Antonio Valero  
Número de investigadores participantes:

Título del proyecto: Aumento de la potencia y rendimiento en sistemas de cogeneración mediante la aplicación de sistemas de enfriamiento del aire de admisión

Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia y Tecnología. Programa de Fomento de la Investigación Técnica. Programa Nacional de Energía (N° de referencia FIT 120401 - 2001 - 5)  
Entidades participantes: Centro de Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas (CIRCE), ENDESA GENERACIÓN, S.A.  
Duración, desde: 2001 hasta: 2001 Cuantía de la subvención: 12 020,24 EUROS  
Investigador responsable: **Dr. Luis M. Romeo**  
Número de investigadores participantes: 3 (CIRCE)

Título del proyecto: Intelligent Process Control System for Biomass Fuelled Industrial Power Plants (INTCON)

Entidad financiadora: Fifth Framework Programme of the European Commission (Contract N° ENK6-CT-2001-00542)  
Entidades participantes: Centro de Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas (CIRCE), TPS Termiska Processer AB (Suecia), TECNATOM, S.A. (España), CINAR Ltd (Reino Unido)  
Duración, desde: 2001 hasta: 2004 Cuantía de la subvención: 739 136 EUROS  
Investigador responsable: **Dr. Luis M. Romeo**  
Número de investigadores participantes: 3 (CIRCE)

Título del proyecto: Metodologías para evaluar el potencial de biomasa residual agrícola y forestal y sus posibles aplicaciones energéticas. Validación en la provincia de Teruel

Entidad financiadora: Plan Nacional de I+D+I (2001-2004). Proyectos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. Plan Nacional de Energía. MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA  
Entidades participantes: Fundación CIRCE, GEO-UNIZAR  
Duración, desde: 2003 hasta: 2005 Cuantía de la subvención: 000 000€  
Investigador responsable: Dr. Javier Royo  
Número de investigadores participantes: 7

Título del proyecto: Valorización de Residuos de Escombrera y Aprovechamiento de Biomasa para Generación Limpia de Energía Eléctrica

Entidad financiadora: Programa de Fomento de la Investigación Técnica (PROFIT), Programa Nacional de Energía. MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
Entidades participantes: Carbonífera del Ebro, Foster Wheeler, Fundación CIRCE  
Duración, desde: 2004 hasta: 2004 Cuantía de la subvención: 41 921 €  
Investigador responsable: **Dr. Luis Miguel Romeo (CIRCE)**  
Número de investigadores participantes: 3 (CIRCE)

Título del proyecto: Captura Integrada de CO<sub>2</sub> en Centrales Térmicas. Nuevos Diseños. Modificaciones en Plantas Actuales.

Entidad financiadora: Programa de Fomento de la Investigación Técnica (PROFIT), Programa Acciones horizontales de Apoyo a Centros Tecnológicos. MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
Entidades participantes: Fundación CIRCE, CSIC  
Duración, desde: 2004 hasta: 2004 Cuantía de la subvención: 15 840 €  
Investigador responsable: **Dr. Luis Miguel Romeo**  
Número de investigadores participantes: 3

Título del proyecto: Aumento de la Eficiencia Energética y Disminuciones de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Centrales Térmicas. Aplicación a la Central Térmica "Teruel.

Entidad financiadora: Programa de Fomento de la Investigación Técnica (PROFIT), Programa Nacional de Energía. MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
Entidades participantes: ENDESA GENERACION, Fundación CIRCE  
Duración, desde: 2004 hasta: 2004 Cuantía de la subvención: 26 970 €  
Investigador responsable: **Dr. Luis Miguel Romeo (CIRCE)**  
Número de investigadores participantes: 3 (CIRCE)

Título del proyecto: Investigación de tecnologías cuasi cero emisiones de CO<sub>2</sub>. Viabilidad técnica, económica y jurídica. Aplicación al caso Español y carbones nacionales

Entidad financiadora: Plan Nacional de I+D+I (2004-2007). Proyectos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. Plan Nacional de Energía. MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
Entidades participantes: Fundación CIRCE  
Duración, desde: 2005 hasta: 2007 Cuantía de la subvención: 190 900 €  
Investigador responsable: Dr. Antonio Valero y **Dr. Luis M. Romeo (CIRCE)**  
Número de investigadores participantes: 7

Título del proyecto: Utility Scale CFB for Competitive Coal Power.

Entidad financiadora: Research Fund for Coal and Steel de la Comunidad Europea  
Entidades participantes: VTT Process, Foster Wheeler Oy, Siemens, ENDESA Generación, Fundación CIRCE, Centre for Research and Technology Hellas  
Duración, desde: 2005 hasta: 2008 Cuantía de la subvención: 172 571 €  
Investigador responsable: Dr. Cristóbal Cortés y **Dr. Luis M. Romeo (CIRCE)**  
Número de investigadores participantes: 5 (CIRCE)

Título del proyecto: Oxidocombustión. Desarrollo de una tecnología eficaz para la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>.

Entidad financiadora: Plan Nacional de I+D+I (2004-2007). Proyectos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. Plan Nacional de Energía  
Entidades participantes: Fundación CIRCE  
Duración, desde: 2005 hasta: 2008 Cuantía de la subvención: 258 230 €  
Investigador responsable: Dr. Luis I. Díez y **Dr. Luis M. Romeo (CIRCE)**  
Número de investigadores participantes: 9 (CIRCE)

Título del proyecto: Consorcio Estratégico Nacional en Investigación Técnica del CO<sub>2</sub> (CENIT CO<sub>2</sub>).

Entidad financiadora: Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI). Ministerio de Industria  
Entidades participantes: ENDESA Generación, Unión FENOSA, Abengoa, Inerco, CGS, Aries Ingeniería, Técnicas Reunidas, Duro Felguera, Foster Wheeler, Besel, CIEMAT, CSIC, INCAR, Instituto de Carboquímica, Instituto Geológico y Minero de España, Universidad de León, Universidad de Oviedo, Aitemin, Universidad de Alicante, Universidad de Almería, Universidad Rey Juan Carlos, AICIA, Instituto Tecnológico de Canarias, Universidad Complutense de Madrid,  
Duración, desde: 2006 hasta: 2009 Cuantía de la subvención: 600 000 € (CIRCE)  
Investigador responsable: **Dr. Luis M. Romeo (CIRCE)**  
Número de investigadores participantes: 10 (CIRCE)

## Publicaciones o Documentos Científico-Técnicos

(CLAVE: L = libro completo, CL = capítulo de libro, A = artículo, R = "review", E = editor, S = Documento Científico-Técnico restringido)

Autores (p.o. de firma): **Romeo, L.M.**, Cortes, C.

Título: Simulation of a Full-Scale Pressurized Fluidized Bed Combustor by Using Semiempirical Pilot Plant Correlations

Ref. *Revue Générale de Thermique, Num. 10*  
Clave: A Volumen: 37 Páginas, inicial: 862 final: 873  revista:  Libro  
Fecha: 1998  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): **Romeo, L.M.**, Cortes, C., Martínez, D.

Título: Simulación de una central térmica de lecho fluido a presión. Estrategias de mejora.

Ref. *Energía. Revista de Ingeniería y Medioambiente*  
Clave: A Volumen: 6/98 Páginas, inicial: 101 final: 108  revista:  Libro  
Fecha: 1998  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Scarpellini, S. y **Romeo, L.M.**

Título: Policies for the Setting up of Alternative Energy Systems in European SME's: A Case Study

Ref. *Energy Conversion and Management Journal*  
Clave: A Volumen: 40 Páginas, inicial: 1661 final: 1668  revista:  Libro  
Fecha: 1999  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Gil, A., **Romeo, L.M.**, Cortés, C.

Título: Cold flow model of a PFBC cyclone

Ref. *Powder Technology*  
Clave: A Volumen: 117 Páginas, inicial: 207 final: 220  revista:  Libro  
Fecha: junio, 2001  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): **Romeo, L.M.**, Garetta, R., Navarro, O., Gil, A.

Título: El coste de las condiciones ambientales en los ciclos combinados

Ref. *Energía*  
Clave: A Volumen: 159 Páginas, inicial: 83 final: 91  revista:  Libro  
Fecha: septiembre-octubre, 2001  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Gil, A., **Romeo, L.M.**, Cortés, C.

Título: Effect of the solid loading on a PFBC cyclone with pneumatic extraction of solid

Ref. *Chemical Engineering & Technology*  
Clave: A Volumen: 25 Páginas, inicial: 407 final: 415  revista:  Libro  
Fecha: nº 4, 2002  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): **Romeo, L.M.**, Sánchez, F., Gil, A., Castellano, M.A..

Título: Simulación de la transferencia de calor en seres humanos

Ref. *Revista de Medicina de Rehabilitación*  
Clave: A Volumen: XV Páginas, inicial: 22 final: 32  revista:  Libro  
Fecha: nº3, 2002  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Gil, A., Cortés, C., **Romeo, L.M.**, Velilla, J.  
Título: Gas-particle flow inside cyclone diplegs with pneumatic extraction

Ref. *Powder Technology*  
Clave: A Volumen: 127 Páginas, inicial: 78 final: 91  revista:  Libro  
Fecha: diciembre, 2002  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Garetá, R., **Romeo, L.M.** y Gil, A.  
Título: Methodology for the economic evaluation of gas turbine air-cooling systems in combined cycle applications

Ref. *Energy*  
Clave: A Volumen: 29 Páginas, inicial: 1805 final: 1818  revista:  Libro  
Fecha: 2004  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Escosa, J.M., **Romeo, L.M.**, Valero, A.  
Título: Repowering y transformación a ciclo combinado de centrales térmicas para la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. Acción y efecto inteligentes de la generación española frente a Kyoto

Ref. *Energía. Revista de Ingeniería Energética y Medioambiental*  
Clave: A Volumen: 179 Páginas, inicial: 58 final: 62  revista:  Libro  
Fecha: julio, 2004  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): **Romeo, L.M.**, Pastor, M.A.  
Título: Simulación del comportamiento térmico del ser humano

Ref. *Prevención, Trabajo y Salud (Revista Inst. Nac. Seguridad e Higiene en Trabajo)*,  revista:  Libro  
Clave: A Volumen: 31 Páginas, inicial: 6 final: 15 Fecha: mayo, 2004  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Garetá, R., **Romeo, L.M.**, Gil, A. y Monzón, A.  
Título: Las redes neuronales como herramienta para predecir el precio de la energía eléctrica

Ref. *Energía. Revista de Ingeniería Energética y Medioambiental*  
Clave: A Volumen: 180 Páginas, inicial: 67 final: 72  revista:  Libro  
Fecha: septiembre, 2004  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): **Romeo, L.M.**, Escosa, J.M., Ballesteros, J.C.  
Título: Confinamiento de CO<sub>2</sub>

Ref. *Energía. Revista de Ingeniería Energética y Medioambiental*  
Clave: A Volumen: 182 Páginas, inicial: 81 final: 87  revista:  Libro  
Fecha: enero, 2005  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Azcue, J., Marcelles, I., Bascónes, I., **Romeo, L.M.**, Garetá, R., Raza, S., Berge, N., Ramström, E

Título: Sistema inteligente de control de la combustión en plantas incineradoras. Proyecto INTCON

Ref. *Energía Ingeniería Química*  
Clave: A Volumen: 421 Páginas, inicial: 89 final: 94  revista:  Libro  
Fecha: febrero, 2005  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): **Romeo, L.M.**, Escosa, J.M.  
Título: Repowering con turbina de gas de una central termoeléctrica de carbón de 335 MW

Ref. *Energía. Revista de Ingeniería Energética y Medioambiental*  
Clave: A Volumen: 184 Páginas, inicial: 50 final: 56  revista:  Libro  
Fecha: marzo-abril, 2005  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Pascual, J., **Romeo, L.M.**  
Título: Carbono retenido en la superficie arbolada de la provincia de Teruel

Ref. *Montes. Revista de ámbito forestal*  
Clave: A Volumen: 81 Páginas, inicial: 18 final: 24  revista:  Libro  
Fecha: septiembre, 2005  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Garetá, R., **Romeo, L.M.**  
Título: Forecasting of Electricity prices with Neural Networks

Ref. *Energy Conversion and Management Journal*  
Clave: A Volumen: 47 Páginas, inicial: 1770 final: 1778  revista:  Libro  
Fecha: mayo, 2006  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): **Romeo, L.M.**, Garetá, R.  
Título: Neural Network for Evaluating Boiler Behaviour

Ref. *Applied Thermal Engineering*  
Clave: A Volumen: 26 Páginas, inicial: 1530 final: 1536  revista:  Libro  
Fecha: octubre, 2006  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): **Romeo, L.M.**, Garetá, R.  
Título: Fouling Control in Biomass Boiler

Ref. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*  
Clave: A Volumen: aceptado Páginas, inicial: final:  revista:  Libro  
Fecha: aceptado, previsto 2006  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

---

**Participación en contratos de I+D de especial relevancia con Empresas y/o Administraciones**  
(nacionales y/o internacionales)

---

Título del contrato/proyecto: Modelo unidimensional del lecho fluido a presión de la C.T de Escatrón.

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Empresa Nacional de Electricidad, S.A., C.T. Escatrón  
Entidades participantes: Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza  
Duración, desde: 1993 hasta: 1993  
Investigador responsable: Prof. Antonio Valero  
Número de investigadores participantes: 2  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 3 000000 PTS**

---

Título del contrato/proyecto: Modelización de la caldera de lecho fluido a presión de la C.T de Escatrón.

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Empresa Nacional de Electricidad, S.A., C.T. Escatrón  
Entidades participantes: Fundación CIRCE  
Duración, desde: 1994 hasta: 1994  
Investigador responsable: Prof. Cristóbal Cortés  
Número de investigadores participantes: 2  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 6 770000 PTS**

---

Título del contrato/proyecto: Investigación de la formación de sinterizados en ciclones y caldera de la planta de lecho fluido presurizado de Escatrón

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Empresa Nacional de Electricidad S. A., C. T. Escatrón  
Entidades participantes: Fundación CIRCE  
Duración, desde: 1994 hasta: 1996  
Investigador responsable: Prof. Cristóbal Cortés  
Número de investigadores participantes: 3  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 31 854000 PTS**

---

Título del contrato/proyecto: Modelización del lecho fluido a presión. Detección de puntos mejorables en los ciclos de vapor y gas para el aumento de rendimiento de la CTLFP de Escatrón.

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Empresa Nacional de Electricidad, S.A. C.T. Escatrón  
Entidades participantes: Fundación CIRCE  
Duración, desde: 1995 hasta: 1998  
Investigador responsable: Prof. Cristóbal Cortés y Dr. Luis Miguel Romeo  
Número de investigadores participantes: 2  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 29 370000 PTS**

---

Título del contrato/proyecto: Trabajos de optimización- modelización de los sistemas de filtrado de gases y evacuación de cenizas en la Central Térmica Escatrón.

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Empresa Nacional de Electricidad, S.A. C.T. Escatrón  
Entidades participantes: Fundación CIRCE  
Duración, desde: 1997 hasta: 1998  
Investigador responsable: Prof. Cristóbal Cortés y Dr. Luis Miguel Romeo  
Número de investigadores participantes: 3

---

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 21 760000 PTS**

---

Título del contrato/proyecto: Seguimiento y análisis del comportamiento del filtro cerámico de la Central Térmica de lecho fluido a presión de Escatrón.

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Empresa Nacional de Electricidad, S.A. División I+D  
Entidades participantes: Fundación CIRCE  
Duración, desde: 1997 hasta: 1997  
Duración, desde: 1999 hasta: 1999  
Investigador responsable: Dr. Luis Miguel Romeo  
Número de investigadores participantes: 2  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 13 255000 PTS**

---

Título del contrato/proyecto: Estudio para la mejora de sistema de refrigeración de la Central Térmica Teruel

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Empresa Nacional de Electricidad, S.A. C.T. Teruel  
Entidades participantes: Fundación CIRCE  
Duración, desde: 1997 hasta: 1998  
Investigador responsable: Dr. Luis Miguel Romeo  
Número de investigadores participantes: 2  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 12 050000 PTS**

---

Título del contrato/proyecto: Análisis y evaluación de sistemas de enfriamiento del aire de admisión para turbinas de gas.

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: ENDESA GENERACION, S.A.  
Entidades participantes: Fundación CIRCE  
Duración, desde: 1999 hasta: 2001  
Investigador responsable: Dr. Luis Miguel Romeo  
Número de investigadores participantes: 2  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 15 280000 PTS**

---

Título del contrato/proyecto: Estudio técnico económico de una turbina de gas para auxiliares en la planta GICC de Puertollano

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: ELCOGAS  
Entidades participantes: Fundación CIRCE  
Duración, desde: 2000 hasta: 2001  
Investigador responsable: Dr. Luis Miguel Romeo  
Número de investigadores participantes: 2  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 2 600000 PTS**

---

Título del contrato/proyecto: Estudio- Selección de un sistema de enfriamiento de aire para la Central Térmica de Ciclo Combinado de Son Reus

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: ENDESA GENERACION, S.A.  
Entidades participantes: Fundación CIRCE  
Duración, desde: 2001 hasta: 2001  
Investigador responsable: Dr. Luis Miguel Romeo  
Número de investigadores participantes: 2

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 3 780000 PTS

---

Título del contrato/proyecto: Estudio de viabilidad de una central térmica de carbón a instalar en Mequinenza

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Carbonífera del Ebro, S.A.  
Entidades participantes: Fundación CIRCE  
Duración, desde: 2001 hasta: 2001  
Investigador responsable: Dr. Cristóbal Cortés  
Número de investigadores participantes: 3

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 3 000000 PTS

---

Título del contrato/proyecto: Apoyo técnico para la central térmica de carbón a instalar en Mequinenza

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Carbonífera del Ebro, S.A.  
Entidades participantes: Fundación CIRCE  
Duración, desde: 2004 hasta: 2005  
Investigador responsable: Dr. Cristóbal Cortés  
Número de investigadores participantes: 3

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 48 000 €

---

Título del contrato/proyecto: Creación y mantenimiento de la página Web de la Fundación Española de CO<sub>2</sub> y apoyo técnico para la puesta en marcha de la Fundación.

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: ENDESA GENERACIÓN, S.A.  
Entidades participantes: Fundación CIRCE  
Duración, desde: 2004 hasta: 2004  
Investigador responsable: Dr. Luis Miguel Romeo  
Número de investigadores participantes: 2

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 20 000 €

---

Título del contrato/proyecto: Diseño del ciclo de carbonatación-calcinación para la captura de CO<sub>2</sub> en centrales térmicas de carbón. Prediseno de componentes

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: ENDESA GENERACIÓN, S.A.  
Entidades participantes: Fundación CIRCE  
Duración, desde: 2005 hasta: 2005  
Investigador responsable: Dr. Luis Miguel Romeo  
Número de investigadores participantes: 3

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 30 000 €

---

Título del contrato/proyecto: Estudio técnico económico de viabilidad del ciclo carbonatación-calcinación para la captura de CO<sub>2</sub> en centrales térmicas de carbón

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: ENDESA GENERACIÓN, S.A.  
Entidades participantes: Fundación CIRCE  
Duración, desde: 2006 hasta: 2006  
Investigador responsable: Dr. Luis Miguel Romeo  
Número de investigadores participantes: 2

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 10 000 €

---

---

### Patentes y Modelos de utilidad

---

Inventores (p.o. de firma):

Título:

N. de solicitud:

País de prioridad:

Fecha de prioridad:

Entidad titular:

Países a los que se ha extendido:

Empresa/s que la están explotando:

---

### Estancias en Centros extranjeros (Estancias continuadas superiores a un mes)

CLAVE: D = doctorado, P = postdoctoral, I = invitado, C = contratado, O = otras (especificar).

---

Centro:

Localidad:

País:

Fecha:

Duración (semanas):

Tema:

Clave:

---

## Contribuciones a Congresos

---

Autores: **Romeo, L.M.**, Cortes, C., Lozano, M.A., Valero, A. y Hernández, I  
Título: A Model for the Escatron Pressurized Fluidized Bed Coal Combustor  
Tipo de participación: Actas, presentación  
Congreso: Advanced Energy Systems Division. Thermodynamics and the Design, Analysis, and Improvement of Energy Systems, ASME Winter Meeting  
Publicación: Conference proceedings Advanced Energy Systems Division. Thermodynamics and the Design, Analysis, and Improvement of Energy Systems, ASME Winter Meeting  
Lugar celebración: Chicago (USA) Fecha: noviembre de 1994

---

Autores: **Romeo, L.M.**, Cortes, C., Martínez, D.  
Título: Integrated Simulation of the Escatrón PFBC Power Plant  
Tipo de participación: Actas, presentación  
Congreso: 14th International Conferences on Fluidized Bed Combustion  
Publicación: Conference proceedings of 14th International Conferences on Fluidized Bed Combustion  
Lugar celebración: Vancouver (Canada) Fecha: junio de 1997

---

Autores: **Romeo, L.M.**, Cortes, C., Martínez, D  
Título: Operational and design Strategies to Improve PFBC Power Plant Efficiency  
Tipo de participación: Actas, presentación  
Congreso: Power-Gen Europe'98  
Publicación: Conference proceedings of Power-Gen Europe'98  
Lugar celebración: Milán (Italia) Fecha: junio de 1998

---

Autores: Scarpellini, S., **Romeo, L.M.**  
Título: Policies for the Setting up of Alternative Energy Systems in European SME's: A Case Study  
Tipo de participación: Actas, presentación  
Congreso: *Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Aspect of Energy Systems and Processes, ECOS'98*  
Publicación: *Conference proceedings of Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Aspect of Energy Systems and Processes, ECOS'98*  
Lugar celebración: Nancy (Francia) Fecha: julio de 1998

---

Autores: Turégano, J.A., Velasco, M.C., Hernández, M.A., **Romeo, L.M.**, Cózar, J.M. y Arciniega, T.  
Título: Informatización de una asignatura. Gestor/Autor de problemas y cuestiones. Aplicación a Termodinámica Técnica  
Tipo de participación: Actas, presentación  
Congreso: *VI Congreso Universitario. Sobre Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas*  
Publicación: *Actas del VI Congreso Universitario. Sobre Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas*  
Lugar celebración: Las Palmas de Gran Canaria Fecha: septiembre de 1998

---

Autores: Turégano, J.A., Velasco, M.C., Hernández, M.A., **Romeo, L.M.**, Cózar, J.M. y Arciniega, T.  
Título: Una alternativa a la clase magistral: La clase Unimedia. Aplicación a la Termodinámica Técnica  
Tipo de participación: Actas, presentación  
Tipo de participación: Actas, presentación  
Congreso: *UNIMAC'98*  
Publicación: *Actas de UNIMAC'98*  
Lugar celebración: Plana de Mallorca Fecha: septiembre de 1998

---

Autores: Gil, A., **Romeo, L.M.** y Cortés, C.  
Título: Scaling Parameters for PFBC Cyclone Separator System Analysis  
Tipo de participación: Actas, presentación  
Congreso: *15th International Conferences on Fluidized Bed Combustion. The American Society of Mechanical Engineers*  
Publicación: *Proceedings of the 15th International Conferences on Fluidized Bed Combustion. The American Society of Mechanical Engineers*  
Lugar celebración: Fecha: junio de 1999

---

Autores: **Romeo, L.M.**, Gil, A. y Cortés, C.  
Título: Improving Hot Gas Filtration Behaviour in PFBC Power Plants  
Tipo de participación: Actas, presentación  
Congreso: *15th International Conferences on Fluidized Bed Combustion. The American Society of Mechanical Engineers*  
Publicación: *Proceedings of the 15th International Conferences on Fluidized Bed Combustion. The American Society of Mechanical Engineers*  
Lugar celebración: Fecha: junio de 1999

---

Autores: **Romeo, L.M.** y Vellilla, J.  
Título: Velocity Measurement in PFBC Cyclone Separator System Dipleg with Thermal Anemometry  
Tipo de participación: Actas, presentación  
Congreso: *15th International Conferences on Fluidized Bed Combustion. The American Society of Mechanical Engineers*  
Publicación: *Proceedings of the 15th International Conferences on Fluidized Bed Combustion. The American Society of Mechanical Engineers*  
Lugar celebración: Fecha: junio de 1999

---

Autores: Neiva, A.C., Goldstein Jr, L., Calvo, P., **Romeo, L.M.** y Arauzo, J.  
Título: Modelling Cake Compressibility on Gas Filtration  
Tipo de participación: Actas, presentación  
Congreso: *4th International Symposium on Gas Cleaning at High Temperatures*  
Publicación: *4th International Symposium on Gas Cleaning at High Temperatures*  
Lugar celebración: Karlsruhe, Alemania Fecha: septiembre de 1999

---

Autores: Neiva, A.C.B., Goldstein Jr, L. y **Romeo, L.M.**  
Título: Modelling Cake Compressibility on Gas Filtration  
Tipo de participación: Actas, presentación  
Congreso: *4th International Symposium on Gas Cleaning at High Temperatures*  
Publicación: *4th International Symposium on Gas Cleaning at High Temperatures*  
Lugar celebración: Karlsruhe, Alemania Fecha: septiembre de 1999

---

Autores: Garetá, R., **Romeo, L.M.**, Gil, A.  
Título: The effect of inlet air cooling systems in combined cycle performance  
Tipo de participación: Actas, presentación  
Congreso: Power-Gen Europe'01  
Publicación: CD-ROM. Conference proceedings of Power-Gen Europe'02  
Lugar celebración: Bruselas (Belgica) Fecha: mayo de 2001

---

Autores: Garetá, R., **Romeo, L.M.**, Gil, A.  
Título: Economic optimisation of gas turbine inlet air-cooling systems in combined cycle applications  
Tipo de participación: Actas, presentación  
Congreso: *Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Aspect of Energy Systems and Processes, ECOS'02*

Publicación: *Conference proceedings of Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Aspect of Energy Systems and Processes, ECOS'02*  
Lugar celebración: Berlín (Alemania) Fecha: julio de 2002

---

Autores: Sabugal, S., Valero, A. Ballesteros, J.C., Escosa, J., **Romeo, L.M.**  
Título: Secuestro de CO<sub>2</sub>. Desarrollo de una Fundación Nacional para el I+D+I en el secuestro de CO<sub>2</sub>  
Tipo de participación: Presentación  
Congreso: *La Explotación de los Resultados de la I+D Energética, Ministerio de Ciencia y Tecnología. Madrid*  
Publicación: *Ministerio de Ciencia y Tecnología*  
Lugar celebración: Madrid Fecha: Diciembre de 2003

---

Autores: Valero, A., **Romeo, L.M.**, Escosa, J., Ballesteros, J.C  
Título: La Fundación Española del CO<sub>2</sub>. Una iniciativa para que España cumpla con el Protocolo de Kyoto  
Tipo de participación: Presentación  
Congreso: *Institute for International Research, Conferencia sobre Gas Natural*  
Publicación: *Institute for International Research*  
Lugar celebración: Bilbao Fecha: Febrero de 2004

---

Autores: Valero, A., **Romeo, L.M.**, Escosa, J., Sabugal, S., Ballesteros, J.C  
Título: La Fundación Española del CO<sub>2</sub>. Una iniciativa para que España cumpla con el Protocolo de Kyoto  
Tipo de participación: Presentación  
Congreso: *Foro Iberdrola. Desarrollo Sostenible y Energía. 8ª Mesa Redonda*  
Publicación: *Foro Iberdrola.*  
Lugar celebración: Madrid Fecha: Marzo de 2004

---

Autores: Valero, A., Sabugal, S., **Romeo, L.M.**, Escosa, J., Ballesteros, J.C., Burgos, S  
Título: The E-CO<sub>2</sub> Foundation. The Spanish Case for Capture and Storage of CO<sub>2</sub>. A Preliminary Analysis  
Tipo de participación: Presentación  
Congreso: *Seminar OPET-Network. CO<sub>2</sub> Capture and Storage. Present Status and Future. CIEMAT*  
Publicación: *Seminar OPET-Network. CO<sub>2</sub> Capture and Storage. Present Status and Future. CIEMAT*  
Lugar celebración: Madrid Fecha: Mayo de 2004

---

Autores: Scarpellini, S., **Romeo, L.M.**, Valero, A.  
Título: Specific Energy Actions for Thermoelectric Power Plants Optimisation: Three Latin-American Pilot Cases  
Tipo de participación: Actas, presentación  
Congreso: *Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Aspect of Energy Systems and Processes, ECOS'04*  
Publicación: *Conference proceedings of Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Aspect of Energy Systems and Processes, ECOS'04*  
Lugar celebración: Guanajuato (Méjico) Fecha: Julio de 2004

---

Autores: Valero, A., **Romeo, L.M.**, Escosa, J.  
Título: Sostenibilidad del Carbón en el contexto actual y futuro de la UE  
Tipo de participación: Presentación  
Congreso: *Jornada AEE/ Energía: Sistema Eléctrico: Horizonte 2030. Madrid*  
Publicación: *CD-ROM Jornada AEE/ Energía: Sistema Eléctrico: Horizonte 2030*  
Lugar celebración: Madrid Fecha: Noviembre de 2004

---

Autores: Valero, A., Escosa, J.M., **Romeo, L.M**  
Título: Mejora de las centrales existente. Captura Integrada de CO<sub>2</sub> y Repotenciación de Centrales Termoeléctricas

Tipo de participación: Presentación  
Congreso: *Tecnologías avanzadas de uso limpio de combustibles fósiles. La solución para el Sector Energético*  
Publicación:  
Lugar celebración: Ciudad de Méjico Fecha: Febrero de 2005

---

Autores: Valero, A., **Romeo, L.M.**, Escosa, J.M.  
Título: CO<sub>2</sub> Sequestration: the Spanish case  
Tipo de participación: Presentación  
Congreso: *International Conference on Renewable Energy and Power Quality, ICREPQ 2005*  
Publicación:  
Lugar celebración: Zaragoza Fecha: Febrero de 2005

---

Autores: Azcue, J., Marcelles, I., Báscones, I., **Romeo, L.M.**, Gareta, R, Raza, S., Berge, N. Ramström, E.  
Título: Intelligent Process Control System for Biomass Fuelled Industrial Power Plants. INTCON System  
Tipo de participación: Presentación  
Congreso: *Power-Gen Europe'05*  
Publicación: *CD-ROM Power-Gen Europe'05*  
Lugar celebración: Milán Fecha: Junio de 2005

---

Autores: Escosa, J.M., Cortés, C., **Romeo, L.M.**  
Título: Repowering of Fossil Fuel Power Plants and Reversible Carbonation/Calcination Cycle for CO<sub>2</sub> Abatement  
Tipo de participación: Presentación  
Congreso: *ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition, Orlando, USA, IMECE2005-79883*  
Publicación: *Proceedings of IMECE2005*  
Lugar celebración: Orlando, USA Fecha: Noviembre de 2005

---

Autores: Valero, A., **Romeo, L.M.**, Díez, L.I., Pérez, A.  
Título: Oxy-co-firing: a negative CO<sub>2</sub> emission process  
Tipo de participación: Presentación  
Congreso: *8th International Conference on Greenhouse Control Technologies*  
Publicación: *CD-ROM*  
Lugar celebración: Trodheim, Noruega Fecha: Junio de 2006

---

Autores: **Romeo, L.M.**, Abanades, J.C., Ballesteros, J.C., Valero, A., Escosa, J.M., Giménez, A., Cortés, C., Paño, J.  
Título: Process Optimization in Postcombustion CO<sub>2</sub>-Capture by means of Repowering and Reversible Carbonation/Calcination Cycle  
Tipo de participación: Presentación  
Congreso: *8th International Conference on Greenhouse Control Technologies*  
Publicación: *CD-ROM*  
Lugar celebración: Trodheim, Noruega Fecha: Junio de 2006

---

### Tesis Doctorales dirigidas

---

Título: Modelo experimental de flujo frío del ciclón primario de una planta de lecho fluido a presión.

Doctorando: Dña. Antonia Gil Martínez  
Universidad: Universidad de Zaragoza  
Facultad / Escuela: Centro Politécnico Superior  
Fecha: 27/06/2000

---

Título: Sistema de supervisión basado en modelos inteligentes para gestionar los ciclos de limpieza de una caldera de biomasa

Doctorando: Dña. Raquel Garet Albo  
Universidad: Universidad de Zaragoza  
Facultad / Escuela: Centro Politécnico Superior  
Fecha: 02/02/2005

Premio a la mejor Tesis Europea (The European Talent Award for Innovative Energy Systems) de la EFPE (European Foundation for Power Engineering, [www.efpe.org](http://www.efpe.org))

---

### Tesis Doctorales en fase de realización

---

Título: Integración y validación de nuevos conceptos para la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en una central termoeléctrica de carbón pulverizado

Doctorando: D. Jesús María Escosa González  
Universidad: Universidad de Zaragoza  
Facultad / Escuela: Centro Politécnico Superior  
Fecha prevista: final de 2006

---

Título: Evaluación mediante sistemas de información geográfica (SIG) de la biomasa residual forestal disponible y del carbono secuestrado por los bosques. Desarrollo de una metodología y aplicación en Aragón.

Doctorando: D. Jesús Pascual Puigdevall  
Universidad: Universidad de Zaragoza  
Facultad / Escuela: Centro Politécnico Superior  
Fecha prevista: final de 2006

---

Título: Por definir

Doctorando: Dña. Jara Paño Lacasa  
Universidad: Universidad de Zaragoza  
Facultad / Escuela: Centro Politécnico Superior  
Fecha prevista: Comenzando estudios de doctorado (2005-2006)

---

### Participación en comités y representaciones internacionales

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:

Tema:

Fecha:

---

### **Experiencia en organización de actividades de I+D**

Organización de congresos, seminarios, jornadas, etc., científicos-tecnológicos

---

Título: HOT GAS CLEANING WORKSHOP'98.

Promovido y financiado por la Comisión Europea (DGXII y DGXVII) y organizado por CIRCE en colaboración con ENDESA

Tipo de actividad: Workshop, Congreso

Ámbito: Europeo

Fecha: octubre de 1997

---

Título: Secretaría del Lanzamiento de la Plataforma Tecnológica Española del CO2.

Promovido por el Ministerio de Educación y Ciencia

Tipo de actividad: Lanzamiento de Plataforma

Ámbito: España

Fecha: febrero de 2006

---

### **Experiencia de gestión de I+D**

Gestión de programas, planes y acciones de I+D

---

Título: Advanced Power Generation Via Hydrogen for CO<sub>2</sub> Emission Abatement

Tipo de actividad: Preparación propuesta I+D del VI Programa Marco (IP) financiada por el Programa Nacional de Cooperación Internacional de Ciencia y Tecnología. Programa ENE. Ministerio de Educación y Ciencia (3 300 €)

Fecha: Diciembre 2004

---

**Otros méritos o aclaraciones que se desee hacer constar**  
(Utilice únicamente el espacio equivalente a una página).

---

Concedido un (1) periodo de evaluación de la actividad investigadora positiva por el Ministerio de Educación y Ciencia (Sexenio de Investigación) (1997-2002).

Concedido dos (2) periodos de evaluación docente positiva en la Universidad de Zaragoza (Quinquenio) (1996-2000, 2001-2005).

Estancia de 4 años (1993 - 1997) en la central térmica de lecho fluido a presión de Escatrón (Zaragoza) como parte del programa de realización de varios proyectos de investigación y de la tesis doctoral.

Desde 1995 forma parte de la Fundación Centro de Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas (CIRCE) actualmente Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos, patrocinada por Endesa, S.A., la Diputación General de Aragón y la Universidad de Zaragoza. Actualmente es Responsable de Proyectos de la División Térmica.

Autor de más de 70 informes y notas técnicas como parte de la realización de contratos de investigación con financiación pública y privada.

Dirección de 21 proyectos fin de carrera en el Centro Politécnico Superior de Ingenieros de Zaragoza.

Tutor de prácticas en empresas de alumnos de Ingeniería Industrial. 16 alumnos, 21 prácticas.

Coordinador del módulo 5 (Ciclos Combinados y Turbinas de Gas, 40 horas) del Postgrado en Generación de Energía Eléctrica: Ciclos Combinados, Cogeneración, Centrales Térmicas. Universidad de Zaragoza. 2002-2003

Coordinador del módulo 5 (Ciclos Combinados y Turbinas de Gas) del Postgrado en Generación de Energía Eléctrica: Ciclos Combinados, Cogeneración, Centrales Térmicas (curso 2002-2003) y del Master On-line de Generación de Energía Eléctrica. Universidad de Zaragoza. 2004-2005, 2005-2006

Impartición de clases en diferentes estudios de Postgrado y Master:

- Postgrado en Ingeniería del Medio Ambiente. Universidad de Zaragoza (cursos 2000-2001, 2001-2002, 2002-2003, 2003-2004, 2004-2005, 2005-2006);
- Postgrado en Generación de Energía Eléctrica: Ciclos Combinados, Cogeneración, Centrales Térmicas. Universidad de Zaragoza (curso 2002-2003);
- Master On-line en Generación de Energía Eléctrica. Universidad de Zaragoza. (cursos 2004-2005, 2005-2006);
- Biomass specialisation course. Universidad de Zaragoza (cursos 2002-2003, 2003-2004, 2004-2005, 2005-2006);
- Master en Ecoeficiencia, Ahorro Energético y Ecología Industrial. Universidad de Zaragoza (cursos 2003-2004, 2004-2005, 2005-2006).
- Curso de especialización de Postgrado en Energía Limpia= +H2 –CO2. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) – Instituto Nacional del Carbón (INCAR). 2006

Director del Master en Mercados Energéticos. Universidad de Zaragoza (curso 2004-2005)



---

Comisión Interministerial de Ciencia y  
Tecnología

---

## Curriculum vitae

Nombre: Mariano Sanz Badía

Fecha: 10/05/2004

Apellidos: Sanz Badía  
DNI: 13.855.136

Nombre: Mariano  
Sexo: V

Fecha de nacimiento : 22/12/1940

### Situación profesional actual

Organismo: Universidad de Zaragoza  
Facultad, Escuela o Instituto: Centro Politécnico Superior  
Depto./Secc./Unidad estr.: Ingeniería Eléctrica  
Dirección postal: C/ María de Luna, 3, C.P. 50015 Zaragoza.

Teléfono (indicar prefijo, número y extensión): 976 761925  
Fax: 976 76 22 26  
Correo electrónico: msanz@posta.uniza.es

Especialización (Códigos UNESCO):

Categoría profesional: TU

Fecha de inicio: mar-92

Situación administrativa

Plantilla  Contratado  
 Otras situaciones especificar:

Interino

Becario

Dedicación A tiempo completo   
A tiempo parcial

### Líneas de investigación

Breve descripción, por medio de palabras claves, de la especialización y líneas de investigación actuales.  
Integración de energías renovables, eficiencia en procesos industriales, convertidores electrónicos con corrección del factor de potencia, medida de la calidad en red de parque eólicos.

### Formación Académica

Titulación Superior	Centro	Fecha
Perito Industrial	Universidad de Santander	1960
Ing. Técnico Ind.	por convalidación	
Ingeniero Industrial	Universidad de Barcelona E.T.S.I.I.	1970
Doctor Ing. Ind.	Universidad de Zaragoza.	1990

Doctorado	Centro	Fecha

### Actividades anteriores de carácter científico profesional

Puesto	Institución	Fechas
Técnico de Investigación del Laboratorio de I+D	AGUT. S.A.	1960-1963
Técnico de Investigación en el Laboratorio de Regulación y Control Electrónico de Accionamientos Industriales de Potencia	AGUT. S.A.	1963-1966
Responsable del Laboratorio de Regulación y Control Electrónico	AGUT. S.A. - RELIANCE ELECTRIC	1968-1973
Director	A.I.T.E.L., S.A	1973-1985
Director	Ingeniería de Procesos S.A.	1985-1990
Encargado de curso	Depto. de Física, Univ. Zaragoza	1975-1977
Encargado de curso	Dpto. Electrónica, Univ. Zaragoza	1977-1987
ASTP	Dpto. Ing. Eléctrica e Informática, Univ. Zaragoza	1987-1990
Interino TC	Area Ing. Eléctrica. Univ. Zaragoza	1990-1992

### Idiomas (R = regular, B = bien, C = correctamente)

Idioma	Habla	Lee	Escribe
Inglés	B	B	B

## Participación en Proyectos de I+D financiados en Convocatorias públicas.

(nacionales y/o internacionales)

---

Título del proyecto: Análisis de los efectos perturbadores de las configuraciones estáticas de potencia en la red de alimentación

Entidad financiadora: UNESA  
Entidades participantes: Universidad de Zaragoza  
Duración, desde: 1983 hasta: 1984  
Investigador responsable: D. Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes:

---

Título del proyecto: Sistema de compensación de los efectos perturbadores de las configuraciones estáticas de potencia

Entidad financiadora: P.I.E  
Entidades participantes: Universidad de Zaragoza, E.R.Z  
Duración, desde: 1984 hasta: 1986  
Investigador responsable: D. Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes:

---

Título del proyecto: Cocina de calentamiento por inducción

Entidad financiadora: CAICYT  
Entidades participantes: Universidad de Zaragoza, Balay S.A.  
Duración, desde: 1981 hasta: 1983  
Investigador responsable: D. Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes:

---

Título del proyecto: Análisis de reestructuración, desarrollo y mejora del sistema de encimeras de inducción

Entidad financiadora: CAICYT  
Entidades participantes: Universidad de Zaragoza, Balay S.A.  
Duración, desde: 1/1/1986 hasta: 1/9/1986  
Investigador responsable: D. Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes:

---

Título del proyecto: Proyecto SUMMA (la lavadora inteligente)

Entidad financiadora: CDTI  
Entidades participantes: Universidad de Zaragoza, Balay S.A.  
Duración, desde: 1989 hasta: 1992  
Investigador responsable: D. Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes:

Título del proyecto: Diseño integrado de un accionamiento eléctrico aplicado a un motor SRM fraccionario

Entidad financiadora: DGA-CONAI  
Entidades participantes: Universidad de Zaragoza, Balay S.A.  
Duración, desde: 1995 hasta: 1997  
Investigador responsable: D. Abelardo Martínez Iturbe  
Número de investigadores participantes:

---

Título del proyecto: Sistema de regulación y control del funcionamiento de los aerogeneradores eléctricos para la mejora de su eficiencia energética

Entidad financiadora: DGA  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 1/01/1997 hasta: 31/12/1999  
Investigador responsable: D. Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 7

---

Título del proyecto: Estudio y mejora de la conexión a red de los aerogeneradores eléctricos

Entidad financiadora: DGA  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 1/01/1998 hasta: 31/12/1999  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 8

---

Título del proyecto: FIER - Investment promotion for renewable energy integration.

Entidad financiadora: ALTENER  
Entidades participantes: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA, CIRCE, ECOWATT (Belgica)  
Duración, desde: 1/11/1999 hasta: 30/10/2000  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 12

---

Título del proyecto: Estudio de la eficiencia energética en las pequeñas y medianas empresas

Entidad financiadora: CONSI+D  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 1/01/2000 hasta: 31/12/2000  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 10

---

Título del proyecto: Impacto de la generación de origen eólico en el funcionamiento y en la operación del sistema eléctrico peninsular

Entidad financiadora: PROFIT  
Entidades participantes: REE, EA, CIRCE

Duración, desde: 1/1/2000 hasta: 31/12/2001  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes:

---

### Publicaciones o Documentos Científico-Técnicos

---

( CLAVE: L = libro completo, CL = capítulo de libro, A = artículo, R = "review", E = editor,  
S = Documento Científico-Técnico restringido. )

---

Autores (p.o. de firma): Angel Antonio Bayod Rújula, Mariano Sanz Badía  
Título: Circuitos monofásicos y trifásicos en régimen estacionario senoidal  
Ref.  revista  Libro:  
Clave: L Volumen: 1 Páginas, inicial: 1 final: 498 Fecha: 1997  
Editorial (si libro): Prensas Universitarias de Zaragoza  
Lugar de publicación: Zaragoza

---

Autores (p.o. de firma): Mariano Sanz Badía, José Francisco Sanz Osorio, Sergio Breto Asensio, Manuel Margelí Aguilar, Joaquín Mur Amada, Roberto Sierra Labarta, Octavio Navarro Borlan y Javier del Valle Melendo  
Título: Atlas de Recursos Hidroeléctricos de Aragón

Ref.  revista  Libro:  
Clave: L Volumen: 1 Páginas, inicial: 1 final: 254 Fecha: 1/06/1998  
Editorial (si libro): Gobierno de Aragón  
Lugar de publicación: Zaragoza

---

Autores (p.o. de firma): A. F. Germán, A. Llombart, C. Ramos, M. Sanz  
Título: Programa de adquisición y análisis de formas de onda para osciloscopios digitales

Ref. X revista  Libro:  
Clave: A Volumen: 305 Páginas, inicial: 54 final: 57 Fecha: enero de 2000  
Revista: Mundo Electrónico  
Lugar de publicación: España

---

Autores (p.o. de firma): A. F. Germán, A. Llombart, M. Sanz  
Título: Programa WAFER: una herramienta para la investigación en ingeniería eléctrica

Ref. X revista  Libro:  
Clave: A Volumen: 310 Páginas, inicial: 101 final: 106 Fecha: septiembre de 2000  
Revista: Automática e Instrumentación  
Lugar de publicación: España

---

**Participación en contratos de I+D de especial relevancia con Empresas y/o Administraciones**  
(nacionales y/o internacionales)

---

Título del contrato/proyecto: Control por microprocesadores de máquinas estiradoras de fibras textiles

Tipo de contrato: Contrato de investigación y desarrollo  
Empresa/Administración financiadora: NUREL S.A.  
Entidades participantes: Universida de Zaragoza (FEUZ)  
Duración, desde: 1983 hasta: 1985  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes:  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 1.500.000**

---

Título del contrato/proyecto: Implementación y puesta en funcionamiento de un istema de adaptación de relés diferenciales en redes industriales con ondas distorsionadas.

Tipo de contrato: Contrato de investigación y desarrollo  
Empresa/Administración financiadora: Campo Ebro Industrial S.A.  
Entidades participantes: Universida de Zaragoza (OTRI)  
Duración, desde: 1993 hasta: 1996  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes:  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 700.000**

---

Título del contrato/proyecto: Análisis del aprovechamiento hidroeléctrico de la cuenca del Ebro en el ámbito de las explotaciones energéticas

Tipo de contrato: Contrato de investigación  
Empresa/Administración financiadora: CHE  
Entidades participantes: Universida de Zaragoza (OTRI)  
Duración, desde: 1/1/1995 hasta: 31/12/1995  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 2  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 1.399.726**

---

Título del contrato/proyecto: Optimización energética de las elevaciones del Ebro a la cuenca del río Aguasvivas (Plan Hidrológico).

Tipo de contrato: Contrato de investigación  
Empresa/Administración financiadora: CHE  
Entidades participantes: Universida de Zaragoza (OTRI)  
Duración, desde: 1/1/1996 hasta: 31/12/1996  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 2  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 1.100.000**

---

Título del contrato/proyecto: Análisis de la Energía entregada a la red de distribución eléctrica por las Centrales Eólicas

Tipo de contrato: Contrato de investigación  
Empresa/Administración financiadora: Compañía Eólica Aragonesa S. A  
Entidades participantes: CIRCE

Duración, desde: 1/02/1998 hasta: 31/01/1999  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 7  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 6.000.000**

---

Título del contrato/proyecto: Análisis de la Energía entregada a la red de distribución eléctrica por las Centrales Eólicas

Tipo de contrato: Contrato de investigación y desarrollo  
Empresa/Administración financiadora: Neg-Micon Eólica S.A.  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 1/11/1999 hasta: 31/10/2000  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 7  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 10.000.000**

---

Título del contrato/proyecto: Modelización con el programa PSS/E de la red de transporte del grupo E.R.Z, y de la red externa. Creación de escenarios de flujos de carga y generación

Tipo de contrato: Contrato de investigación y desarrollo  
Empresa/Administración financiadora: E.R.Z.S.A  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 5/06/1996 hasta: 31/12/2002  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 4  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 15.100.000**

---

Título del contrato/proyecto: Actualización tecnológica de diversas S.E.T y centros de transformación de la red de transporte y distribución de E.R.Z

Tipo de contrato: Contrato de investigación y desarrollo  
Empresa/Administración financiadora: E.R.Z.S.A  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 5/06/1994 hasta: abierto  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 8  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: >120.000.000**

---

Título del contrato/proyecto: Análisis de la viabilidad técnica de diversas centrales hidroeléctricas, dimensionamiento, ejecución de proyecto

Tipo de contrato: Análisis y ejecución  
Empresa/Administración financiadora: BS Ingenieros  
Entidades participantes: Universidad de Zaragoza (FEUZ)  
Duración, desde: 1/06/1996 hasta: 31/12/2000  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 2  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 30.000.000**

---

Título del contrato/proyecto: Predicción de la energía eólica de parques eólicos

Tipo de contrato: Análisis y ejecución  
Empresa/Administración financiadora: CEASA  
Entidades participantes: CIRCE, Universidad de Zaragoza  
Duración, desde: 1/04/2000 hasta: 1/04/2001  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía

Número de investigadores participantes: 2

PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 10.000.000

---

Título del contrato/proyecto: Sistema electrónico de generación eléctrica con energía eólica a velocidad variable

Tipo de contrato: Investigación y desarrollo

Empresa/Administración financiadora: TAIM-TFG S.A

Entidades participantes:

Duración, desde: 1/03/2004 hasta: 31/02/2005

Investigador responsable: José Fco Sanz

Número de investigadores participantes: 2

PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 96.000 euros

---

## Contribuciones a Congresos

Autores: Eduard Muljadi, Jesús Sallan, Mariano Sanz, Charles P. Butterfield.

Título: Investigation of self-excited Induction Generators for Wind Turbine Applications

Tipo de participación: Ponencia

Congreso: IEEE Industry Applications Conference 1999

Publicación: Actas del congreso

Lugar celebración: Arizona

Fecha: 1999

---

Autores: M. Sanz, A. Lombart, J. Sallán, F. Gómez

Título: A high power and high efficiency forward converter by using non-dissipative snubbers

Tipo de participación: Ponencia

Congreso: European Power Electronics Conference '99

Publicación: Actas del Congreso, artículo número 285

Lugar celebración: Laussane (Suiza)

Fecha: 7-9/09/1999

---

Autores: Eduard Muljadi, Jesús Sallan, Mariano Sanz, Charles P. Butterfield.

Título: Control of self-excited induction generators

Tipo de participación: Ponencia

Congreso: European Power Electronics Conference '99

Publicación: Actas del congreso

Lugar celebración: Laussane (Suiza)

Fecha: 7-9/09/1999

---

Autores: M. Sanz, A. Lombart, J. Sallan, M. García-Gracia

Título: Non-dissipative snubber design for DC/DC converters by using resonant techniques

Tipo de participación: Ponencia

Congreso: 9th Mediterranean Electrotechnical Conference

Publicación: Actas del congreso, pp. 527 a 529

Lugar celebración: Tel-Aviv (Israel)

Fecha: 20/05/1998

---

Autores: M. Sanz, A. Lombart, J. Sallán, A.A. Bayod

Título: A new current feedback method in PWM converters by using a toroidal transformer

Tipo de participación: Poster

Congreso: 7th European Conference on Power Electronics and Applications

Publicación: Actas del congreso pp. 3150 a 3154

Lugar celebración: Trondheim (Noruega)

Fecha: 8-10/09/1997

---

Autores: M. Sanz, A. Lombart, J. Sallán

Título: Current Feedback in DC/DC Converters by Using Toroidal Transformers

Tipo de participación: Ponencia

Congreso: IEEE Instrumentation and Measurement Technical Conference '96

Publicación: Actas del congreso pp. 560 a 565

Lugar celebración: Bruselas (Bélgica) Fecha: 4-6/6/1996

---

Autores: M. Sanz, A. Llombart  
Título: Current detection in a DC/DC configuration with cuasi-resonant switching  
Tipo de participación: Poster  
Congreso: 6<sup>th</sup> international Conference on INDUSTRIAL METROLOGY

Publicación: Actas del Congreso pp. 129-138

Lugar celebración: Zaragoza (España) Fecha: 25-27/10/1995

---

Autores: M. Sanz, A. Llombart, A. A. Bayod, J. Mur  
Título: Power quality measurements and analysis for wind turbines  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: IEEE Instrumentation and Measurement Technical Conference

Publicación: Actas del congreso, pp. 1167-1172

Lugar celebración: Baltimore (EE. UU.) Fecha: 1-4/5/2000

---

Autores: A. Llombart, A. German, C. Ramos, S. Baldovinos, M. Sanz  
Título: Presentation of a PC-Scope communication program with waveform analysis functions  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 6<sup>as</sup> Jornadas Hispano-Lusas de Ingeniería Eléctrica

Publicación: Actas del congreso, tomo 4, pp. 171 a 178

Lugar celebración: Lisboa (Portugal) Fecha: 7-9/7/1999

---

Autores: L.C. Montañés Bellosta, M.A. García García, A. Llombart Estopiñán, M. Sanz Badía, M. García Gracia  
Título: Simulation of surges on power lines using SPICE and EMTP: a comparative study  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 9th Mediterranean Electrotechnical Conference

Publicación: Actas del congreso, pp. 202 a 206

Lugar celebración: Tel-Aviv (Israel) Fecha: 18-20/5/1998

---

Autores: A. Llombart, M.A. García, J. Sallán, M. Sanz, J. Sanz, A.A. Bayod  
Título: Diseño de un snubber no disipativo en convertidores AC/DC mediante el empleo técnicas resonantes  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 5<sup>as</sup> Jornadas Hispano-Lusas de ingeniería eléctrica

Publicación: Actas del congreso, pp 121-126

Lugar celebración: Salamanca (España) Fecha: 3-5/7/1996

---

Autores: M. Sanz, A. Llombart, J. Sallán, A.A. Bayod, M.A. García  
Título: Nuevo método de medida de intensidad en configuraciones rectificadores de media onda con diodo de freewheeling  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 5<sup>as</sup> Jornadas Hispano-Lusas de ingeniería eléctrica

Publicación: Actas del congreso, pp 1629-1636

Lugar celebración: Salamanca (España) Fecha: 3-5/7/1996

---

Autores: M. Sanz, A. Llombart, A.A. Bayod, J. Mur, R. Sierra  
Título: Sistema de medida de calidad de red para Parques Eólicos  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 6<sup>as</sup> Jornadas Hispano-Lusas de ingeniería eléctrica

Publicación: Actas del congreso, Tomo 2, pp. 61 a 66

Lugar celebración: Lisboa (Portugal) Fecha: 7-9/7/1999

---

Autores: A. A. Bayod, M. Sanz, J. Sallán, A. Llombart  
Título: Searching for the better topology and control strategy in hybrid power filters  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 7th European Conference on Power Electronics and Applications

Publicación: Actas del congreso pp. 4825-4830

Lugar celebración: Trondheim (Noruega) Fecha: 8-10/09/1997

---

Autores: A.A. Bayod, M. Sanz, J. Sallán, A. Llombart, M.A. García, J. Sanz, J.B. Arroyo  
Título: Sistema híbrido de compensación del factor de desplazamiento en redes eléctricas  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 5<sup>as</sup> Jornadas Hispano-Lusas de ingeniería eléctrica

Publicación: Actas del congreso, pp 1439-1446

Lugar celebración: Salamanca (España) Fecha: 3-5/7/1996

---

Autores: A. Llombart, M.A. García, J. Sallán y M. Sanz  
Título: Desarrollo de un convertidor AC/DC de 5 kW de potencia utilizando técnicas de conmutación cuasi-resonantes  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: Seminario anual de automática y electrónica industrial

Publicación: Actas del congreso, pp. 817-820

Lugar celebración: Zaragoza (España) Fecha: 11-13/9/1996

---

Autores: A. Llombart, J. Sallán, J.F. Sanz y M. Sanz  
Título: Nuevo método de medida de intensidad en una configuración DC/DC  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: Seminario anual de automática y electrónica industrial

Publicación: Actas del congreso, pp. 191-195

Lugar celebración: Zaragoza (España)

Fecha: 11-13/9/1996

---

Autores: A. Llombart, M.Sanz

Título: Estudio de convertidores de potencia para su aplicación en el control de sistemas eléctricos de potencia

Tipo de participación: Ponencia

Congreso: 7ª reunión nacional de grupos de investigación en Ingeniería Eléctrica

Publicación: Actas del congreso

Lugar celebración: Bilbao (España)

Fecha: 27-29/1/1997

---

Autores: A.A. Bayod Rújula, M.Sanz

Título: Detección y tratamiento de componentes distorsionantes para su implementación en un sistema de compensación de distorsiones n media tensión.

Tipo de participación: Ponencia

Congreso: 6th international Conference on Industrial Metrology

Publicación: Actas del congreso pp345-354

Lugar celebración: Zaragoza (España)

Fecha: 25-27/10/1995

---

Autores: A.A. Bayod Rújula, M.Sanz

Título: A new approach to harmonic compensation with hybrid active

Tipo de participación: Ponencia

Congreso: 6th European Conference on Power Electronics and Applications

Publicación: Actas del congreso pp925-928

Lugar celebración: Sevilla (España)

Fecha: 1995

---

Autores: M.Sanz

Título: Método de obtención en tiempo real de los parámetros de evaluación de las distorsiones existentes en las redes de alimentación, provocadas por los convertidores estáticos de potencia

Tipo de participación: Ponencia

Congreso: 5º Congreso Internacional de Metrología Industrial

Publicación: Actas del congreso pp 757-767

Lugar celebración: Zaragoza (España)

Fecha: 1991

---

Autores: M.Sanz

Título: Puente inversor con transistores MOS de potencia para calentamiento inductivo

Tipo de participación: Ponencia

Congreso: 2º Simposio Nacional sobre automática en la industria

Publicación: Actas del congreso pp 127-130

Lugar celebración: Zaragoza (España)

Fecha: 1984

---

Autores: M.Sanz

Título: Ahorro energético en los accionamientos de potencia

Tipo de participación: Ponencia

Congreso: 2º Simposio Nacional sobre automática en la industria

Publicación: Actas del congreso pp 119-126

Lugar celebración: Zaragoza (España)

Fecha: 1984

---

Autores: M.Sanz

Título: Regulación y control de motores utilizados en robótica

Tipo de participación: Ponencia

Congreso: 1er Congreso Nacional de robótica

Publicación: Actas del congreso

Lugar celebración: Zaragoza (España)

Fecha: 1987

---

**Otros méritos o aclaraciones que se desee hacer constar**  
(utilice únicamente el espacio equivalente a una página).

A lo largo de este último periodo he compatibilizado mi actividad con el I.T.A. y con el C.I.R.C.E., instituciones aragonesas vinculadas a la Universidad de Zaragoza, desempeñando los siguientes cargos:

- Periodo 93-94: Director del Área de Automática y Electrónica del I.T.A.(Instituto Tecnológico de Aragón).
- Periodo 94-vigente en la actualidad: Director de la División Eléctrica del C.I.R.C.E. (Centro de Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas Fundación constituida por la Universidad de Zaragoza, ENDESA. S.A., la Diputación General de Aragón y E.R.Z. ).

Así mismo, durante mi estancia en la industria llevé a cabo diversas investigaciones y desarrollo de distintos productos, actuando como investigador principal, entre otros:

- Estudio de los Circuitos Electromagnéticos de los Contactores de Media Potencia. Elaboración de prototipo con mínima reluctancia, y adecuación de la espira en cuadratura".(AGUT S.A.-1962 ).
- Estudio de los convertidores estáticos de potencia. Realización de un prototipo en vistas a su explotación industrial en la regulación de motores de c.c."(AGUT S.A.-1964 ).
- Estudio de los Amplificadores Operacionales aplicados a la regulación de velocidad de motores de c.c., implementación de un prototipo en técnica Norbit". (AGUT S.A.-1966 ).
- Estudio de los sistemas de alimentación ininterrumpida con técnicas estático-rotativo, Implementación de un equipo previsto para 150KW".(AGUT S.A.-1968).
- Regulación y Control del Accionamiento de la Máquina de Papel PM2 de la Papelera Española del Prat del Llobregat". (AGUT S.A.-1969 ).
- Estudio de los Sistemas de Regulación y control del Carro de Arrastre de Carenas, del Canal de Experiencias Hidrodinámicas del Pardo, Implementación del equipo previsto para su accionamiento". (AGUT S.A.-1968).
- Regulación y Control del Tren de Laminación en Frío de Laminaciones Lesaca" (AGUT S.A.-1970 ).
- Regulación y Control de Grúa de Contenedores de 40 T. del Puerto de Juan Carlos de Barcelona". (AGUT S.A.-1971 ).
- Sistema estático de control de potencia en 4Q, para accionamiento de ascensores de alta velocidad y gran confort". Primer accionamiento estático de ascensores en el mundo.(AITELE S.A.- GIESA S.A.-1974-1977).
- Optimización de los Sistemas de protección en Centros de Control y Distribución de Energía Eléctrica" (AITELE S.A.-E.R.Z.-1975).
- Relés Electrónicos de Protección de Sobreintensidad en Líneas y Redes" (AITELE S.A.-E.R.Z.-1976).
- Relés Electrónicos de protección de Distancia en Líneas y Redes"(AITELE S.A.-E.R.Z.-1976)
- Relés Electrónicos de Protección de Sobreintensidad en Líneas y redes"(AITELE S.A.-E.R.Z.1977)
- Relés Electrónicos de secuenciación y selección de Protecciones"(AITELE S.A.-E.R.Z.1977)
- Optimización del proceso de explotación en Centrales Hidroeléctricas" (AITELE S.A.-E.R.Z.1978).
- Optimización de los procesos de regulación en Centrales Nucleares".(AITELE S.A.1978).
- Cuadros Centralizados de Telemando Para Centrales Hidroeléctricas." (AITELE S.A.-E.R.Z.1978).
- Fuentes de Alimentación Ininterrumpida para Instalaciones Industriales" (AITELE. S.A.1978).
- Equipos estáticos de potencia en 4Q para accionamientos industriales". (AITELE. S.A.1978).
- Equipos de Regulación y control de Accionamientos Industriales con motores Asíncronos en 4Q"(AITELE. S.A.1979).
- Equipos de Accionamiento y automatización de Máquinas Herramienta"(AITELE. S.A.1979).
- Equipos de Control Automático de Máquinas de Fabricación en procesos continuos" (AITELE. S.A.1979).
- Equipos de accionamiento y control en la industria de Elevación y transporte". (AITELE. S.A.1980).
- Accionamientos en procesos de industrias de cable Telefónico" (AITELE. S.A. - Cables de Comunicaciones S.A. 1981).
- Centros de Detección y Tratamiento centralizado en Líneas de Procesos industriales".(AITELE. S.A.1981).

También he dirigido más de 100 proyectos final de carrera, en las distintas líneas de investigación incluidas en el presente documento.

Patentes y Modelos de utilidad

Inventores (p.o. de firma): M.Sanz

Título: Modelo centralizado de alarmas para procesos industriales

N. de solicitud: País de prioridad: España Fecha de prioridad:

Entidad titular: AITELE S.A

Países a los que se ha extendido:

Empresa/s que la están explotando: AITELE S.A

Inventores (p.o. de firma): M.Sanz

Título: Sistema sensor modular de roura de hilos en máquinas textiles

N. de solicitud: 239643 País de prioridad: España Fecha de prioridad: 1978

Entidad titular: AITELE S.A

Países a los que se ha extendido:

Empresa/s que la están explotando: AITELE S.A

Inventores (p.o. de firma): M.Sanz

Título: Dispositivo controlador del rendimiento obtenido en el funcionamiento de motores de inducción

N. de solicitud: 255111 País de prioridad: España Fecha de prioridad: 1980

Entidad titular: AITELE S.A

Países a los que se ha extendido:

Empresa/s que la están explotando: AITELE S.A

Inventores (p.o. de firma): J. Cruz, M.Sanz

Título: Cocina de calentamiento inductivo de superficie fría

N. de solicitud: 539790 País de prioridad: España Fecha de prioridad: 1985

Entidad titular: Balay S.A

Países a los que se ha extendido: Francia, Alemania, Gran Bretaña, Estados Unidos

Empresa/s que la están explotando: Balay S.A

Inventores (p.o. de firma):

Título:

N. de solicitud: País de prioridad: Fecha de prioridad:

Entidad titular:

Países a los que se ha extendido:

Empresa/s que la están explotando:

**Estancias en Centros extranjeros**  
(estancias continuadas superiores a un mes)

CLAVE: D = doctorado, P = postdoctoral, I = invitado, C = contratado, O = otras (especificar).

---

Centro:  
Localidad: País Fecha: Duración (semanas):  
Tema:  
Clave:

---

Centro:  
Localidad: País Fecha: Duración (semanas):  
Tema:  
Clave:

---

Centro:  
Localidad: País Fecha: Duración (semanas):  
Tema:  
Clave:

---

Centro:  
Localidad: País Fecha: Duración (semanas):  
Tema:  
Clave:

---

Centro:  
Localidad: País Fecha: Duración (semanas):  
Tema:  
Clave:

---

Centro:  
Localidad: País Fecha: Duración (semanas):  
Tema:  
Clave:

---

Centro:  
Localidad: País Fecha: Duración (semanas):  
Tema:  
Clave:

---

**Tesis Doctorales dirigidas**

---

Título: El motor SRM fraccionario, estrategias de control

Doctorando: Santiago Baldovinos Mazana  
Universidad: Zaragoza  
Facultad / Escuela: Centro Politécnico Superior  
Fecha: 1993

---

Título: Sistema de compensación estática para la disminución de las distorsiones y mejora del factor de potencia en redes eléctricas

Doctorando: Angel Antonio Bayod Rújula  
Universidad: Zaragoza  
Facultad / Escuela: Centro Politécnico Superior  
Fecha: mar-95

---

Título: Investigación sobre fuentes de intensidad AC/DC de alta eficiencia energética y mínima influencia en red. Aplicación al desarrollo de una unidad portátil de soldadura por arco

Doctorando: Andrés Llombart Estopiñán  
Universidad: Zaragoza  
Facultad / Escuela: Centro Politécnico Superior  
Fecha: jun-00

---

Título:

Doctorando:  
Universidad:  
Facultad / Escuela:  
Fecha:

---

Título:

Doctorando:  
Universidad:  
Facultad / Escuela:  
Fecha:

---

Título:

Doctorando:  
Universidad:  
Facultad / Escuela:  
Fecha:

---

### Participación en comités y representaciones internacionales

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:

Tema:

Fecha:

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:

Tema:

Fecha:

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:

Tema:

Fecha:

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:

Tema:

Fecha:

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:

Tema:

Fecha:

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:

Tema:

Fecha:

---

### Experiencia en organización de actividades de I+D

Organización de congresos, seminarios, jornadas, etc., científicos-tecnológicos

---

Título: Quinto Congreso Internacional de Metrología Industrial

Tipo de actividad: Congreso

Ambito: Internacional

Fecha: 1991

---

Título: 6th International Conference on Industrial Metrology

Tipo de actividad: Congreso

Ambito: Internacional

Fecha: 25-27/10/1995

---

Título: IV Reunión nacional de grupos de investigación de Ingeniería Eléctrica

Tipo de actividad: Reunión de grupos de investigación

Ambito: Nacional

Fecha: 27-29/1/1994

---

Título: SAAE' 96

Tipo de actividad:

Ambito: Internacional

Fecha: 11-13/9/1996

---

Título:

Tipo de actividad:

Ambito:

---

Fecha:

---

Título:

Tipo de actividad:

Ambito:

---

Fecha:

---

Título:

Tipo de actividad:

Ambito:

---

Fecha:

---

**Experiencia de gestión de I+D**

Gestión de programas, planes y acciones de I+D

---

Título:

Tipo de actividad:

Fecha:

---



Comisión Interministerial de Ciencia y  
Tecnología

---

## Curriculum vitae

Nombre: Enrique Teruel Doñate

Fecha: 10/05/2006

Apellidos: Teruel Doñate  
D.N.I.: 35092183W

Nombre: Enrique  
Fecha de nacimiento: 4 abril 1966

Sexo: V

#### Situación profesional actual

Organismo: Universidad de Zaragoza  
Facultad, Escuela o Instituto: Centro Politécnico Superior  
Depto./Secc./Unidad estr.: Depto. Informática e Ingeniería de Sistemas  
Dirección postal: María de Luna 1, 50018 Zaragoza

Teléfono (indicar prefijo, número y extensión): 976 762352  
Fax: 976 761914

Correo electrónico: eteruel@unizar.es

Especialización (Códigos UNESCO): 3304, 1203  
Categoría profesional: Profesor Titular de Universidad  
Situación administrativa: Plantilla  Contratado  Interino  Becario   
Otras situaciones especificar:

Fecha de inicio: 15/12/1997

Dedicación A tiempo completo   
A tiempo parcial

#### Líneas de investigación

Breve descripción, por medio de palabras claves, de la especialización y líneas de investigación actuales.

Modelado y control de sistemas y procesos  
Sistemas de eventos discretos, redes de Petri

#### Formación Académica

Doctorado	Centro	Fecha	Calificación
Doctor Ing. Industrial	C.P.S. (Univ. Zaragoza)	25/06/1994	Apto "cum laude"
Titulación Superior	Centro	Fecha	Calificación
Ingeniero Industrial	E.T.S.I.I.Z. (Univ. Zaragoza)	26/09/1990	Notable

#### Actividades anteriores de carácter científico profesional

Puesto	Institución	Fechas
Profesor Asociado T.C.	Universidad de Zaragoza	01/10/1992 – 14/12/1997
Becario FPI	Universidad de Zaragoza	01/01/1991 – 30/09/1992
Becario CONAI DGA	Universidad de Zaragoza	01/10/1990 – 31/12/1990

#### Idiomas (R = regular, B = bien, C = correctamente)

Idioma	Habla	Lee	Escribe
Inglés	C	C	C
Francés	R	B	R

#### Participación en Proyectos de I+D financiados en convocatorias públicas. (nacionales y/o internacionales)

TITULO DEL PROYECTO: Desarrollo de técnicas para la aceleración de la simulación de sistemas de eventos discretos. Aplicación al modelado, optimización y simulación de sistemas logísticos.  
ENTIDAD FINANCIADORA: CICYT (TIC2001-1819)  
DURACION DESDE: Enero 2002 HASTA: Diciembre 2004  
INVESTIGADOR PRINCIPAL: José Manuel Colom  
Investigadores participantes: Santiago Velilla, Joaquín Ezpeleta, Enrique Teruel, Unai Arronategui, Denis Navarro, Fernando García, Laura Recalde, Fernando Tricas  
Financiación: 121.921,31€

TITULO DEL PROYECTO: Development of a carbon in ash notification system (CARNO).  
ENTIDAD FINANCIADORA: Unión Europea. (Comunidad Europea del Carbón y del Acero, ECSC 1997 Technical Coal Research Programme, Contract N° 7220-PR-130)  
DURACION DESDE: Noviembre 2001 HASTA: Abril 2005  
INVESTIGADOR PRINCIPAL: Inmaculada Arauzo

TITULO DEL PROYECTO: On-line monitoring and control of ash fouling through artificial intelligence techniques.  
ENTIDAD FINANCIADORA: Comisión europea, 60 % (Comunidad Europea del Carbón y del Acero, ECSC 1998 Technical Coal Research Programme, Project N° 7220-PR-047. Development of an Expert System for the Monitoring of Slagging and Fouling in PF Boilers), Fundación CIRCE, 40 %.  
DURACION DESDE: Noviembre 1998 HASTA: Octubre 2002  
INVESTIGADOR PRINCIPAL: Cristóbal Cortés

TITULO DEL PROYECTO: Técnicas estructurales y modulares para el análisis de prestaciones de sistemas dinámicos de eventos discretos modelados mediante redes de Petri  
ENTIDAD FINANCIADORA: Acción Integrada Hispano-Italiana (N° HI1998-0196)  
DURACION DESDE: Enero 1999 HASTA: Diciembre 2000  
INVESTIGADOR PRINCIPAL: Manuel Silva

TITULO DEL PROYECTO: Diseño y operación de sistemas de eventos discretos: Aproximación formal y aplicación a sistemas de producción  
ENTIDAD FINANCIADORA: CICYT (TAP98-0679)  
DURACION DESDE: 1998 HASTA: 2001  
INVESTIGADOR PRINCIPAL: Manuel Silva

TITULO DEL PROYECTO: Métodos formales para sistemas híbridos de fabricación. Modelado, análisis y diseño  
ENTIDAD FINANCIADORA: MEC Acciones Integradas (Progr. PICASSO, HF97-0169)  
DURACION DESDE: Enero 1998 HASTA: Diciembre 1999  
INVESTIGADOR PRINCIPAL: Manuel Silva

TITULO DEL PROYECTO: Técnicas de tratamiento de información sensorial e integración percepción-navegación  
ENTIDAD FINANCIADORA: CICYT (TAP97-0992-C02-01)  
DURACION DESDE: Septiembre 1997 HASTA: Agosto 2000  
INVESTIGADOR PRINCIPAL: Luis Montano

TITULO DEL PROYECTO: Modelling and analysis of time constrained and hierarchical systems (MATCH)  
ENTIDAD FINANCIADORA: Human Capital and Mobility (CHRX-CT94-0452)  
DURACION DESDE: Noviembre 1994 HASTA: Octubre 1998  
INVESTIGADOR PRINCIPAL: Manuel Silva (Responsable español)

TITULO DEL PROYECTO: Especificación, análisis y generación de código para sistemas tiempo real  
ENTIDAD FINANCIADORA: CONAI (IT-11/93)  
DURACION DESDE: Noviembre 1994 HASTA: Octubre 1995  
INVESTIGADOR PRINCIPAL: José Luis Villarroel

TITULO DEL PROYECTO: Evaluación de prestaciones en sistemas paralelos y distribuidos  
ENTIDAD FINANCIADORA: CICYT (TIC-94-0242)  
DURACION DESDE: Mayo 1994 HASTA: Mayo 1997  
INVESTIGADOR PRINCIPAL: Javier Campos

TITULO DEL PROYECTO: Quantitative methods in parallel systems (QMIPS)  
ENTIDAD FINANCIADORA: ESPRIT (Basic Research Action - 7269)  
DURACION DESDE: Octubre 1992 HASTA: Setiembre 1995  
INVESTIGADOR PRINCIPAL: Manuel Silva (Responsable español)

TITULO DEL PROYECTO: Causal calculi based on nets (CALIBAN)  
ENTIDAD FINANCIADORA: ESPRIT (Working Group - 6067)  
DURACION DESDE: Junio 1992 HASTA: Junio 1995  
INVESTIGADOR PRINCIPAL: Manuel Silva (Responsable español)

TITULO DEL PROYECTO: Síntesis y realización de sistemas paralelos y distribuidos especificados formalmente sobre arquitecturas multiprocesador  
ENTIDAD FINANCIADORA: CICYT (TIC-0354/91)  
DURACION DESDE: Agosto 1991 HASTA: Agosto 1994  
INVESTIGADOR PRINCIPAL: Javier Martínez

TITULO DEL PROYECTO: Design methods based on nets (DEMON)  
ENTIDAD FINANCIADORA: ESPRIT (Basic Research Action - 3148)  
DURACION DESDE: Abril 1989 HASTA: Diciembre 1991  
INVESTIGADOR PRINCIPAL: Manuel Silva (Responsable español)

**Publicaciones o Documentos Científico-Técnicos**

( CLAVE: L = libro completo, CL = capítulo de libro, A = artículo, R = "review", E = editor, S = Documento Científico-Técnico restringido. )

AUTORES: E. Teruel, C. Cortés, L.I. Díez, I. Arauzo  
TITULO: Monitoring and Prediction of Fouling in Coal-Fired Utility Boilers Using Neural Networks  
REFERENCIA: Chemical Engineering Science vol. 60, no. 18, 2005, pp. 5035-5048  
CLAVE: A

AUTORES: L. Recalde, J. Ezpeleta, M. Silva, E. Teruel  
TITULO: Petri nets and manufacturing systems: An examples-driven tour  
REFERENCIA: J. Desel, W. Reisig, G. Rozenberg (eds.), Lectures on Concurrency and Petri Nets. Advances in Petri Nets, LNCS 3098, Springer, 2004, pp. 742-788  
CLAVE: CL

AUTORES: E. Teruel, G. Franceschinis, M. De Pierro  
TITULO: Well-defined Generalized Stochastic Petri nets: A Net-level Method to Specify Priorities  
REF. REVISTA/LIBRO: IEEE Trans. Software Engineering vol. 29, no. 91, 2003, pp. 962-973.  
CLAVE: A

AUTORES: J.M. Colom, E. Teruel, M. Silva, S. Haddad  
TITULO: Structural Methods  
REFERENCIA: C. Girault, R. Valk (eds.), Petri Nets for System Engineering: A Guide to Modeling, Verification, and Applications, Springer, 2002, pp. 277-316  
CLAVE: CL

AUTORES: J.M. Colom, M. Silva, E. Teruel  
TITULO: Properties  
REFERENCIA: C. Girault, R. Valk (eds.), Petri Nets for System Engineering: A Guide to Modeling, Verification, and Applications, Springer, 2002, pp. 53-72  
CLAVE: CL

AUTORES: L. Recalde, E. Teruel, M. Silva  
TITULO: Structure theory of multi-level deterministically synchronized sequential processes  
REF. REVISTA/LIBRO: Theoretical Computer Science 254, no. 1-2, 2001, pp. 1-33.  
CLAVE: A

AUTORES: E. Teruel, G. Franceschinis, M. De Pierro  
TITULO: Clarifying the Priority Specification of GSPN: Detached Priorities  
REF. REVISTA/LIBRO: P. Buchholz, M. Silva (eds), Petri Nets and Performance Models (PNPM '99), IEEE Computer Society Press, 1999, pp. 114-123.  
CLAVE: A

AUTORES: L. Recalde, E. Teruel, M. Silva  
TITULO: Autonomous continuous P/T systems  
REFERENCIA: J. Kleijn, S. Donatelli (eds), Application and Theory of Petri Nets 1999, LNCS 1639, pp. 107-126, Springer-Verlag, 1999  
CLAVE: A

AUTORES: M. Silva, E. Teruel, J. M. Colom  
TITULO: Linear algebraic and linear programming techniques for the analysis of P/T net systems  
REFERENCIA: G. Rozenberg, W. Reisig (eds.), Lectures on Petri Nets I: Basic Models, LNCS 1941, Springer, 1998, pp. 309-373  
CLAVE: CL

AUTORES: M. Silva, E. Teruel, R. Valette, H. Pingaud  
TITULO: Petri nets and production systems  
REFERENCIA: G. Rozenberg, W. Reisig (eds.), Lectures on Petri Nets II: Applications, LNCS 1942, Springer, 1998, pp. 85-124.  
CLAVE: CL

AUTORES: E. Teruel, G. Franceschinis, M. Silva  
TITULO: Untimed Petri Nets  
REFERENCIA: Performance Models for Discrete Event Systems with Synchronisations, G. Balbo, M. Silva (eds.), HCM-MATCH Adv. Schools, Dep.Legal 2165/98, 1998, pp. 27-75  
CLAVE: CL

AUTORES: J. M. Colom, E. Teruel, M. Silva  
TITULO: Logical properties of P/T systems and their analysis  
REFERENCIA: Performance Models for Discrete Event Systems with Synchronisations, G. Balbo, M. Silva (eds.), HCM-MATCH Adv. Schools, Dep.Legal 2165/98, 1998, pp. 185-232  
CLAVE: CL

AUTORES: J. M. Colom, S. Haddad, M. Silva, E. Teruel  
TITULO: Properties; Structural methods  
REFERENCIA: Systems Engineering: A Petri Nets Based Approach, C. Girault, R. Valk (eds.), HCM-MATCH Adv. Schools, Dep.Legal 2392/98, 1998, pp. 41-63 y 271-315  
CLAVE: CL

AUTORES: L. Recalde, E. Teruel, M. Silva  
TITULO: Modeling and analysis of sequential processes that cooperate through buffers  
REF. REVISTA/LIBRO: IEEE Trans. Robotics and Automation, vol. 14, no. 2, 1998, pp. 267-277.

CLAVE: A

AUTORES: L. Recalde, E. Teruel, M. Silva  
TITULO: On linear algebraic techniques for liveness analysis of P/T systems  
REF. REVISTA/LIBRO: Jnl. of Circuits, Systems, and Computers, vol. 8, no. 1, 1998, pp. 223-265.  
CLAVE: A

AUTORES: M. Silva, E. Teruel  
TITULO: Petri nets for the design and operation of manufacturing systems  
REF. REVISTA/LIBRO: European Journal of Control vol. 3, no. 3, 1997, pp. 182-199.  
CLAVE: A

AUTORES: E. Teruel, J.M. Colom, M. Silva  
TITULO: Choice-free Petri nets: a model for deterministic concurrent systems with bulk services and arrivals  
REF. REVISTA/LIBRO: IEEE Trans. Systems, Man, and Cybernetics (A) vol. 27, no. 1, 1997, pp. 73-83.  
CLAVE: A

AUTORES: L. Recalde, E. Teruel, M. Silva  
TITULO: {SC}\*ECS: a class of modular and hierarchical cooperating systems  
REF. REVISTA/LIBRO: J. Billington and W. Reisig (ed.), Application and Theory of Petri Nets 1996, LNCS 1091, pp. 440-459, Springer-Verlag, 1996  
CLAVE: A

AUTORES: E. Teruel, M. Silva, J.M. Colom, J. Campos  
TITULO: Functional and performance analysis of cooperating sequential processes  
REF. REVISTA/LIBRO: F. Bacchelli et al. (ed.), Quantitative Methods in Parallel Systems, pp. 53-65, Springer, 1995  
CLAVE: A

AUTORES: L. Recalde, E. Teruel, M. Silva  
TITULO: On well-formedness analysis: The case of Deterministic Systems of Sequential Processes  
REF. REVISTA/LIBRO: J. Desel (ed.), Structures in Concurrency Theory. Workshops in Computing, Springer-Verlag, 1995, pp. 279-293.  
CLAVE: A

AUTORES: E. Best, R. Devillers, E. Pelz, A. Rensink, M. Silva, E. Teruel  
TITULO: CALIBAN - Esprit Basic Research WG 6067  
REF. REVISTA/LIBRO: J. Desel (ed.), Structures in Concurrency Theory. Workshops in Computing, Springer-Verlag, 1995, pp. 2-31 (Art. invitado)  
CLAVE: A

AUTORES: E. Teruel, M. Silva  
TITULO: Structure theory of Equal Conflict systems  
REF. REVISTA/LIBRO: Theoretical Computer Science 153, no. 1-2, 1996, pp. 271-300.  
CLAVE: A

AUTORES: J. Campos, J.M. Colom, M. Silva, E. Teruel  
TITULO: Functional and performance analysis of cooperating sequential processes  
REF. REVISTA/LIBRO: O. Boxma, G.M. Koole (ed.), Quantitative Modelling in Parallel Systems: Solution Methods, CWI Tracts 106, pp. 233-251, CWI, 1994  
CLAVE: A

AUTORES: E. Teruel, M. Silva  
TITULO: Well-formedness of Equal Conflict systems  
REF. REVISTA/LIBRO: R. Valette (ed.), Application and Theory of Petri Nets 1994, LNCS 815, pp. 491-510, Springer-Verlag, 1994  
CLAVE: A

AUTORES: M. Silva, E. Teruel  
TITULO: Analysis of autonomous Petri nets with bulk services and arrivals  
REF. REVISTA/LIBRO: G. Cohen, J.P. Quadrat (eds.), Analysis and Optimization of Systems. Discrete Event Systems, LNCS 199, pp. 130-143, Springer-Verlag, 1994  
CLAVE: A

AUTORES: E. Teruel, M. Silva, J.M. Colom, J. Campos  
TITULO: Functional and performance analysis of cooperating sequential processes  
REF. REVISTA/LIBRO: G. Cohen, J.P. Quadrat (eds.), Analysis and Optimization of Systems. Discrete Event Systems, LNCS 199, pp. 169-175, Springer-Verlag, 1994  
CLAVE: A

AUTORES: E. Teruel, J.M. Colom, M. Silva  
TITULO: Modelling and analysis of deterministic concurrent systems with bulk services and arrivals  
REF. REVISTA/LIBRO: M. Cosnard, R. Puigjaner (eds.), Decentralized and Distributed Systems, IFIP Transactions A-39, pp. 213-224, Elsevier, 1994  
CLAVE: A

AUTORES: E. Teruel, M. Silva  
TITULO: Liveness and home states in Equal Conflict systems  
REF. REVISTA/LIBRO: M. Ajmone Marsan (ed.), Application and Theory of Petri Nets 1993, LNCS 691, pp. 415-432, Springer-Verlag, 1993  
CLAVE: A

AUTORES: E. Teruel, P. Chrzastowski-Wachtel, J.M. Colom, M. Silva  
TITULO: On weighted T-systems  
REF. REVISTA/LIBRO: K. Jensen (ed.), Application and Theory of Petri Nets 1992, LNCS 616, pp. 348-367, Springer-Verlag, 1992  
CLAVE: A

**Participación en contratos de I+D de especial relevancia con Empresas y/o Administraciones** (nacionales y/o internacionales)

---

TITULO DEL PROYECTO: Asistencia en el diseño de un sistema de climatización del habitáculo de un vehículo (asesoría, mediante sucesivos contratos a través de OTRI)  
EMPRESA: Internacional Hispacold SA  
DURACION DESDE: Diciembre 1999 HASTA: Marzo 2001  
INVESTIGADOR RESPONSABLE: Enrique Teruel  
NUMERO DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES: 3  
PRECIO DEL PROYECTO: 3.4 Mpts

---

TITULO DEL PROYECTO: Contrato de actividades de apoyo tecnológico en arquitectura de computadores (Apoyo en proyecto ESPRIT 6128 , FORMAT)  
EMPRESA: TGI S.A.  
DURACION DESDE: Junio 1992 HASTA: Marzo 1994  
INVESTIGADOR PRINCIPAL: José Manuel Colom

---

**Contribuciones a Congresos**

---

AUTORES: J. C. Mugarza, H. Camus, J. C. Gentina, E. Teruel, M. Silva,  
TITULO: Reducing the computational complexity of scheduling problems in Petri nets by means of transformation rules  
TIPO DE PARTICIPACION: Ponencia  
REFERENCIA: IEEE Int. Conf. on Systems, Man, and Cybernetics, pags. 19-25  
LUGAR DE CELEBRACION: San Diego, California FECHA: Octubre 1998

---

AUTORES: H. Camus, J. C. Mugarza, J. C. Gentina, E. Teruel, M. Silva,  
TITULO: Scheduling Petri nets models and structural analysis  
TIPO DE PARTICIPACION: Ponencia  
REFERENCIA: Computational Engineering in Systems Applications, CESA '98, vol.3, pags. 288-294  
LUGAR DE CELEBRACION: Nabeul-Hammamet, Tunisia FECHA: Abril 1998

---

AUTORES: L. Recalde, E. Teruel, M. Silva  
TITULO: Improving the decision power of rank theorems  
TIPO DE PARTICIPACION: Ponencia  
REFERENCIA: IEEE Int. Conf. on Systems, Man, and Cybernetics, pags. 3768-3773  
LUGAR DE CELEBRACION: Orlando, Florida FECHA: Octubre 1997

---

AUTORES: M. Silva, E. Teruel  
TITULO: A Systems Theory Perspective of Discrete Event Dynamic Systems: The Petri Net Paradigm  
TIPO DE PARTICIPACION: Ponencia invitada  
REFERENCIA: Computational Engineering in Systems Applications, CESA '96, pags. 1-12  
LUGAR DE CELEBRACION: Lille, Francia FECHA: Julio 96

---

AUTORES: M. Silva, E. Teruel  
TITULO: Petri nets for the design and operation of manufacturing systems  
TIPO DE PARTICIPACION: Ponencia invitada  
REFERENCIA: 1st International Workshop on Manufacturing and Petri Nets, pags. 31-61  
LUGAR DE CELEBRACION: Osaka, Japón FECHA: Junio 1996

---

AUTORES: M. Silva, E. Teruel  
TITULO: Petri nets for the design and operation of manufacturing systems  
TIPO DE PARTICIPACION: Ponencia invitada  
REFERENCIA: 5th Int. Conf. Computer Integrated Manufacturing and Automation Technology (CIMAT '96), pags. 330-343  
LUGAR DE CELEBRACION: Inst. Nat. Polytechnique de Grenoble, Francia FECHA: Mayo 1996

---

AUTORES: E. Teruel, J.M. Colom, M. Silva  
TITULO: Linear analysis of deadlock-freeness of Petri net models  
TIPO DE PARTICIPACION: Ponencia  
REFERENCIA: Proceedings of the Second European Control Conference, vol. 2, pags. 513-518  
LUGAR DE CELEBRACION: Groningen, Holanda FECHA: Junio 1993

---

**Tesis Doctorales dirigidas**

---

Título: Structural Methods for the Design and Analysis of Concurrent Systems Modelled with Place/Transition Nets  
Doctorando: Laura Recalde Frisón  
Calificación: Sobresaliente cum laude por unanimidad  
Universidad: Zaragoza  
Facultad / Escuela: Centro Politécnico Superior de Ingenieros  
Año: 1998

---

**Experiencia en organización de actividades de I+D**  
Organización de congresos, seminarios, jornadas, etc., científicos-tecnológicos

---

TITULO: 23rd International Conference on the Application and Theory of Petri Nets  
TIPO DE ACTIVIDAD: Congreso. Miembro del comité de programa  
AMBITO: Internacional  
FECHA: Junio 2002

---

TITULO: Multi-Workshop on Formal Methods in Performance Evaluation and Applications  
TIPO DE ACTIVIDAD: Congresos  
AMBITO: Internacional  
FECHA: Septiembre 1999

---

TITULO: MATCH Advanced Schools: "Performance Models for Discrete Event Systems with Synchronizations", y "Systems Engineering: A Petri Net Based Approach"  
TIPO DE ACTIVIDAD: Escuelas avanzadas  
AMBITO: Internacional  
FECHA: Septiembre 1998

---

TITULO: 15th International Conference on the Application and Theory of Petri Nets  
TIPO DE ACTIVIDAD: Congreso  
AMBITO: Internacional  
FECHA: Junio 1994

---

**Otros méritos o aclaraciones que se desee hacer constar  
(utilice únicamente el espacio equivalente a una página).**

---

#### **BECAS, AYUDAS Y PREMIOS RECIBIDOS**

1/89 - 12/89	Beca de Introducción a la Investigación del CSIC
10/90 - 12/90	Beca investigación DGA
1/91 - 9/92	Beca FPI Plan Nacional

#### **ACTIVIDAD DOCENTE**

Responsabilidad docente desde 1992 en asignaturas troncales del área en titulaciones de grado (principalmente ingeniería industrial), proyectos de fin de carrera, cursos de doctorado

Publicación docente - Enrique Teruel: Teoría de Sistemas / Sistemas Automáticos (Material de apoyo). Julio 2000 (Desde 2004/2005 disponible en línea para los estudiantes matriculados, revisado y junto con material adicional, en el Anillo Digital Docente)

#### **GESTION UNIVERSITARIA**

- Miembro y secretario de la comisión de investigación de la Univ. Zaragoza (mar. 98 - jun. 02)
- Coordinador del área de Ingeniería de Sistemas y Automática, y miembro de la comisión de docencia del dep. Informática e Ing. Sistemas (nov. 99 - sep. 01)
- Miembro de la comisión de titulación Ingeniería Industrial C.P.S. Univ. Zaragoza (feb. 99 - mar. 03)
- Subdirector y secretario del dep. Informática e Ing. Sistemas (jun. 01 – jun. 04)
- Miembro del grupo de trabajo de elaboración del plan estratégico del C.P.S. Univ. Zaragoza (jun. 02 – jun. 03)
- Miembro de la junta de centro del C.P.S. Univ. Zaragoza (feb. 03 – may. 04)
- Miembro de las comisiones de docencia, evaluación y control de la docencia, y plan de estudios del C.P.S. Univ. Zaragoza (feb. 03 – jun. 05)
- Miembro de la junta de centro del C.P.S. Univ. Zaragoza (may. 04 - )
- Presidente de la comisión de docencia del C.P.S. Univ. Zaragoza (abr. 04 – jun. 05)
- Subdirector del dep. Informática e Ing. Sistemas (jun. 04 – jun.05)
- Director de área de planificación de plantilla, Vicerrectorado de profesorado (jun. 04 - )



---

Comisión Interministerial de Ciencia y  
Tecnología

---

## Curriculum vitae

Nombre: Antonia Gil Martínez

Fecha: 28/03/aa

*Plan Nacional de I+D+I (2000-2003)*

**ATENCIÓN:** Deben firmarse al margen todas las hojas del curriculum

Apellidos: Gil Martínez  
DNI: 25 155 373

Fecha de nacimiento : 10/04/69

Nombre: Antonia  
Sexo: M

#### Situación profesional actual

Organismo: Universidad de Zaragoza/ Fundación CIRCE (Centro Investigación de Recursos y Consumos Energéticos)  
Facultad, Escuela o Instituto: Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial - Universidad de Zaragoza  
Depto./Secc./Unidad estr.: Depto. Ingeniería Mecánica. Área Máquinas y Motores Térmicos/ División Térmica  
Dirección postal: María de Luna 3, 50018 Zaragoza

Teléfono (indicar prefijo, número y extensión): 976 762 569

Fax: 976 732 078

Correo electrónico: antgilma@unizar.es

Especialización (Códigos UNESCO): 3303.06, 3308.01, 3322.02, 3328.10, 3328.13, 3328.15

Categoría profesional: Profesora Titular de Escuela Fecha de inicio: 2000

Universitaria / Jefe de Proyecto

Situación administrativa

Plantilla

Contratado

Interino

Becario

Otras situaciones especificar:

Dedicación A tiempo completo

A tiempo parcial

#### Líneas de investigación

Breve descripción, por medio de palabras claves, de la especialización y líneas de investigación actuales.

Nuevas tecnologías de combustión, limpieza de gases, transporte neumático de sólidos, tecnología y eficiencia energéticas, combustión y co-combustión de carbón y biomasa, deposición de cenizas.

#### Formación Académica

Titulación Superior	Centro	Fecha
Ingeniero Industrial (especialidad Mecánica)	Centro Politécnico Superior. Universidad de Zaragoza	29/9/1995

Doctorado	Centro	Fecha
Ingeniería Térmica Avanzada y Optimización Energética	Centro Politécnico Superior. Universidad de Zaragoza	27/06/2000

#### Actividades anteriores de carácter científico profesional

Puesto	Institución	Fechas
Becaria de Iniciación a la Investigación	Fundación CIRCE	1/1/96-31/12/96
Becaria FPI	Fundación CIRCE- Universidad de Zaragoza	1/1/97-11/7/00
Doctora Ingeniera Industrial Contratada	Fundación CIRCE	12/7/00-6/11/00
Profesora Asociada a tiempo completo	Centro Politécnico Superior- Univ. Zaragoza	7/11/00-20/9/01
Profesora Asociada a tiempo completo	Esc.Univ. de Ingeniería Técnica Industrial- Univ. Zaragoza	15/10/01
		- 30/10/03

#### Idiomas (R = regular, B = bien, C = correctamente)

Idioma	Habla	Lee	Escribe
Inglés	C	C	C
Alemán	R	R	R
Francés	R	R	R

## Participación en Proyectos de I+D financiados en Convocatorias públicas.

(nacionales y/o internacionales)

---

Título del proyecto: Maintenance of improved combustion efficiency in low NOx combustion systems by optimising the control of coal fineness and the distribution of coal and air in multi burner installations (FINECOAL)

Entidad financiadora: Unión Europea (ECSC 97-RTD 7220-EA/016)

Entidades participantes: Mitsui Babcock Energy Limited, Wolfson Centre for Bulk Solids Handling, CISE/ENEL, ENDESA, Centro de Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas (CIRCE), CRE Group Ltd

Duración, desde: 1998 hasta: 2001 Cuantía de la subvención:

Investigador responsable: (CIRCE) Inmaculada Arauzo

Número de investigadores participantes: 3

---

Título del proyecto: Development of improved ash deposition prediction under low NOx firing conditions for coals and coal blends (CECA-CARBON)

Entidad financiadora: Unión Europea (ECSC-RTD 7220-PR-048)

Entidades participantes: CRE GROUP Ltd, Universidad de Zaragoza, ENDESA, Fundación CIRCE, Societé Nationale d'electricite et de Thermique "SNET"

Duración, desde: 01/11/98 hasta: 31/10/2002 Cuantía de la subvención:

Investigador responsable: (CIRCE) Cristóbal Cortés

Número de investigadores participantes: 3

---

Título del proyecto: Maximum biomass use and efficiency in large scale co-firing (BIOMAX)

Entidad financiadora: Unión Europea NNE5/2001/291

Entidades participantes: VTT Energy, Alholmens Kraft, CIRCE, Kvaerner Pulping, Tech-wise, Åbo Akademi University

Duración, desde: 1/1/2002 hasta: 30/6/2004 Cuantía de la subvención:

Investigador responsable: (CIRCE) Cristóbal Cortés

Número de investigadores participantes: 3

---

Título del proyecto: Development of advanced monitoring methods to improve boiler availability and performance (ADMONI)

Entidad financiadora: Unión Europea

Entidades participantes: CIRCE, VTT (Finlandia), Technical University of Delft (Holanda), EVN AG (Austria), Cranfield University (Reino Unido), CERTH (Grecia), Fortum PH OY (Finlandia)

Duración, desde: 1/9/2003 hasta: 31/8/2006 Cuantía de la subvención:

Investigador responsable: (CIRCE) Cristóbal Cortés

Número de investigadores participantes: 3

---

Título del proyecto: I+D Optimización de la Utilización de Biomasa en Centrales Térmicas de Carbón: Pretratamientos y Co-combustión

Entidad financiadora: Ministerio de Educación y Ciencia

Entidades participantes:

Duración, desde: 13/12/2004 hasta: 13/12/2007 Cuantía de la subvención:

Investigador responsable: (CIRCE) Cristóbal Cortés

Número de investigadores participantes: 5

Título del proyecto: Global Process to Improve Cynara Cardunculus Exploitation for Energy Applications (BIOCARD)

Entidad financiadora: Unión Europea (VI Framework Programme)

Entidades participantes: CIRCE, VTT (Finlandia), Tecnatom, DTU (Dinamarca), Endesa, UPM, ISMA (Italia), ICP-CSIC, GAIKER, Queen's University Belfast (UK), Università di Bologna (Italia), Man B&W (Germany).

Duración, desde: 1/9/2005 hasta: 31/12/2008 Cuantía de la subvención:

Investigador responsable: (CIRCE) Cristóbal Cortés y Antonia Gil

Número de investigadores participantes: 3

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

## Publicaciones o Documentos Científico-Técnicos

( CLAVE: L = libro completo, CL = capítulo de libro, A = artículo, R = "review", E = editor,  
S = Documento Científico-Técnico restringido. )

Autores (p.o. de firma): Gil, A.; Romeo, L.M.; Cortés, C  
Título: Scaling parameters for PFBC cyclone separator system analysis.

Ref.  revista : Proceedings of the ASME 15<sup>th</sup> International Conferences on Fluidized Bed Combustion  
 Libro

Clave: A Volumen: CDROM Páginas, inicial: 1 final: 15 Fecha: 1999

Editorial (si libro):

Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Romeo, L.M., Gil, A.; Cortés, C.  
Título: . Improving hot gas filtration behaviour in PFBC power plants

Ref. X revista: Proceedings of the 15<sup>th</sup> International Conferences on Fluidized Bed Combustion  Libro  
Clave: A Volumen: CDROM Páginas, inicial: 1 final: 17 Fecha: 1999

Editorial (si libro):

Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Gil, A.; Romeo, L.M.; Cortés, C.  
Título: Cold Flow model of a PFBC cyclone

Ref. x revista: Powder Technology  Libro  
Clave: A Volumen: 117 (3) Páginas, inicial: 207 final: 220 Fecha: 2001

Editorial (si libro):

Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Domingo, E., Gil, A., Arauzo, I., Iranzo, I.  
Título: Evaluation of the influence of a milling system on the coal consumption in a PF utility boiler

Ref. x revista: Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Conference on Technologies and Combustion for a Clean Environment  Libro

Clave: A Volumen: 2 Páginas, inicial: 945 final: 950 Fecha: 2001

Editorial (si libro):

Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Romeo, L. M., Gareta, R., Navarro, O., Gil, A.  
Título: El coste de las condiciones ambientales en los ciclos combinados

Ref. x revista: Energía  Libro  
Clave: A Volumen: 159 Páginas, inicial: 83 final: 91 Fecha: sep-oct 2001

Editorial (si libro):

Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Domingo, E.; Arauzo, I., Gil, A. & Iranzo, I.  
Título: Caracterización del sistema de molienda de carbón pulverizado de una central térmica mediante simulación CFD  
Ref. x revista: Energía  Libro  
Clave: A Volumen: 161 Páginas, inicial: 76 final: 84 Fecha: ene-feb 2002  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Gil, A. Romeo, L.M. & Cortés, C.  
Título: Effect of the solid loading on a PFBC cyclone with pneumatic extraction of solids  
Ref. x revista: Chemical Engineering and Technology  Libro  
Clave: A Volumen: 25 Páginas, inicial: 407 final: 415 Fecha: Abril 2002  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Gil, A., Cortés, Romeo L.M., and Velilla, J.  
Título: Gas-particle flow inside cyclone diplegs with pneumatic extraction  
Ref. x revista: Powder Technology  Libro  
Clave: A Volumen: 128 (1) Páginas, inicial: 78 final: 91 Fecha: Diciembre 2002  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Romeo, L.M., Sánchez, F., Gil, A, Castellano, M.A.  
Título: Simulación de la transferencia de calor en seres humanos  
Ref. x revista: Medicina de Rehabilitación  Libro  
Clave: A Volumen: 15 Páginas, inicial: 22 final: 32 Fecha: 2002  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Gareta, R., Romeo, L.M., Gil, A.  
Título: Methodology for the economic evaluation of gas turbine air-cooling systems in combined cycle applications  
Ref. x revista: Proceedings of the 15<sup>th</sup> International Conference on Efficiency, Costs, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems (ECOS'02)  Libro  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 409 final: 415 Fecha: 2002  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Gareta, R., Romeo, L.M., Gil, A.  
Título: Economic optimisation of gas turbine inlet air-cooling systems in combined cycle applications  
Ref. x revista: Energy  Libro  
Clave: A Volumen: 29 Páginas, inicial: 1805 final: 1818 Fecha: 2004  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Gareta, R., Romeo, L.M., Gil, A.  
Título: Las redes neuronales como herramienta para predecir el precio de la energía eléctrica  
Ref. x revista: Energía  Libro  
Clave: A Volumen: 180 Páginas, inicial: 67 final: 72 Fecha: 2004  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Gareta, R., Romeo, L.M., Gil, A.  
Título: Forecasting of electricity prices with neural networks

Ref. x revista: Energy Conversion and Management  
Clave: A Volumen: 47/13-14 Páginas, inicial: 1770 final:  Libro 1778 Fecha: 2006  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): Cortés C., Gil A.  
Título: Modeling the flow inside cyclone separators  
Ref. x revista: Progress in Energy and Combustion Science  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: final:  Libro Fecha: 2006  
Editorial (si libro): Enviado  
Lugar de publicación:

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

---

### Participación en contratos de I+D de especial relevancia con Empresas y/o Administraciones

(nacionales y/o internacionales)

---

Título del contrato/proyecto: Investigación de la formación de sinterizados en ciclones y caldera de la planta de lecho fluido a presurizado de Escatrón

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Empresa Nacional de Electricidad S.A., C.T. Escatrón (Contratos N° 40.702/94, 40.815/95 y 40.590/96)  
Entidades participantes: Centro de Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas (CIRCE)  
Duración, desde: 1994 hasta: 1996  
Investigador responsable: Prof. Cristóbal Cortés  
Número de investigadores participantes: 3  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** [REDACTED]

---

Título del contrato/proyecto: Trabajos de optimización-modelización de los sistemas de filtrado de gases y evacuación de cenizas de la Central Térmica Escatrón

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Empresa Nacional de Electricidad S.A. C.T. Escatrón (Contratos N° 41.090/97 y 40.700/98)  
Entidades participantes: Centro de Investigación del Rendimiento de Centrales Eléctricas (CIRCE)  
Duración, desde: 1997 hasta: 1998  
Investigador responsable: Prof. Cristóbal Cortés y Prof. Luis Miguel Romeo  
Número de investigadores participantes: 3  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** [REDACTED]

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

### Patentes y Modelos de utilidad

---

Inventores (p.o. de firma):  
Título:

N. de solicitud: País de prioridad: Fecha de prioridad:  
Entidad titular:  
Países a los que se ha extendido:  
Empresa/s que la están explotando:

---

Inventores (p.o. de firma):  
Título:

N. de solicitud: País de prioridad: Fecha de prioridad:  
Entidad titular:  
Países a los que se ha extendido:  
Empresa/s que la están explotando:

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

### Estancias en Centros extranjeros (estancias continuadas superiores a un mes)

CLAVE: D = doctorado, P = postdoctoral, I = invitado, C = contratado, O = otras (especificar).

---

Centro: VTT Processes, VTT Research Finnish Institute  
Localidad: Jyvaskyla País Finlandia Fecha: 10/04/06 Duración (semanas): 12  
Tema: Realización de pruebas de combustión en lecho fluido experimental  
Clave: P

---

Centro:  
Localidad: País Fecha: Duración (semanas):  
Tema:  
Clave:

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

## Contribuciones a Congresos

---

Autores: Gil, A., Cortés, C., Martínez, D.

Título: Analysis and optimisation of a cyclone separator system in a PFBC demonstration plant

Tipo de participación: Actas, presentación oral

Congreso: POWER-GEN EUROPE'97

Publicación: Conference proceedings of Power-Gen Europe'97

Lugar celebración: Madrid (España)

Fecha: junio 1997

---

Autores: Martínez, A., Gil, A., Marín, J.M.

Título: Programa de simulación del comportamiento térmico de hornos y hogares

Tipo de participación: Actas, presentación oral

Congreso: UNIMAC'96

Publicación: Actas de UNIMAC'96

Lugar celebración: Zaragoza (España)

Fecha: septiembre 1996

---

Autores: Garetá, R., Romeo, L.M., Gil, A.

Título: The effect of inlet air cooling systems in combined cycle performance

Tipo de participación: Actas, presentación oral

Congreso: POWER-GEN EUROPE'2001

Publicación: Actas de POWER-GEN'2001

Lugar celebración: Bruselas (Bélgica)

Fecha: mayo 2001

---

Autores: Velilla, J., Gil, A., Cortés, C., Espatolero, S., Berdusán, M.

Título: Design and start up of a combustion test facility for co-firing pulverized coal-biomass blends

Tipo de participación: Actas, presentación oral

Congreso: Eighth Pan-American Congress of Applied Mechanics.

Publicación: Actas de congreso

Lugar celebración: Havana (Cuba)

Fecha: enero 2004

---

Autores: Velilla, J., Gil, A., Cortés, C., Espatolero, S., Berdusán, M.

Título: Co-combustion suitability of Mediterranean fuels for co-firing coal and biomass blends in premixed burners

Tipo de participación: Actas, presentación oral

Congreso: Third International Symposium on Heat Transfer Enhancement and Energy Conservation

Publicación: Actas de congreso

Lugar celebración: Guangzhou (China)

Fecha: enero 2004

---

Autores: Valero, A., Romeo, L.M., Díez, L.I., Gil, A.

Título: Oxy-cofiring. A negative CO<sub>2</sub> emission process

Tipo de participación: Actas, presentación oral

Congreso: Greenhouse Gas Technology

Publicación: Actas de congreso

Lugar celebración:

Fecha: 2006

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

### Tesis Doctorales dirigidas

---

Título: Desarrollo de un modelo semiempírico de escorificación en calderas alimentadas por mezclas de carbones

Doctorando: Eva Llera Sastresa  
Universidad: Universidad de Zaragoza  
Facultad / Escuela: Centro Politécnico Superior  
Fecha: 7/03/2003

---

Título:

Doctorando:  
Universidad:  
Facultad / Escuela:  
Fecha:

---

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

### Participación en comités y representaciones internacionales

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:  
Tema:

Fecha:

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:  
Tema:

Fecha:

---

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

### Experiencia en organización de actividades de I+D

Organización de congresos, seminarios, jornadas, etc., científicos-tecnológicos

---

Título: ASME Turbo Expo Conferencias

Tipo de actividad: Co-chairman

Ambito: Internacional

Fecha: 11-16 Mayo 2006

---

Título:

Tipo de actividad:

Ambito:

Fecha:

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

### Experiencia de gestión de I+D

Gestión de programas, planes y acciones de I+D

---

Título:

Tipo de actividad:

Fecha:

---

Título:

Tipo de actividad:

Fecha:

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

**Otros méritos o aclaraciones que se desee hacer constar**  
(utilice únicamente el espacio equivalente a una página).

---

- Estancia de 3 años (enero 1996-diciembre 1998) en la Central Térmica de Lecho Fluido a Presión de Escatrón (Zaragoza), como parte del proyecto de investigación: Trabajos de Optimización-modelización de los sistemas de filtrado de gases y evacuación de cenizas de la central térmica Escatrón y para la elaboración de la tesis doctoral.

- Autora de más de 30 informes técnicos como parte de los proyectos de investigación en los que ha participado, tanto con financiación pública como privada.

- Profesora de Sistemas de Generación de Electricidad, Termotecnia y Termodinámica Aplicada en la Escuela de Ingeniería Técnica Industrial de la Universidad de Zaragoza.

- Desde el año 1996 forma parte de la Fundación CIRCE. Actualmente es responsable de proyectos de la división Térmica.

- Actualmente es responsable del laboratorio de Biomasa y Co-combustión de la Fundación CIRCE.

- Directora del Diploma de Especialización en Energías Renovables desde el año 2004.

- Coordinadora del módulo de eficiencia energética en sistemas térmicos en el Máster de Ecoeficiencia, Ahorro y Alternativas Energéticas desde el año 2003.

- Coordinadora del módulo de fundamentos térmicos del Máster Europeo de Energías Renovables desde el año 2001.

- Responsable del módulo de fundamentos térmicos en el Máster Online de Energías Renovables y en el Máster Online de Generación Eléctrica.

- Revisora para Powder Technology, ASME, Measurement Science and Technology y otras revistas internacionales.

- Un tramo de investigación (1997-2003) reconocido por la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora.

- Un periodo docente (1997-2002) evaluado positivamente por el Vicerrectorado de Profesorado de la Universidad de Zaragoza.

- Directora de 7 proyectos fin de carrera de las titulaciones de Ingeniero Técnico Industrial Mecánico e Ingeniero Industrial relacionados con proyectos de I+D.



## Curriculum vitae

Nombre: Begoña Peña Pellicer

Fecha: 12-05-2006

Apellidos: Peña Pellicer Nombre: Begoña  
 DNI: 25459854 Fecha de nacimiento: 23-06-1973 Sexo: Mujer

**Situación profesional actual**

Organismo: Universidad de Zaragoza  
 Facultad, Escuela o Instituto: Centro Politécnico Superior  
 Depto./Secc./Unidad estr.: Dpto. Ingeniería Mecánica  
 Dirección postal: Edificio Agustín de Betancourt, María de Luna s/n, 50018-Zaragoza

Teléfono (indicar prefijo, número y extensión): 976 762567  
 Fax: 976 762616  
 Correo electrónico: bpp@unizar.es

Especialización (Códigos UNESCO):  
 Categoría profesional: Prof. Ayudante Doctor Fecha de inicio: 21-09-2005  
 Situación administrativa  
 Plantilla Contratado  Interino  Becario   
 Otras situaciones especificar:

Dedicación A tiempo completo   
 A tiempo parcial

**Líneas de investigación**

Breve descripción, por medio de palabras claves, de la especialización y líneas de investigación actuales.  
 Dinámica de sistemas complejos.  
 Análisis y tratamiento de señales espacio-temporales.  
 Aplicación de redes neuronales al control de limpieza en calderas de carbón.

**Formación Académica**

Titulación Superior	Centro	Fecha
<b>Licenciatura C. Físicas</b> (Media 2.82)	Universidad de Zaragoza	Diciembre 1996
<b>Suficiencia Investigadora</b> (Sobresaliente)	Universidad de Navarra	Enero 1999
<b>Nivel Elemental de Inglés</b> (3 <sup>er</sup> curso)	Escuela oficial de Idiomas	Junio 2003

Doctorado	Centro	Fecha
<b>Doctorado C. Físicas</b> (Sobr. Cum Laude)	Universidad de Navarra	Junio 2002

**Actividades anteriores de carácter científico profesional**

Puesto	Institución	Fechas
Prof. Ciclo Superior de Informática	Centro de Estudios Izquierdo (Zaragoza)	Marzo-Junio 2005
Investigador. Prog. Torres Quevedo	Fundación Fatronik (Elgoibar, Guipúzcoa)	Junio 2003-Diciembre 2004
Becaria del DAAD (Deutscher Akademischer Austauschdienst)	Brandenburgische Technische Universität Cottbus (Alemania)	Marzo-Abril 2001
Investigador contratado	Brandenburgische Technische Universität Cottbus (Alemania)	Febrero - Marzo 2000
Becaria de Caja de Ahorros de Pamplona	Universidad de Navarra	Octubre 1998-Septiembre 1999
Becaria Ayudante	Universidad de Navarra	Octubre 1997-Septiembre 2002

**Idiomas (R = regular, B = bien, C = correctamente)**

Idioma	Habla	Lee	Escribe
Inglés	C	C	C
Francés	R	B	
Alemán	R	R	

## Participación en Proyectos de I+D financiados en Convocatorias públicas.

TÍTULO DEL PROYECTO: *Análisis teórico experimental de algunos sistemas físicos complejos fuera del equilibrio* (PB95-0578)  
 ENTIDAD FINANCIADORA: Dirección General de Investigación y Tecnología (MEC)  
 DURACIÓN DESDE: Septiembre 1997 HASTA: Diciembre 1999  
 INVESTIGADOR PRINCIPAL: Carlos Pérez García  
 ENTIDADES PARTICIPANTES: Universidad de Navarra (Dpto. de Física y Matemática Aplicada).  
 NÚMERO DE INVESTIGADORES: 11 CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN: 14.000.000 ptas

TÍTULO DEL PROYECTO: *Formación y control de estructuras fuera del equilibrio* (PB98-0208)  
 ENTIDAD FINANCIADORA: Dirección General de Investigación y Tecnología (MEC)  
 DURACIÓN DESDE: Enero 2000 HASTA: Septiembre 2002  
 INVESTIGADOR PRINCIPAL: Carlos Pérez García  
 ENTIDADES PARTICIPANTES: Universidad de Navarra (Dpto. de Física y Matemática Aplicada).  
 NÚMERO DE INVESTIGADORES: 13 CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN: 12.000.000 ptas

TÍTULO DEL PROYECTO: *Formación y control de estructuras fuera del equilibrio* (PIUNA)  
 ENTIDAD FINANCIADORA: Universidad de Navarra  
 DURACIÓN DESDE: Enero 1999 HASTA: Septiembre 2002  
 INVESTIGADOR PRINCIPAL: Carlos Pérez García  
 ENTIDADES PARTICIPANTES: Universidad de Navarra (Dpto. de Física y Matemática Aplicada).  
 NÚMERO DE INVESTIGADORES: 12 CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN: 11.200.000 ptas

TÍTULO DEL PROYECTO: *Ensayos no destructivos para tablonos de madera* (GLUDETTEC)  
 ENTIDAD FINANCIADORA: Gobierno Vasco. INTEK Cooperación 2002-2004.  
 DURACIÓN DESDE: Julio 2003 HASTA: Octubre 2004  
 INVESTIGADOR PRINCIPAL: Asunción Rivero Rastrero  
 ENTIDADES PARTICIPANTES: Fatronik, CIDEMCO, LANA, Maderas de Llodio, INTEMA  
 NÚMERO DE INVESTIGADORES: 6 CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN: 42.000 euros

TÍTULO DEL PROYECTO: *Concepción mecatrónica de máquinas herramienta de alta velocidad* (Fourier)  
 ENTIDAD FINANCIADORA: Gobierno Vasco. Convocatoria Saiotek 2003.  
 DURACIÓN DESDE: Junio 2003 HASTA: Octubre 2004  
 INVESTIGADOR PRINCIPAL: Juan José Zulaica Muniain  
 ENTIDADES PARTICIPANTES: Fatronik, Anayak, Zayer, Goratu Máquina Herramienta  
 NÚMERO DE INVESTIGADORES: 5 CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN: 65.297 euros

TÍTULO DEL PROYECTO: CIC MARGUNE  
 ENTIDAD FINANCIADORA: Gobierno Vasco. Programa Etorrek 2003-2005  
 DURACIÓN DESDE: Junio 2003 HASTA: Diciembre 2004  
 INVESTIGADOR PRINCIPAL: Iñaki San Sebastián  
 ENTIDADES PARTICIPANTES: Fatronik, Ideko, Tekniker, Invema, Universidad del País Vasco (Dpto. de Ingeniería Mecánica), Escuela Politécnica de Mondragón  
 NÚMERO DE INVESTIGADORES: 27 CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN: 469.353 euros

TÍTULO DEL PROYECTO: Automatización de los procesos de Fresado a Alta Velocidad – MIAVE (DPI 2002-04593-C03-01)  
 ENTIDAD FINANCIADORA: Plan Nacional de Ciencia y Tecnología. (MCyT)  
 DURACIÓN DESDE: Junio 2003 HASTA: Abril 2004  
 INVESTIGADOR PRINCIPAL: Asunción Rivero Rastrero  
 ENTIDADES PARTICIPANTES: Fatronik, Ideko, Instituto de Automática Industrial (CSIC).  
 NÚMERO DE INVESTIGADORES: 4 CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN: 6.000 euros

TÍTULO DEL PROYECTO: Automatización de los procesos de Fresado a Alta Velocidad – AFAVE (DPI 2003-07798-C04-01)  
 ENTIDAD FINANCIADORA: Plan Nacional de Ciencia y Tecnología. (MCyT)  
 DURACIÓN DESDE: Enero 2004 HASTA: Diciembre 2004  
 INVESTIGADOR PRINCIPAL: Asunción Rivero Rastrero  
 ENTIDADES PARTICIPANTES: Fatronik, Ideko, Instituto de Automática Industrial (CSIC).  
 NÚMERO DE INVESTIGADORES: 4 CUANTÍA DE LA SUBVENCIÓN: 90.000 euros

## Publicaciones o Documentos Científico-Técnicos

( CLAVE: L = libro completo, CL = capítulo de libro, A = artículo, R = "review", E = editor, S = Documento Científico-Técnico restringido. )

AUTORES: Begoña Peña y Carlos Pérez-García  
 TÍTULO: *Selection and Competition of Turing Patterns*  
 REF. REVISTA: Europhys. Lett. **51**, 300-306 (2000) CLAVE: A

AUTORES: Begoña Peña, Carlos Pérez-García y Blas Echebarria  
 TÍTULO: *Stability of Hexagonal Patterns in a Generalized Swift-Hohenberg Equation*  
 REF. LIBRO: Space-time chaos: characterization, control, and synchronization. World Scientific, Singapur, 2001; págs. 123-136. CLAVE: CL

AUTORES: Begoña Peña y Carlos Pérez-García  
 TÍTULO: *Conventional and Unconventional Turing Patterns*  
 REF. LIBRO: Comptes-rendus de la 4<sup>ème</sup> Rencontre du Non-Linéaire, Institut H. Poincaré, Paris, 2001; págs. 207-212. CLAVE: CL

AUTORES: Begoña Peña y Carlos Pérez-García  
 TÍTULO: *Phase Instabilities of Distorted Hexagonal Patterns*  
 REF. REVISTA: Int. J. Bif. & Chaos **11**, 2771-2777 (2001) CLAVE: A

AUTORES: Begoña Peña y Carlos Pérez-García  
 TÍTULO: *Stability of Turing Patterns in the Brusselator Model*  
 REF. REVISTA: Phys. Rev. E **64**, 56213-56221 (2001) CLAVE: A

AUTORES: Begoña Peña y Carlos Pérez-García  
 TÍTULO: *Time-periodic forcing of Turing patterns in the Brusselator model*  
 REF. LIBRO: Instabilities and nonequilibrium structures VII, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (2004), págs. 305-311. CLAVE: CL

AUTORES: Begoña Peña, Carlos Pérez-García, Adolfo Sanz-Anchergues, David Míguez y Alberto P. Muñozuri  
 TÍTULO: *Transverse instabilities in chemical Turing patterns of stripes*  
 REF. REVISTA: Phys. Rev. E **68** 056206 (2003). CLAVE: A

AUTORES: Begoña Peña, Carlos Pérez-García y Michael Bestehorn  
 TÍTULO: *Modulated standing waves resulting from a Hopf-Wave interaction in a chemical model*  
 REF. REVISTA: Int. J. Bif. & Chaos, **14** (11) 3899-3907 (2004). CLAVE: A

AUTORES: Begoña Peña, Carlos Pérez-García y Michael Bestehorn  
 TÍTULO: *Standing Waves Pattern Formation in Two-Dimensional Reaction-Diffusion Systems*  
 REF. REVISTA: En preparación (2004) CLAVE: A

AUTORES: Gorka Aramendi, Asun Rivero y Begoña Peña  
 TÍTULO: *Estudio experimental para la optimización del taladrado en seco de aluminio aeronáutico*  
 REF. REVISTA: "XV Congreso de Máquinas-Herramienta" (Octubre 2004) CLAVE: CL

AUTORES: Begoña Peña, Gorka Aramendi, Asun Rivero y Luis. N. López de Lacalle  
 TÍTULO: *Monitoring of drilling for burr detection using spindle torque*  
 REF. REVISTA: Int. J. of Machine Tools and Manufacture **45**, 1614-1621(2005). CLAVE: A

AUTORES: Begoña Peña  
 TÍTULO: *Introducción al análisis de señales*  
 REF. LIBRO: En revisión para publicación (2006) CLAVE: L

## Participación en contratos de I+D de especial relevancia con Empresas y/o Administraciones

---

Título del contrato/proyecto: Estudio de viabilidad de la reproducción de obras de arte en piedra.

Tipo de contrato: Industrial  
Empresa/Administración financiadora: Subipro (Sondika, Vizcaya)  
Entidades participantes: Fundación Fatronik  
Duración, desde: Diciembre-2003 hasta: Abril-2004  
Investigador responsable: Begoña Peña  
Número de investigadores participantes: 2

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** 9000 €

---

Título del contrato/proyecto:

Tipo de contrato:  
Empresa/Administración financiadora:  
Entidades participantes:  
Duración, desde: hasta:  
Investigador responsable:  
Número de investigadores participantes:

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:**

---

<sup>1</sup>Nota: Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

## Patentes y Modelos de utilidad

---

Inventores (p.o. de firma): Begoña Peña, Gorka Aramendi, Asunción Rivero  
Título: Método de Monitorización de la Formación de Rebabas en los Procesos de Taladrado de Piezas

N. de solicitud: P2004-02295 País de prioridad: España Fecha de prioridad: 04-09-04

Entidad titular: Fundación Fatronik

Países a los que se ha extendido:

Empresa/s que la están explotando:

---

<sup>2</sup>Nota: Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

**Estancias en Centros extranjeros**  
(estancias continuadas superiores a un mes)

CLAVE: D = doctorado, P = postdoctoral, I = invitado, C = contratado, O = otras (especificar).

---

Centro: Lehrstuhl für Theoretische Physik II, Brandenburgische Technische Universität Cottbus  
Localidad: Cottbus País Alemania Fecha: 31/01/2000 Duración (meses): 2  
Tema: Inestabilidad de onda en un modelo de reacción-difusión.  
Clave: C

---

Centro: Lehrstuhl für Theoretische Physik II, Brandenburgische Technische Universität Cottbus  
Localidad: Cottbus País Alemania Fecha: 04/07/2000 Duración (meses): 1  
Tema: Modelo de catálisis heterogénea.  
Clave: I

---

Centro: Lehrstuhl für Theoretische Physik II, Brandenburgische Technische Universität Cottbus  
Localidad: Cottbus País Alemania Fecha: 30/01/2001 Duración(meses):3  
Tema: Formación de ondas estacionarias cerca de un punto de codimensión- 2.  
Clave: O (Becario DAAD)

---

**Contribuciones a Congresos**

---

AUTORES: Begoña Peña Pellicer  
TÍTULO: **Turing instabilities in reaction-diffusion systems**  
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Presentación oral  
CONGRESO: *Workshop Chaos and Complexity*  
LUGAR DE CELEBRACIÓN: ISI, Villa Gualino, Turín (Italia) AÑO: 1998

---

AUTORES: Carlos Pérez-García, Begoña Peña Pellicer  
TÍTULO: **Amplitude and Phase Instabilities in the Brusselator Model**  
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Conferencia invitada  
CONGRESO: *8th In. Workshop on Instabilities and Nonequilibrium*  
PUBLICACIÓN: **Time-periodic forcing of Turing patterns in the Brusselator model** en *Instabilities and nonequilibrium structures VII-VIII*, págs. 305-311, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (2003).  
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Valparaíso (Chile) AÑO: 1999

---

AUTORES: Begoña Peña Pellicer, Carlos Pérez-García  
TÍTULO: **Inestabilidades de Turing en el Brusselator**  
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Póster  
CONGRESO: *FISES'99*  
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Universidad de Cantabria, Santander AÑO: 1999

---

AUTORES: Begoña Peña Pellicer, Carlos Pérez-García  
TÍTULO: **Selection and competition of Turing patterns**  
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Comunicación Oral  
CONGRESO: *School on Space Time Chaos: Characterization, Control and Synchronization*  
PUBLICACIÓN: **Hexagonal Patterns in a Generalized Swift-Hohenberg Equation** en *Space-time chaos: characterization, control, and synchronization*. World Scientific, Singapur, 2001; págs. 123-136.  
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Universidad de Navarra, Pamplona AÑO: 2000

---

AUTORES: Begoña Peña Pellicer, Carlos Pérez-García, Michael Bestehorn  
TÍTULO: **Pattern formation in reaction-diffusion systems**  
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Póster  
CONGRESO: *FISES'00*  
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela AÑO: 2000

---

AUTORES: Begoña Peña Pellicer, Carlos Pérez-García,  
TÍTULO: **Selection and competition of Turing patterns**  
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Conferencia invitada  
CONFERENCIA: *Physikalisches Kolloquium im SS 2001*.  
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Universidad Técnica de Brandemburgo, Cottbus (Alemania) AÑO: 2001

---

AUTORES: Begoña Peña Pellicer, Carlos Pérez-García  
TÍTULO: **Theoretical study of conventional and unconventional Turing patterns**  
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Charla  
CONGRESO: *Physique Non-Lineaire*  
PUBLICACIÓN: **Conventional and Unconventional Turing Patterns** en *Compte-rendus de la 4ème Reencontré du Non-Linearé*, Institut H. Poincaré, Paris, 2001; págs. 207-212.  
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Institut H. Poincaré, Paris (Francia) AÑO: 2001

---

AUTORES: Begoña Peña Pellicer, Carlos Pérez-García y Michael Bestehorn  
TÍTULO: **Interacción Onda-Hopf en un sistema de reacción-difusión**  
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Póster  
CONGRESO: *FISES'02*  
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Universitat Rovira i Virgili de Tarragona AÑO: 2002

---

<sup>3</sup>Nota: Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

---

AUTORES: Begoña Peña Pellicer  
TÍTULO: **Inestabilidades de Turing en sistemas de reacción-difusión**  
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Conferencia invitada  
CONFERENCIA: Conferencias periódicas del Grupo de Dinámica No Lineal y Teoría del Caos.  
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Escuela Superior de Ciencias Experimentales y Tecnología. Universidad Rey Juan Carlos I  
AÑO: 2003

---

AUTORES: Gorka Aramendi, Asun Rivero, Begoña Peña  
TÍTULO: **Estudio experimental para la optimización del taladrado en seco de aluminio aeronáutico**  
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Comunicación Oral  
CONGRESO: *XV Congreso de Máquina-Herramienta*  
PUBLICACIÓN: **Estudio experimental para la optimización del taladrado en seco de aluminio aeronáutico** en *XV Congreso de Máquinas-Herramienta* 2004.  
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Bilbao AÑO: 2004

---

---

<sup>4</sup>**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

## Tesis Doctorales dirigidas

---

Título:

Doctorando:  
Universidad:  
Facultad / Escuela:  
Fecha:

---

Título:

Doctorando:  
Universidad:  
Facultad / Escuela:  
Fecha:

---

---

<sup>5</sup>**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

### Participación en comités y representaciones internacionales

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:

Tema:

Fecha:

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:

Tema:

Fecha:

---

---

<sup>6</sup>**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

### Experiencia en organización de actividades de I+D

Organización de congresos, seminarios, jornadas, etc., científicos-tecnológicos

---

Título:

Tipo de actividad:

Ambito:

Fecha:

---

Título:

Tipo de actividad:

Ambito:

Fecha:

---

---

<sup>7</sup>**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

**Experiencia de gestión de I+D**  
Gestión de programas, planes y acciones de I+D

---

Título:

Tipo de actividad:  
Fecha:

---

Título:

Tipo de actividad:  
Fecha:

---

**Otros méritos o aclaraciones que se desee hacer constar**  
(utilice únicamente el espacio equivalente a una página).

---

**PREMIOS Y TÍTULOS**

- **Mención de Doctor Europeo.**
  - **Premio Extraordinario** de Doctorado en Físicas de la Universidad de Navarra.
  - ACREDITACIÓN (ANECA): **Profesor Ayudante Doctor** (Nº PAD 2004-3573, concedida el 20-09-04).
  - Certificado de Aptitud Pedagógica (CAP 2004-2005).
- 

**EXPERIENCIA DOCENTE**

- 1997-1998: prácticas de Física para 1º de Medicina y Dietética (Universidad de Navarra).
  - 1998-1999: prácticas de Física para 1º de Farmacia y Medicina; curso de SPSS para 1º Farmacia.
  - 1999-2000: prácticas de Física para 1º de Biología; curso SPSS para 1º Enfermería; curso MATLAB para 1º Farmacia.
  - 2000-2001: sustitución de clases teóricas de Mecánica Cuántica (4º Químicas), Estadística (3º Enfermería), Introducción al Análisis Matemático (3º Derecho Económico), Biofísica (3º Biología), Matemáticas I (1º Químicas).
  - 2001-2002: profesora de problemas de Biofísica (3º Biología y Bioquímica).
  - Septiembre 2004: Curso impartido en el Centro Tecnológico Fatronik **Introducción al Análisis de Señales**
  - Marzo-Junio 2005: Profesora de Ciclos Formativos de Grado Superior. Asignaturas: Desarrollo de Funciones para Aplicaciones Informáticas, Sistemas Monousuario y Multiusuario, Sistemas Multiusuario y en Red. (C.E. Izquierdo).
  - Desde Septiembre 2005, Profesora Ayudante Doctor, **Universidad de Zaragoza**. Asignaturas: Termodinámica y termodinámica Técnica, Planificación Energética, Energías Renovables.
- 

**CONOCIMIENTOS DE INFORMÁTICA**

- Sistemas operativos: UNIX, Linux (scripts), MSDOS (procesos por lotes), Windows.
  - Programas de procesamiento de imágenes: Corel, Xfig, Autocad (básico).
  - Programas de cálculo y representación gráfica: Xmgrace, Origin, Surfer.
  - Programas de cálculo simbólico y análisis estadístico: SPSS, Maple, Mathematica.
  - Lenguajes de programación: Fortran, C, MATLAB, HTML.
  - Sistemas de adquisición: LabView.
  - LATEX, Ofimática Avanzada (Word, Excel, Access), PowerPoint e Internet.
- 

<sup>3</sup>**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.



---

**Comisión Interministerial de Ciencia y  
Tecnología**

---

**Curriculum vitae**

**Nombre: Luis Ignacio Díez Pinilla**

**Fecha: 15/05/06**

***Plan Nacional de I+D+I***

Apellidos: DÍEZ PINILLA  
DNI: 29107764

Nombre: LUIS IGNACIO  
Fecha de nacimiento : 01/05/1971

Sexo: Varón

#### Situación profesional actual

Organismo: Universidad de Zaragoza  
Facultad, Escuela o Instituto: Centro Politécnico Superior  
Depto./Secc./Unidad estr.: Departamento de Ingeniería Mecánica / Área de Máquinas y Motores Térmicos  
Dirección postal: María de Luna 3, 50018 Zaragoza (España)

Teléfono (indicar prefijo, número y extensión): 976 762 564

Fax: 976 732 078

Correo electrónico: luisig@unizar.es

Especialización (Códigos UNESCO): 3311.16 3321.90 3322.02 3322.03 3328.16

Categoría profesional: Profesor Ayudante Doctor Fecha de inicio: 07/10/2003

Situación administrativa

Plantilla  Contratado  Interino  Becario  
 Otras situaciones

Dedicación A tiempo completo   
A tiempo parcial

#### Líneas de investigación

Breve descripción, por medio de palabras claves, de la especialización y líneas de investigación actuales.

Especialización: Ingeniería Térmica (Calor y Frío, Fluidos)

Líneas de Investigación: Termotecnia, Transferencia de Calor, Combustión, Oxi-combustión, Emisiones Gaseosas, Carbón, Biomasa, Calderas de Potencia, Instrumentación Industrial en Plantas Térmicas, Simulación de Equipos y Procesos, Optimización Energética

#### Formación Académica

Titulación Superior	Centro	Fecha
INGENIERO INDUSTRIAL	CPS - UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA	25/03/97

Doctorado	Centro	Fecha
DOCTOR INGENIERO INDUSTRIAL	CPS - UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA	17/03/03

#### Actividades anteriores de carácter científico profesional

Puesto	Institución	Fechas
Profesor Asociado Tiempo Completo	Universidad de Zaragoza	15/11/01-20/09/03
Investigador Contratado	Fundación CIRCE	1/11/98-14/11/01
Becario de Formación de Personal Investigador	Fundación CIRCE - Universidad de Zaragoza	1/1/98-31/10/98
Becario de Iniciación a la Investigación	Fundación CIRCE	1/4/97-31/12/97
Ingeniero en Prácticas	TAIM - Derasa Eólica S.A.	1/07/96-1/10/96

#### Idiomas (R = regular, B = bien, C = correctamente)

Idioma	Habla	Lee	Escribe
Inglés	B	C	B

**Participación en Proyectos de I+D financiados en convocatorias públicas**  
(nacionales y/o internacionales)

---

**Título del proyecto:** Application of Advanced Modelling Techniques for Coal Utilisation Processes

**Entidad financiadora:** Comisión Europea – Programa CECA (Project N° 7220-ED-096)  
**Entidades participantes:** Universidad de Leeds, Mitsui Babcock Energy (Reino Unido), Endesa S.A., AICIA, LITEC, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Fundación CIRCE (España)  
**Duración,** desde: 01/07/97 hasta: 30/06/00  
**Investigador responsable:** Cristóbal Cortés (CIRCE)  
**Número de investigadores participantes:** 2 (pertenecientes a CIRCE)

---

**Título del proyecto:** Development of an Expert System for the Monitoring of Slagging and Fouling in PF Boilers

**Entidad financiadora:** Comisión Europea – Programa CECA (Project N° 7220-PR-047)  
**Entidades participantes:** CRE Group Limited, Universidad de Glamorgan (Reino Unido), CSM (Italia), INETI (Portugal), DMT (Alemania), Fundación CIRCE (España)  
**Duración,** desde: 01/11/98 hasta: 31/10/02  
**Investigador responsable:** Cristóbal Cortés (CIRCE)  
**Número de investigadores participantes:** 3 (pertenecientes a CIRCE)

---

**Título del proyecto:** Visual Sensing for Optimized Control of Burner Bank Performance and Enhanced Plant Lifetime

**Entidad financiadora:** Comisión Europea – 5º Programa Marco (Contract N° ERK5-CT-1999-00025)  
**Entidades participantes:** Imperial College, CINAR (Reino Unido), HN Mijoudviking (Dinamarca), Tecnomat S.A., Endesa Generación S.A., Fundación CIRCE (España)  
**Duración,** desde: 01/04/00 hasta: 31/03/03  
**Investigador responsable:** Cristóbal Cortés (CIRCE)  
**Número de investigadores participantes:** 3 (pertenecientes a CIRCE)

---

**Título del proyecto:** Cost Abatement for Effective NO<sub>x</sub> Reduction in PF Coal-Fired Power Plants

**Entidad financiadora:** Comisión Europea – 5º Programa Marco (Contract N° NNE5-2001-00830)  
**Entidades participantes:** SNET (Francia), IFRF (Holanda), NTUA, PPC (Grecia), Fundación CIRCE (España)  
**Duración,** desde: 01/01/03 hasta: 30/06/05  
**Investigador responsable:** Cristóbal Cortés (CIRCE)  
**Número de investigadores participantes:** 2 (pertenecientes a CIRCE)

---

**Título del proyecto:** Development of Advanced Monitoring Methods to Improve Boiler Availability and Performance

**Entidad financiadora:** Comisión Europea – Programa “Research Fund for Coal and Steel” (Project N° RFC-CR-03007)  
**Entidades participantes:** VTT, Fortum PH (Finlandia), EVN AG (Austria), Universidad Técnica de Delft (Holanda), Universidad de Cranfield (Reino Unido), CERTH (Grecia), Fundación CIRCE (España)  
**Duración,** desde: 01/09/03 hasta: 31/08/06  
**Investigadores responsables:** Cristóbal Cortés y Luis Ignacio Díez (CIRCE)  
**Número de investigadores participantes:** 4 (pertenecientes a CIRCE)

---

*continúan en la página siguiente*

---

**Título del proyecto:** Aumento de Eficiencia Energética y Disminución de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Centrales Térmicas

**Entidad financiadora:** Ministerio de Educación y Ciencia – Programa PROFIT (Proyecto N° 120000-2004-51)  
**Entidades participantes:** Endesa Generación S.A. (España) y Fundación CIRCE (España)  
**Duración,** desde: 01/01/04 hasta: 31/12/04  
**Investigador responsable:** Luis Miguel Romeo (CIRCE)  
**Número de investigadores participantes:** 3 (pertenecientes a CIRCE)

---

**Título del proyecto:** Oxidocombustión – Desarrollo de una Tecnología Eficaz para la Reducción de Emisiones de CO<sub>2</sub>

**Entidad financiadora:** Ministerio de Educación y Ciencia – Programa Nacional I+D+I (Proyecto N° ENE2005-03286)  
**Entidades participantes:** Fundación CIRCE (España) y CIEMAT (España)  
**Duración,** desde: 31/12/05 hasta: 30/12/08  
**Investigador responsable:** Luis Ignacio Díez (CIRCE)  
**Número de investigadores participantes:** 10 (pertenecientes a CIRCE)

---

## Publicaciones o Documentos Científico-Técnicos

(CLAVE: L = libro completo, CL = capítulo de libro, A = artículo, R = "review", E = editor, S = Documento Científico-Técnico restringido)

Autores (p.o. de firma): I. Arauzo, L.I. Díez  
Título: Adaptación de la Operación de Calderas de Carbón Pulverizado y su Circuito Aire-Gases al Empleo de Carbones Distintos de los de Diseño

Ref.  Revista: Difusión de Proyectos OCICARBON. ISSN 1138-7041.  
 Libro:

Clave: S Volumen: Número: 76 Páginas, inicial: final: Fecha: 1998  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): L.I. Díez, C. Cortés, I. Arauzo, A. Valero  
Título: Combustion and Heat Transfer Monitoring in Large Utility Boilers

Ref.  Revista: International Journal of Thermal Sciences. ISSN 1290-0729.  
 Libro:

Clave: A Volumen: 40 Número: 5 Páginas, inicial: 489 final: 496 Fecha: 2001  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): C. Cortés, L.I. Díez, A. Campo  
Título: Modeling Large-Size Boilers as a Set of Heat Exchangers: Tips and Tricks

Ref.  Revista:  
 Libro: HTD Combustion and Energy Systems. ISBN 0-7918-3561-8.

Clave: CL Volumen: 4 Número: Páginas, inicial: 41 final: 48 Fecha: 2001  
Editorial (si libro): ASME. Lugar de publicación: Nueva York (EUA)

Autores (p.o. de firma): C. Cortés, A. Campo, L.I. Díez  
Título: Computation of the Heat Release from Fins Made of a Substrate and a High Thermal Conductivity Coating

Ref.  Revista:  
 Libro: Heat Transfer 2002. ISBN 2-84299-308-X.

Clave: CL Volumen: 4 Número: Páginas, inicial: 189 final: 194 Fecha: 2002  
Editorial (si libro): Elsevier. Lugar de publicación: París (Francia)

continúan en la página siguiente

Autores (p.o. de firma): L.I. Díez, I. Iranzo, C. Cortés, A. Giménez, I. Sanabrias  
Título: Supervisión del Rendimiento Térmico y de las Emisiones. Sistema Avanzado para Centrales Térmicas de Carbón.

Ref.  Revista: Ingeniería Química. ISSN 0210-2064.  
 Libro:

Clave: A Volumen: 34 Número: 388 Páginas, inicial: 94 final: 100 Fecha: 2002  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): C. Monné, L.I. Díez  
Título: Prácticas de Energías Renovables

Ref.  Revista:  
 Libro: Prácticas de Energías Renovables. ISBN 84-7733-673-3.

Clave: L Volumen: 101 Número: Páginas, inicial: final: Fecha: 2003  
Editorial (si libro): Prensas Universitarias. Lugar de publicación: Zaragoza (España).

Autores (p.o. de firma): L.M. Romeo, L.I. Díez, I. Iranzo  
Título: Simulación de Sistemas Térmicos

Ref.  Revista:  
 Libro: Instrumentación y Simulación de Sistemas Térmicos. Depósito Legal 334-2003.

Clave: L Volumen: 2 Número: Páginas, inicial: final: Fecha: 2003  
Editorial (si libro): Kronos. Lugar de publicación: Zaragoza (España).

Autores (p.o. de firma): C. Monné, L.I. Díez, I. Arauzo, C. Cortés  
Título: Prácticas de Transferencia de Calor

Ref.  Revista:  
 Libro: Prácticas de Transferencia de Calor. ISBN 84-7733-714-4.

Clave: L Volumen: 105 Número: Páginas, inicial: final: Fecha: 2004  
Editorial (si libro): Prensas Universitarias. Lugar de publicación: Zaragoza (España).

Autores (p.o. de firma): L.I. Díez, C. Cortés, A. Campo  
Título: Modelling of Pulverized Coal Boilers: Review and Validation of On-line Simulation Techniques

Ref.  Revista: Applied Thermal Engineering. ISSN 1359-4311.  
 Libro:

Clave: A Volumen: 25 Número: 10 Páginas, inicial: 1516 final: 1533 Fecha: 2005  
Editorial (si libro): Lugar de publicación:

continúan en la página siguiente

---

Autores (p.o. de firma): J. Pallarés, I. Arauzo, L.I. Díez  
Título: Numerical Prediction of Unburned Carbon Levels in Large Pulverized-Coal Utility Boilers

Ref.  Revista: Fuel. ISSN 0016-2361.  
 Libro:

Clave: A      Volumen: 84      Número: 18      Páginas, inicial: 2364      final: 2371      Fecha: 2005  
Editorial (si libro):      Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): E. Teruel, C. Cortés, L. I. Díez, I. Arauzo  
Título: Monitoring and Prediction of Fouling in Coal-Fired Utility Boilers Using Neural Networks

Ref.  Revista: Chemical Engineering Science. ISSN 0009-2509.  
 Libro:

Clave: A      Volumen: 60      Número: 18      Páginas, inicial: 5035      final: 5048      Fecha: 2005  
Editorial (si libro):      Lugar de publicación:

---

Autores (p.o. de firma): L.I. Díez, C. Cortés, A. Campo  
Título: Heat Transfer from Galvanized Fins of Straight and Annular Shape

Ref.  Revista:  
 Libro: Progress in Computational Heat and Mass Transfer. ISBN 2-7430-0801-6.

Clave: CL      Volumen: 2      Número:      Páginas, inicial: 862      final: 865      Fecha: 2005  
Editorial (si libro): Lavoisier.      Lugar de publicación: París (Francia)

---

---

**Participación en Contratos de I+D de especial relevancia con Empresas y/o Administraciones (nacionales y/o internacionales)**

---

Título del contrato/proyecto: Determinación de Caudales Relativos y Cierre de Balances en el Circuito Aire-Gases y en la Zona de Recuperación de Calor de las Calderas de la Central Térmica Teruel

Tipo de contrato: Privado  
Empresa/Administración financiadora: Endesa S.A.  
Entidades participantes: Endesa S.A. y Fundación CIRCE  
Duración, desde: Abril-1997      hasta: Enero-1998  
Investigador responsable: Cristóbal Cortés (CIRCE)  
Número de investigadores participantes: 3 (pertenecientes a CIRCE)  
PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 18.308.000 ptas.

---

Título del contrato/proyecto: Evaluación de Datos de Pruebas para la Optimización de Combustión y Mejora del Rendimiento de los Grupos 1 y 2 de la Central Térmica Teruel

Tipo de contrato: Privado  
Empresa/Administración financiadora: Endesa Generación S.A.  
Entidades participantes: Endesa Generación S.A. y Fundación CIRCE  
Duración, desde: Septiembre-2000      hasta: Diciembre-2000  
Investigador responsable: Cristóbal Cortés (CIRCE)  
Número de investigadores participantes: 2 (pertenecientes a CIRCE)  
PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 2.910.000 ptas.

---

Título del contrato/proyecto: Validación de Señales del Sistema de Supervisión de la Central Térmica Teruel

Tipo de contrato: Privado  
Empresa/Administración financiadora: Endesa Generación S.A.  
Entidades participantes: Endesa Generación S.A. y Fundación CIRCE  
Duración, desde: Marzo-2001      hasta: Mayo-2001  
Investigador responsable: Cristóbal Cortés (CIRCE)  
Número de investigadores participantes: 2 (pertenecientes a CIRCE)  
PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 2.134.000 ptas.

---

Título del contrato/proyecto: Caracterización de Enfriadores EGR

Tipo de contrato: Privado  
Empresa/Administración financiadora: Valeo Térmico Motor S.A.  
Entidades participantes: Valeo Térmico Motor S.A. y Universidad de Zaragoza  
Duración, desde: Julio-2004      hasta: Enero-2005  
Investigador responsable: Cristóbal Cortés (Universidad de Zaragoza)  
Número de investigadores participantes: 3 (pertenecientes a la Universidad de Zaragoza)  
PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 9.300 €

---

*continúan en la página siguiente*

## Patentes y Modelos de utilidad

---

Inventores (p.o. de firma):

Título:

N. de solicitud:

País de prioridad:

Fecha de prioridad:

Entidad titular:

Países a los que se ha extendido:

Empresa/s que la están explotando:

---

---

Título del contrato/proyecto: Determinación del Rendimiento de un Grupo Térmico a partir de Resultados de Pruebas de Rendimiento en el Grupo 2 de la Central Térmica Alcudia

Tipo de contrato: Privado

Empresa/Administración financiadora: Endesa Generación S.A.

Entidades participantes: Endesa Generación S.A., Foster Wheeler Energía S.A. y Fundación CIRCE

Duración, desde: Julio-2005 hasta: Diciembre-2005

Investigador responsable: Cristóbal Cortés (CIRCE)

Número de investigadores participantes: 3 (pertenecientes a CIRCE)

PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 17.000 €

---

Título del contrato/proyecto: Diseño de una Planta Experimental de Lecho Fluido para la Fabricación de Cenosferas

Tipo de contrato: Privado

Empresa/Administración financiadora: EGI S.A.

Entidades participantes: EGI S.A. y Fundación CIRCE

Duración, desde: Mayo-2006 hasta: Diciembre-2006

Investigador responsable: Luis Ignacio Díez (CIRCE)

Número de investigadores participantes: 4 (pertenecientes a CIRCE)

PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 32.000 €

---

**Estancias en Centros extranjeros**  
(estancias continuadas superiores a un mes)

CLAVE: D = doctorado, P = postdoctoral, I = invitado, C = contratado, O = otras (especificar).

---

Centro:			
Localidad:	País	Fecha:	Duración (semanas):
Tema:			
Clave:			

---

**Contribuciones a Congresos**

---

**Autores:** C. Cortés, I. Arauzo, L.I. Díez, A. Quílez, J.F. González  
**Título:** Improvements in PF Boiler Instrumentation for Advanced Monitoring and Modelling of Thermal Performance

**Tipo de participación:** Publicación en Actas y Presentación  
**Congreso:** Power-Gen Europe'98 Conferences and Exhibition  
**Publicación:** Conference Proceedings of Power-Gen Europe'98 , Vol. 3, pp. 959-973  
**Lugar celebración:** Milán (Italia) **Fecha:** 9-11 Junio 1998

---

**Autores:** L.I. Díez, C. Cortés, I. Arauzo, J.F. González  
**Título:** Advanced Predictive Methods for Improving Thermal Performance of Power Plants

**Tipo de participación:** Publicación en Actas  
**Congreso:** Latin America Power'98 Conferences  
**Publicación:** Conference Papers of Latin America Power'98, Vol. 1, pp. 109-120  
**Lugar celebración:** Buenos Aires (Argentina) **Fecha:** 23-26 Junio 1998

---

**Autores:** I. Iranzo, C. Cortés, I. Sainz, I. Arauzo, L.I. Díez  
**Título:** Combustion Assessment Model for an Existing 350 MW Pulverised Coal Boiler

**Tipo de participación:** Publicación en Actas y Presentación  
**Congreso:** Power-Gen Europe'99 Conferences and Exhibition  
**Publicación:** Conference Proceedings of Power-Gen Europe'99 (CD-ROM)  
**Lugar celebración:** Frankfurt (Alemania) **Fecha:** 1-3 Junio 1999

---

**Autores:** L.I. Díez, C. Cortés, I. Arauzo  
**Título:** Instrumentación de Grandes Calderas de Potencia para la Aplicación de Modelos Avanzados de Ingeniería

**Tipo de participación:** Publicación en Actas y Presentación  
**Congreso:** XIV Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica  
**Publicación:** Anales de Ingeniería Mecánica, Vol. IV, pp. 2451-2458  
**Lugar celebración:** Madrid (España) **Fecha:** 13-15 Diciembre 2000

---

**Autores:** A. Carrasco, J.M. Azcue, J.I. Sanabrias, A. Giménez, C. Cortés, L.I. Díez, I. Iranzo, L. Fabiani  
**Título:** On-line Management System for the Advanced Control of Utility Boilers Performance

**Tipo de participación:** Publicación en Actas y Presentación  
**Congreso:** Sixth International Conference on Technologies and Combustion for a Clean Environment  
**Publicación:** Proceedings of the Sixth International Conference on Technologies and Combustion for a Clean Environment, Vol. II, pp. 921-927  
**Lugar celebración:** Oporto (Portugal) **Fecha:** 9-12 Julio 2001

---

*continúan en la página siguiente*

---

Nota: Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

---

Nota: Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

---

**Autores:** A. Valero, L. I. Díez, I. Iranzo, F. Sebastián  
**Título:** El Libro Verde de la Energía. El Papel de los Combustibles Fósiles

**Tipo de participación:** Presentación  
**Congreso:** Foro Debate del Club Español de la Energía sobre El Libro Verde de la Energía y el Papel de los Combustibles Fósiles  
**Publicación:** Distribución restringida entre los asistentes.  
**Lugar celebración:** Madrid (España) **Fecha:** 29 Octubre 2001

---

**Autores:** L. I. Díez, C. Cortés, M. Lacarta, I. Sanabrias, A. Carrasco, A. Giménez  
**Título:** On-line Supervision System of Utility Boilers Efficiency and Emissions

**Tipo de participación:** Publicación en Actas y Presentación  
**Congreso:** Power-Gen Europe'02 Conferences and Exhibition  
**Publicación:** Conference Proceedings of Power-Gen Europe'02 (CD-ROM)  
**Lugar celebración:** Milán (Italia) **Fecha:** 11-13 Junio 2002

---

**Autores:** C. Cortés, L.I. Díez, A. Campo  
**Título:** On the Calculation of Coated Fins

**Tipo de participación:** Publicación en Actas  
**Congreso:** ASME 2002 International Mechanical Engineering Congress & Exposition  
**Publicación:** Proceedings of ASME 2002 IMECE (CD-ROM)  
**Lugar celebración:** Nueva Orleáns (EUA) **Fecha:** 17-22 Noviembre 2002

---

**Autores:** L.I. Díez, C. Cortés  
**Título:** CFD Modelling of Combustion and NO<sub>x</sub> Formation in a 600 MW<sub>e</sub> Utility Boiler

**Tipo de participación:** Publicación en Actas y Presentación  
**Congreso:** International Symposium - Strategic Approach for the Implementation of Primary DeNO<sub>x</sub> Measures in Large EU Pulverized Coal and Lignite Fired Units  
**Publicación:** European Commission, Directorate-General for Energy and Transport (CD-ROM)  
**Lugar celebración:** Atenas (Grecia) **Fecha:** 23-24 Junio 2005

---

**Autores:** A. Valero, L.M. Romeo, L.I. Díez, A. Gil  
**Título:** Oxy-co-firing, a Negative CO<sub>2</sub> Emission Process

**Tipo de participación:** Por determinar  
**Congreso:** Eighth International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies  
**Publicación:** Conferencia pendiente de celebración, comunicación aceptada  
**Lugar celebración:** Trondheim (Noruega) **Fecha:** 19-22 Junio 2006

---

*continúan en la página siguiente*

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

---

**Autores:** L.I. Díez, C. Cortés, M. Berdusán, E. Ferrer  
**Título:** Ash Fouling under Co-firing in a Pulverized Fuel Combustion Rig

**Tipo de participación:** Por determinar  
**Congreso:** Eighth Biennial ASME Conference on Engineering Systems Design and Analysis  
**Publicación:** Conferencia pendiente de celebración, comunicación aceptada  
**Lugar celebración:** Turín (Italia) **Fecha:** 4-7 Julio 2006

---

### Tesis Doctorales dirigidas

---

**Título:** Modelado de la transferencia de calor y el ensuciamiento en un quemador experimental de biomasa residual seca pulverizada

**Doctorando:** Mariano Berdusán Sánchez

**Universidad:** Zaragoza

**Facultad / Escuela:** Centro Politécnico Superior

**Fecha:** En fase de realización (Diploma de Estudios Avanzados: septiembre-2005)

---

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

### Participación en comités y representaciones internacionales

---

**Título del Comité:**

**Entidad de la que depende:**

**Tema:**

**Fecha:**

---

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

**Experiencia en organización de actividades de I+D**  
Organización de congresos, seminarios, jornadas, etc., científicos-tecnológicos

---

**Título:** Conferencia sobre Tecnologías de Uso Limpio del Carbón

**Tipo de actividad:** Miembro del comité organizador                      **Ámbito:** Nacional

**Lugar:** Instituto Tecnológico de Aragón, Zaragoza (España)  
**Fecha:** 4 de mayo de 1995

---

**Título:** International Symposium - Strategic Approach for the Implementation of Primary DeNOx Measures in Large EU Pulverized Coal and Lignite Fired Units

**Tipo de actividad:** Miembro de los comités organizador y científico                      **Ámbito:** Internacional

**Lugar:** National Technical University of Athens, Atenas (Grecia)  
**Fecha:** 23-24 de junio de 2005

---

**Título:** Eighth Biennial ASME Conference on Engineering Systems Design and Analysis

**Tipo de actividad:** Co-chairman de Sesión Técnica                      **Ámbito:** Internacional

**Lugar:** Politecnico di Torino, Turín (Italia)  
**Fecha:** 4-7 de julio de 2006 (por celebrar)

---

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

**Experiencia de gestión de I+D**  
Gestión de programas, planes y acciones de I+D

---

**Título:**

**Tipo de actividad:**  
**Fecha:**

---

### Grandes equipos utilizados

CLAVE: R = responsable, UA = usuario asiduo, UO = usuario ocasional.

---

Equipo/instalación: Quemador experimental de 550 kW. Fundación CIRCE.

Fecha: 2004 - actualidad

Clave: UA

---

---

Nota: Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

### Otros méritos o aclaraciones que se desee hacer constar

(utilice únicamente el espacio equivalente a una página).

---

Estancias regulares durante 4 años (1997-2000) en la Central Térmica Teruel, Andorra (Teruel), propiedad de la compañía Endesa Generación S.A., participando en la realización y coordinación de pruebas en planta para diversos proyectos de investigación con financiación pública y privada.

Desde 1999, Jefe de Proyectos en la División Térmica de la Fundación CIRCE, constituida por el Gobierno de Aragón, la Universidad de Zaragoza y la compañía Endesa S.A.

Investigador miembro del Grupo de Investigación Consolidado "Co-combustión y Eficiencia Energética", reconocido por la Diputación General de Aragón.

Compromiso investigador de 9 créditos (el máximo posible) reconocido por el Vicerrectorado de Profesorado de la Universidad de Zaragoza.

Desde el curso 2004-05, profesor en el programa de doctorado "Energías Renovables y Eficiencia Energética", que cuenta con mención de calidad de la agencia estatal ANECA.

Profesor en los siguientes master y estudios propios de postgrado:

- Master Europeo en Energías Renovables. Universidad de Zaragoza. De 2002-03 a 2005-06.
- Postgrado de Especialización en Biomasa. Universidad de Zaragoza. De 2002-03 a 2005-06.
- Postgrado en Generación de Energía Eléctrica. Universidad de Zaragoza. Curso 2002-03.
- Master On-line en Energías Renovables. Universidad de Zaragoza. De 2003-2004 a 2005-06.
- Diploma Intensivo en Energías Renovables. Universidad de Zaragoza. Curso 2003-04.
- Master en Ecoeficiencia, Ahorro y Alternativas Energéticas. Universidad de Zaragoza. De 2003-04 a 2005-06.
- Master On-line en Generación Eléctrica. Universidad de Zaragoza. Cursos 2004-05 y 2005-06.

Coordinador responsable del módulo "Sistemas Avanzados de Generación" dentro del Master On-line en Generación Eléctrica de la Universidad de Zaragoza. Cursos 2004-05 y 2005-06.

Asiduo participante en las actividades de formación para la docencia y de mejora de la metodología docente organizadas por el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Zaragoza.

Profesor responsable de 1 asignatura de grado impartida a través del Anillo Digital Docente de la Universidad de Zaragoza, de 1 asignatura de grado impartida a través del Campus Virtual Compartido del Grupo G9 de Universidades y de 2 asignaturas de postgrado impartidas a través del Anillo Digital Docente de la Universidad de Zaragoza.

Revisor de artículos para la revista "Applied Thermal Engineering" (Elsevier) y para diferentes congresos auspiciados por ASME.

Director-ponente de 9 proyectos fin de carrera relacionados con estudios de I+D en sistemas de generación de energía (para titulaciones de Ingeniería Industrial, Ingeniería de Minas e Ingeniería Informática).

Autor de más de 60 informes técnicos como parte de la realización de contratos de investigación con financiación pública y privada.



---

Comisión Interministerial de Ciencia y  
Tecnología

---

## Curriculum vitae

Nombre: Francisco Javier Uche Marcuello

Fecha: 17/01/05

Apellidos: Uche Marcuello  
DNI: 17722470

Fecha de nacimiento : 24/08/68

Nombre: Francisco Javier  
Sexo: V

#### Situación profesional actual

Organismo: Universidad de Zaragoza/ Fundación CIRCE (Centro de Investigación del Recursos y Consumos Energéticos)  
Facultad, Escuela o Instituto: Centro Politécnico Superior de Ingenieros  
Depto./Secc./Unidad estr.: Ingeniería Mecánica/División Termoeconómica  
Dirección postal: c/ María de Luna 3, 50018 Zaragoza

Teléfono (indicar prefijo, número y extensión): 976 76 25 84

Fax: 976 73 20 78

Correo electrónico: javiuche@unizar.es

Especialización (Códigos UNESCO): 332202

Categoría profesional: Profesor Ayudante

Fecha de inicio: 28/09/2000

Situación administrativa

Plantilla

Contratado

Interino

Becario

Otras situaciones especificar:

Dedicación

A tiempo completo

A tiempo parcial

#### Líneas de investigación

Breve descripción, por medio de palabras claves, de la especialización y líneas de investigación actuales.

Optimización del rendimiento de centrales eléctricas, integración agua-energía, desalación.

#### Formación Académica

Titulación Superior	Centro	Fecha
Ingeniería Industrial	Politécnico Superior de Ingenieros, Zaragoza	11/07/1994

Doctorado	Centro	Fecha
Ingeniería Industrial	Politécnico Superior de Ingenieros, Zaragoza	27/06/2000

#### Actividades anteriores de carácter científico profesional

Puesto	Institución	Fechas
Becario investigación	Fundación CIRCE	06/1995-12/1997
Becario FPI	Fundación CIRCE	01/1998-04/1998
Investigador contratado	Fundación CIRCE	05/1998-10/2000

#### Idiomas (R = regular, B = bien, C = correctamente)

Idioma	Habla	Lee	Escribe
Inglés	B	B	B
Francés		R	

## Participación en Proyectos de I+D financiados en Convocatorias públicas.

(nacionales y/o internacionales)

---

Título del proyecto: ATYCA-LAM. Mejora de la lubricidad de las nuevas formulaciones de combustibles de bajo contenido de azufre mediante la adición de biodiésel obtenido a partir de residuos agroalimentarios

Entidad financiadora: MINER

Entidades participantes: Fundación TEKNIKER, Guascor Investigación y Desarrollo, CIRCE, Fundación GAIKER

Duración, desde: 1/11/1998 hasta: 31/12/1999 Cuantía de la subvención: 15.845

Investigador responsable: Mariano Muñoz Rodríguez

Número de investigadores participantes: 4

---

Título del proyecto: FULLBRIGHT. Integración termoeconómica de pilas de combustible en plantas de cogeneración de calor de potencia mediana y pequeña

Entidad financiadora: Comisión de Intercambio cultural, educativo y científico entre España y los Estados Unidos de América

Entidades participantes: Virginia Tech, CIRCE

Duración, desde: 18/05/2000 hasta: 17/05/2001 Cuantía de la subvención: 16.551

Investigador responsable: Antonio Valero Capilla

Número de investigadores participantes: 8

---

Título del proyecto: CECA. Prediction of ash slagging and fouling based on a study of mineral matter composition and distribution in coals and char

Entidad financiadora: Programa CECA

Entidades participantes: CSIC, ICTM (United Kingdom), TNO (Netherlands), Rhenbraum AG (Germany), CIEMAT, CIRCE.

Duración, desde: 1/07/1997 hasta: 30/06/1999 Cuantía de la subvención: 236.198

Investigador responsable: Cristóbal Cortés García

Número de investigadores participantes: 5

---

Título del proyecto: Co-combustión en la Central Térmica de Escucha

Entidad financiadora: Plan Nacional de I+D. Ministerio de Educación y Cultura. Fondos FEDER

Entidades participantes: Servicio de Investigación Agraria de la DGA, Universidad de La Rioja, Universitat de Lleida, ENDESA, Forestación Andorra S.C. y CIRCE

Duración, desde: 1/01/1999 hasta: 31/12/2001 Cuantía de la subvención: 640.743

Investigador responsable: Javier Royo Herrero y Antonio Valero Capilla

Número de investigadores participantes: 15

---

Título del proyecto: Producción sostenible de agua y energía. Evaluación técnica, económica y análisis de ciclo de vida de tecnologías de desalación combinadas con sistemas de producción de energía.

Entidad financiadora: Plan Nacional de I+D. CICYT. Programa de recursos naturales

Entidades participantes: CIRCE

Duración, desde: 1/01/2002 hasta: 31/12/2004 Cuantía de la subvención: 74.501

Investigador responsable: Luis Serra

Número de investigadores participantes: 6

---

Título del proyecto: POLIGENERAGUA (producción de energía eléctrica, calor, frío y agua de forma sostenible en el sector servicios)

Entidad financiadora: Plan Nacional de I+D+I. Ministerio de Educación y Ciencia

Entidades participantes: Univ. de Las Palmas de Gran Canaria, CIRCE

Duración, desde: 13/12/2004 hasta: 13/12/2005

Cuantía de la subvención: 6.900

Investigador responsable: Javier Uche Marcuello

Número de investigadores participantes: 6

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

## Publicaciones o Documentos Científico-Técnicos

( CLAVE: L = libro completo, CL = capítulo de libro, A = artículo, R = "review", E = editor,  
S = Documento Científico-Técnico restringido. )

Autores (p.o. de firma): J. Uche, L. Serra, A. Valero  
Título: Thermo-economic Optimization of a Dual-Purpose Power and Desalination Plant

Ref.  revista : Desalination  Libro  
Clave: A Volumen: 138 Páginas, inicial: 147 final: 158 Fecha: 04/2000  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: Italy

Autores (p.o. de firma): J. Uche, L. Serra, A. Valero  
Título: Hybrid desalting systems for avoiding water shortage in Spain

Ref.  revista : Desalination  Libro  
Clave: A Volumen: 138 Páginas, inicial: 329 final: 334 Fecha: 03/2001  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: Italy

Autores (p.o. de firma): J. Uche, J. A. Turégano, L. Serra, A. Valero, A. Husain, D. Al-Gobaisi, Y. El-Sayed  
Título: Building Blocks Software for Water and Energy Systems

Ref.  revista : The International Desalination and Water Reuse Quarterly  Libro  
Clave: A Volumen: 11 Páginas, inicial: 24 final: 30 Fecha: 09/2001  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: US

Autores (p.o. de firma): J. Uche, J. M. Marin  
Título: Simulation and optimisation of a single-deck roller kiln for ceramic products

Ref.  revista : Boletín de la sociedad española de cerámica y vidrio  Libro  
Clave: A Volumen: 40 Páginas, inicial: 377 final: 384 Fecha: 10/2001  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: Spain

Autores (p.o. de firma): J. Albiac, J. Tapia, A. Meyer, J. Uche, A. Valero  
Título: La gestión de demanda de agua como alternativa al trasvase del Ebro

Ref.  revista : Surcos de Aragón  Libro  
Clave: A Volumen: 77 Páginas, inicial: 6 final: 9 Fecha: 02/2002  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: Spain

Autores (p.o. de firma): J. Uche, J. Albiac, A. Valero, J. Tapia, A. Meyer  
Título: La rentabilidad del regadío en el Levante ante nuevos recursos hídricos externos

Ref.  revista:  Libro  
Clave: L Volumen: Páginas, inicial: 1 final: 139 Fecha: 03/2002  
Editorial (si libro): Gobierno de Aragón  
Lugar de publicación: Spain

Autores (p.o. de firma): J. Uche, A. Valero, L. Serra  
Título: La desalación y reutilización como recursos alternativos

Ref.  revista:  Libro  
Clave: L Volumen: Páginas, inicial: 1 final: 184 Fecha: 03/2002  
Editorial (si libro): Gobierno de Aragón  
Lugar de publicación: Spain

Autores (p.o. de firma): J. Uche, J. Artal, L. Serra  
Título: Comparison of heat transfer coefficients correlations for thermal desalination units  
Ref.  revista : Desalination  Libro  
Clave: A Volumen: 152 Páginas, inicial: 195 final: 200 Fecha: 04/2002  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: Italy

Autores (p.o. de firma): A. Valero, L. Serra, J. Uche  
Título: Fundamentals of exergy cost accounting and thermodynamics

Ref.  revista : Journal of Energy Resources and Technology  Libro  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha: 11/2002 (accepted)  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: US

Autores (p.o. de firma): L. Serra, J. Uche, A. Valero  
Título: Exergy costs, inefficiency diagnosis and optimization of dual purpose power and desalination plants

Ref.  revista : Journal of Energy Resources and Technology  Libro  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha: 11/2002 (accepted)  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: US

Autores (p.o. de firma): J. Uche, L. Serra, A. Valero  
Título: Análisis económico del coste del agua del Trasvase del Ebro previsto en el Plan Hidrológico Nacional

Ref.  revista : Montajes y mantenimientos industriales  Libro  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 27 final: 29 Fecha: 02/2003  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: Spain

Autores (p.o. de firma): J. Uche, L. Serra, L. A. Herrero, A. Valero, J. A. Turégano, C. Torres  
Título: Software for the analysis of water and energy systems  
Ref.  revista : Desalination  Libro  
Clave: A Volumen: 156 Páginas, inicial: 367 final: 378 Fecha: 04/2003  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: Italy

Autores (p.o. de firma): J. Royo, A. Zaleta, J. Uche, A. Valero  
Título: A typical Power Plant: Design and Operating Variables and Constraints

Ref.  revista:  Libro "Integrated Power and Desalination Plants"  
Clave: CL Volumen: Páginas, inicial: 75 final: 115 Fecha: 08/2003  
Editorial (si libro): EOLSS Publishers Co. Ltd.  
Lugar de publicación: UK

Autores (p.o. de firma): J. Uche, L. Serra, A. Valero  
Título: Power Plant Model. Modelling and Simulation

Ref.  revista:  Libro "Integrated Power and Desalination Plants"  
Clave: CL Volumen: Páginas, inicial: 141 final: 163 Fecha: 08/2003  
Editorial (si libro): EOLSS Publishers Co. Ltd.  
Lugar de publicación: UK

Autores (p.o. de firma): J. Uche, L. Serra, A. Valero  
Título: MSF Model Solution: Application of SIMTAW

Ref.  revista:  Libro "Integrated Power and Desalination Plants"  
Clave: CL Volumen: Páginas, inicial: 223 final: 239 Fecha: 08/2003  
Editorial (si libro): EOLSS Publishers Co. Ltd.  
Lugar de publicación: UK

Autores (p.o. de firma): L. Serra, A. Valero, C. Torres, J. Uche  
Título: Thermo-economic Analysis. Fundamentals

Ref.  revista:  Libro "Integrated Power and Desalination Plants"  
Clave: CL Volumen: Páginas, inicial: 429 final: 459 Fecha: 08/2003  
Editorial (si libro): EOLSS Publishers Co. Ltd.  
Lugar de publicación: UK

Autores (p.o. de firma): J. Uche, L. Serra, A. Valero  
Título: Thermo-economic Model of a Dual-Purpose Power and Desalination Plant

Ref.  revista:  Libro "Integrated Power and Desalination Plants"  
Clave: CL Volumen: Páginas, inicial: 460 final: 481 Fecha: 08/2003  
Editorial (si libro): EOLSS Publishers Co. Ltd.  
Lugar de publicación: UK

Autores (p.o. de firma): J. Uche, L. Serra, A. Valero  
Título: Cost Analysis of a Dual-Purpose Power and Desalination Plant

Ref.  revista:  Libro "Integrated Power and Desalination Plants"  
Clave: CL Volumen: Páginas, inicial: 482 final: 508 Fecha: 08/2003  
Editorial (si libro): EOLSS Publishers Co. Ltd.  
Lugar de publicación: UK

Autores (p.o. de firma): L. Serra, A. Valero, M. A. Lozano, J. Uche  
Título: Thermo-economic Optimization of a Dual-Purpose Power and Desalination Plant

Ref.  revista:  Libro "Integrated Power and Desalination Plants"  
Clave: CL Volumen: Páginas, inicial: 509 final: 526 Fecha: 08/2003  
Editorial (si libro): EOLSS Publishers Co. Ltd.  
Lugar de publicación: UK

Autores (p.o. de firma): J. Uche, A. Valero, L. Serra  
Título: Thermo-economic Diagnosis of a Dual-Purpose Power and Desalination Plant

Ref.  revista:  Libro "Integrated Power and Desalination Plants"  
Clave: CL Volumen: Páginas, inicial: 527 final: 547 Fecha: 08/2003  
Editorial (si libro): EOLSS Publishers Co. Ltd.  
Lugar de publicación: UK

Autores (p.o. de firma): J. Uche, L. Serra, A. Sanz  
Título: Integration of desalination with heat-cold-power production in the agro-food industry

Ref.  revista: Desalination  Libro  
Clave: A Volumen: 166 Páginas, inicial: 379 final: 392 Fecha: 06/2004  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: Italy

Autores (p.o. de firma): G. Raluy, L. Serra, J. Uche, A. Valero  
Título: Life-cycle assesment of desalination technologies integrated with energy production systems

Ref.  revista: Desalination  Libro  
Clave: A Volumen: 167 Páginas, inicial: 445 final: 458 Fecha: 06/2004  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: Italy

Autores (p.o. de firma): J. Uche, A. Valero, L. Serra  
Título: Potential paper of desalination

Ref.  revista:  Libro : Workshop Water Crisis: Myth or Reality?  
Clave: CL Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha: 06/2004 (pruebas  
impresión)  
Editorial (si libro): A. A. Balkema Publishers  
Lugar de publicación: Netherlands

Autores (p.o. de firma): G. Raluy, L. Serra, J. Uche  
Título: Life-cycle assesment of water production technologies. Part I: Life-cycle assesment of different commercial desalination technologies (MSF, MED, RO)

Ref.  revista: Int J LCA  Libro  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: final: Fecha: 09/2004 (pruebas  
impresión)  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: Germany

Autores (p.o. de firma): G. Raluy, L. Serra, J. Uche, A. Valero  
Título: Life-cycle assesment of water production technologies. Part II: Reverse Osmosis technology versus the Ebro River Water Transfer

Ref.  revista: Int J LCA  
Clave: A Volumen:  
imprenta)  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: Germany

Libro  
Páginas, inicial: final:

Fecha: 09/2004 (pruebas

---

**Participación en contratos de I+D de especial relevancia con Empresas y/o Administraciones**  
(nacionales y/o internacionales)

---

Título del contrato/proyecto: Intercambialidad del gn en procesos industriales: Simulación de hornos cerámicos

Tipo de contrato: Colaboración  
Empresa/Administración financiadora: ENAGÁS  
Entidades participantes: ENAGÁS, CIRCE  
Duración, desde: 01/06/1995 hasta: 31/08/1996  
Investigador responsable: Antonio Valero Capilla  
Número de investigadores participantes: 4  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 72.121**

---

Título del contrato/proyecto: ICWES-01. Analysis, Diagnostics, Management and Measurement of Performance Processes using both Conventional and Thermo-economic Techniques

Tipo de contrato: Privado  
Empresa/Administración financiadora: ICWES (International Centre for Water and Energy Systems, EUA)  
Entidades participantes: ICWES, CIRCE  
Duración, desde: 01/10/1996 hasta: 28/02/1999  
Investigador responsable: Antonio Valero Capilla, Luis Serra de Renobales  
Número de investigadores participantes: 3  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 42.912**

---

Título del contrato/proyecto: Rendimiento de la Central Térmica Teruel operando con unidades de desulfuración

Tipo de contrato: Privado  
Empresa/Administración financiadora: ENDESA  
Entidades participantes: ENDESA, CIRCE  
Duración, desde: 01/05/1998 hasta: 31/08/1999  
Investigador responsable: Antonio Valero Capilla, Luis Serra de Renobales  
Número de investigadores participantes: 3  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 72.121**

---

Título del contrato/proyecto: Building Blocks Software for Dual-Purpose Power and Desalination Plants

Tipo de contrato: Privado  
Empresa/Administración financiadora: ICWES (International Centre for Water and Energy Systems, EUA)  
Entidades participantes: ICWES, CIRCE  
Duración, desde: 01/08/1999 hasta: 31/12/2003  
Investigador responsable: Antonio Valero Capilla, Luis Serra de Renobales  
Número de investigadores participantes: 7  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 216.864**

---

Título del contrato/proyecto: Elaboración del estudio "Desalación y otras técnicas de utilización del agua"

Tipo de contrato: Contrato menor de consultoría y asistencia  
Empresa/Administración financiadora: DGA (Gobierno de Aragón)  
Entidades participantes: DGA, CIRCE  
Duración, desde: 01/11/2000 hasta: 31/01/2001  
Investigador responsable: Antonio Valero Capilla, Javier Uche Marcuello  
Número de investigadores participantes: 3  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 6.010**

---

Título del contrato/proyecto: Elaboración del estudio "Incrementos de coste en el Tránsito del Ebro no considerados o insuficientemente valorados en el PHN"

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

Tipo de contrato: Contrato menor de consultoría y asistencia  
Empresa/Administración financiadora: DGA (Gobierno de Aragón)  
Entidades participantes: DGA, CIRCE, NL Consultores  
Duración, desde: 01/08/2001 hasta: 31/09/2001  
Investigador responsable: Antonio Valero Capilla, Javier Uche Marcuello  
Número de investigadores participantes: 5  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 3.606**

---

Título del contrato/proyecto: Elaboración del estudio "Análisis de rentabilidad del regadío en el Levante a costes reales del trasvase"

Tipo de contrato: Contrato menor de consultoría y asistencia  
Empresa/Administración financiadora: DGA (Gobierno de Aragón)  
Entidades participantes: DGA, CIRCE, SIA  
Duración, desde: 01/11/2001 hasta: 31/01/2002  
Investigador responsable: Javier Uche Marcuello  
Número de investigadores participantes: 5  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 7.212**

---

Título del contrato/proyecto: Elaboración del estudio "La energía del trasvase y el trasvase de la energía"

Tipo de contrato: Contrato menor de consultoría y asistencia  
Empresa/Administración financiadora: DGA (Gobierno de Aragón)  
Entidades participantes: DGA, CIRCE  
Duración, desde: 11/01/2002 hasta: 31/04/2002  
Investigador responsable: Javier Uche Marcuello  
Número de investigadores participantes: 3  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 7.212**

---

Título del contrato/proyecto: Adaptación del sistema de adquisición de datos de la C. T. Teruel de ENDESA e implantación del sistema de diagnóstico termoeconómico (SDG)

Tipo de contrato: Contrato de investigación aplicada  
Empresa/Administración financiadora: ENDESA  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 1/07/2002 hasta: 31/12/2003  
Investigador responsable: Antonio Valero Capilla  
Número de investigadores participantes: 6  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 90.000**

---

Título del contrato/proyecto: Elaboración del estudio "Sostenibilidad del PHN desde el punto de vista económico"

Tipo de contrato: Contrato menor de consultoría y asistencia  
Empresa/Administración financiadora: DGA (Gobierno de Aragón)  
Entidades participantes: DGA, CIRCE  
Duración, desde: 15/10/2002 hasta: 10/03/2003  
Investigador responsable: Antonio Valero Capilla  
Número de investigadores participantes: 4  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 9.000**

---

Título del contrato/proyecto: Elaboración del estudio "Análisis de ciclo de vida de la Osmosis Inversa en comparación con el Trasvase del Ebro"

Tipo de contrato: Contrato menor de consultoría y asistencia  
Empresa/Administración financiadora: DGA (Gobierno de Aragón)  
Entidades participantes: DGA, CIRCE

Duración, desde: 11/01/2003 hasta: 31/04/2003  
Investigador responsable: Javier Uche Marcuello  
Número de investigadores participantes: 4  
**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 7.212**

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

### Patentes y Modelos de utilidad

---

Inventores (p.o. de firma):  
Título:

N. de solicitud:                  País de prioridad:                  Fecha de prioridad:

Entidad titular:

Países a los que se ha extendido:

Empresa/s que la están explotando:

---

Inventores (p.o. de firma):  
Título:

N. de solicitud:                  País de prioridad:                  Fecha de prioridad:

Entidad titular:

Países a los que se ha extendido:

Empresa/s que la están explotando:

---

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

### Estancias en Centros extranjeros (estancias continuadas superiores a un mes)

---

CLAVE: D = doctorado, P = postdoctoral, I = invitado, C = contratado, O = otras (especificar).

---

Centro:  
Localidad:                          País                          Fecha:                          Duración (semanas):

Tema:

Clave:

---

Centro:  
Localidad:                          País                          Fecha:                          Duración (semanas):

Tema:

Clave:

---

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

## Contribuciones a Congresos

---

Autores: J. Uche, L. Serra\*, A. Valero  
Título: Thermoeconomic Analysis of a Dual-Purpose Power and Desalination Plant  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: ASME-IMECE 2000

Publicación: AES-Vol. 40

Lugar celebración: Orlando, Florida (USA) Fecha: 5-10/11/2000

---

Autores: J. Uche, L. Serra  
Título: Análisis Termodinámico de una planta generadora de potencia combinada con una planta desalinizadora  
Tipo de participación: Presentación oral  
Congreso: XIII Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica

Publicación: Anales Congreso

Lugar celebración: Tarrasa (Barcelona) Fecha: 11-14/11/1998

---

Autores: J. Uche\*, J. M. Marín  
Título: Simulación y optimización de un horno monocapa a rodillos  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: XXXIX Congreso Nacional de Cerámica y Vidrio

Publicación: Proceedings congreso

Lugar celebración: Jaca (Huesca) Fecha: 18-19/10/1999

---

Autores: J. Uche, J. M. Marín  
Título: Simulation and Optimization of a Single-deck Roller Kiln  
Tipo de participación: Presentación poster  
Congreso: 5<sup>th</sup> European Conference Industrial Boilers and Furnace (INFUB)

Publicación: Proceedings Congreso

Lugar celebración: Oporto (Portugal) Fecha: 11-14/04/2000

---

Autores: J. Uche, L. Serra\*, A. Valero  
Título: Thermoeconomic Analysis of a Dual-Purpose Power and Desalination Plant and Sustainable Development  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: EURO Conference New and Renewable Technologies for Sustainable Development

Publicación: Proceedings Congreso

Lugar celebración: Funchal, Madeira (Portugal) Fecha: 26-29/06/2000

---

Autores: J. Uche\*, L. Serra, A. Valero  
Título: Thermoeconomic Optimization of a Dual-Purpose Power and Desalination Plant  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: EUROMED Conference on Desalination Strategies in South Mediterranean Countries

Publicación: Revista Desalination

Lugar celebración: Jerba (Túnez) Fecha: 11-13/09/2000

---

Autores: J. Uche\*, L. Serra, A. Valero  
Título: La Termoeconomía aplicada a la producción de agua dulce  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: I Congreso Nacional AEDyR. La desalación y reutilización como alternativa a la sequía

Publicación: CD del Congreso

Lugar celebración: Murcia Fecha: 28-29/11/2000

---

Autores: J. Uche\*, L. Serra, A. Valero  
Título: Análisis Comparativo de los principales procesos de desalación  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: XIV Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica

Publicación: Anales Congreso

Lugar celebración: Leganés (Madrid) Fecha: 13-15/12/2000

---

Autores: J. Artal, J. Uche\*, L. Serra  
Título: Análisis modelización y simulación de procesos de desalación  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: XIV Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica

Publicación: Anales Congreso

Lugar celebración: Leganés (Madrid) Fecha: 13-15/12/2000

---

Autores: J. Uche, L. Serra\*, A. Valero  
Título: Hybrid Desalting Systems for Avoiding Water Shortage in Spain  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: EDS Congress on Desalination and the Environment, Water Shortage

Publicación: Revista Desalination

Lugar celebración: Limassol, (Chipre) Fecha: 28-31/05/2001

---

Autores: J. Uche, L. Serra, A. Valero, L. Correas  
Título: On-Line Thermoeconomic Diagnosis of a Dual-Purpose Power and Desalination Plant  
Tipo de participación: Presentación póster  
Congreso: IDA World Congress on Desalination and Water Reuse

Publicación: Proceedings Congreso

Lugar celebración: Manama (Bahrain) Fecha: 08-13/03/2002

---

Autores: J. Uche\*, A. Valero  
Título: ¿Hasta que punto es alternativa la desalación?  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: Jornadas científicas del Ebro al Segura

Publicación: Anales Jornadas (web)

Lugar celebración: Tortosa (Tarragona) Fecha: 22-24/03/2002

---

Autores: J. Uche, J. Artal, L. Serra  
Título: Comparison of heat transfer correlations for thermal desalination units  
Tipo de participación: Presentación oral  
Congreso: II EUROMED Conference 2002

Publicación: Revista Desalination

Lugar celebración: Sharm El-Sheik (Egypt) Fecha: 04-07/05/2002

---

Autores: J. Albiac\*, J. Tapia, A. Meyer, J. Uche  
Título: Water demand management versus water supply policy: the Ebro river transfer  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: World Bank Water Forum 2002

Publicación: Anales Congreso (web)

Lugar celebración: Washington (US) Fecha: 06-08/05/2002

---

Autores: J. Albiac\*, J. Tapia, A. Meyer, J. Uche  
Título: Water demand management versus water supply policy: the Ebro river transfer  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: Irrigation water policies. Micro and Macro considerations

Publicación: Anales Congreso (web)

Lugar celebración: Agadir (Morocco) Fecha: 15-17/06/2002

---

Autores: J. Albiac\*, J. Tapia, A. Meyer, J. Uche  
Título: Water demand alternatives to the Spanish National Hydrologic Plan  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: 2<sup>nd</sup> World Conference of Environmental and Resource Economists

Publicación: Anales Congreso (web)

Lugar celebración: Monterey (California, US) Fecha: 24-27/06/2002

---

Autores: J. Albiac, J. Tapia, A. Meyer, E. Calvo, J. Uche, A. Valero  
Título: Water demand management versus water supply policy: the Ebro river transfer  
Tipo de participación: Presentación póster  
Congreso: 10<sup>th</sup> European Association of Agricultural Economists Congress

Publicación: Anales Congreso

Lugar celebración: Zaragoza (Spain)

Fecha: 02-03/08/2002

---

Autores: J. Uche\*, L. Serra, L. A. Herrero, A. Valero, J. A. Turégano, C. Torres  
Título: Software for the integrated analysis of water and energy systems  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: EDS Conference 2003

Publicación: Revista Desalination

Lugar celebración: La Valetta (Malta) Fecha: 01-05/05/2003

---

Autores: A. Bona, C. Ciano, V. Verda, M. Cali, L. Serra\*, J. Uche  
Título: Improvement of a reverse osmosis desalination process through integration with a CHP system  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: 2<sup>nd</sup> Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems

Publicación: CD Congreso

Lugar celebración: Dubrovnik (Croatia) Fecha: 15-20/06/2003

---

Autores: G. Raluy, L. Serra\*, J. Uche  
Título: Life Cycle Assessment of MSF, MED and RO desalination technologies  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: 2<sup>nd</sup> Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems

Publicación: CD Congreso

Lugar celebración: Dubrovnik (Croatia) Fecha: 15-20/06/2003

---

Autores: L. A. Herrero, L. Serra\*, J. Uche, A. Valero, J. A. Turégano, C. Torres  
Título: Integrated analysis and simulation of water and energy systems  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: 2<sup>nd</sup> Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems

Publicación: CD Congreso

Lugar celebración: Dubrovnik (Croatia) Fecha: 15-20/06/2003

---

Autores: J. Uche, L. Serra\*, A. Herrero, J. Uche, A. Valero, J. A. Turégano, C. Torres  
Título: Bblocks software for the integrated analysis of power and desalination plants  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: ECOS 2003 Conference

Publicación: Proceedings Congreso

Lugar celebración: Conpenhagen (Denmark) Fecha: 30-02/07/2003

---

Autores: J. Uche\*  
Título: Recurriendo a la desalación  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: Curso de verano la nueva cultura del agua

Publicación: Libro del curso

Lugar celebración: Tortosa (Tarragona)

Fecha: 10-13/07/2003

---

Autores: L. A. Herrero, L. Serra, J. Uche, A. Valero, J. A. Turégano, D. M. K. Al-Gobaisi, A. Husain, Y. El-Sayed  
Título: Software for the Integrated Analysis of Water and Energy Systems  
Tipo de participación: Presentación oral  
Congreso: IDA World Congress on Desalination and Water Reuse

Publicación: Proceedings (CD) Congreso

Lugar celebración: Nassau (Bahamas)

Fecha: 28-3/09/2003

---

Autores: C. Foronda, L. Serra\*, J. Uche, V. Verda, A. Valero  
Título: Integration of reverse osmosis desalination with cold-heat-power production in the tertiary sector  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: 2003 ASME International Mechanical Engineering Congress & Exposition

Publicación: ASME-IMECE 2003

Lugar celebración: Washington (US)

Fecha: 15-20/11/2003

---

Autores: J. Uche\*, L. Serra, G. Raluy, A. Valero  
Título: Aplicación de la metodología de análisis de ciclo de vida (ACV) para la evaluación ambiental de desaladoras  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: IV Congreso AEDyR

Publicación: CD Congreso

Lugar celebración: Las Palmas (Spain)

Fecha: 19-21/11/2003

---

Autores: G. Raluy, L. Serra\*, J. Uche, A. Valero  
Título: Life-cycle assesment of desalination technologies integrated with energy production systems  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: III EUROMED Conference 2004

Publicación: Revista Desalination

Lugar celebración: Agadir (Morocco)

Fecha: 04-07/05/2002

---

Autores: J. Uche, L. Serra\*, A. Sanz  
Título: Integration of desalination with heat-cold-power production in the agro-food industry  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: III EUROMED Conference 2004

Publicación: Revista Desalination

Lugar celebración: Agadir (Morocco)

Fecha: 31-05/04-06/2004

---

Autores: J. Uche\*, A. Valero y L. Serra

Título: Potential paper of desalination  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: Workshop "Water crysis: mith or reality"

Publicación: Libro del curso

Lugar celebración: Santander

Fecha: 14-16/06/2004

---

Autores: J. Uche\*  
Título: Recurriendo a la desalación  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: Curso de verano de la Universidad de Verano de Tortosa

Publicación: Libro del curso

Lugar celebración: Tortosa (Tarragona)

Fecha: 12-16/07/2004

---

Autores: J. Uche\* y A. Valero  
Título: The role of desalination in Spain and extrapolation to mediterranean countries  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: Seminario "La tutela del acqua in..."

Publicación: CD Seminario

Lugar celebración: Florencia (Italia)

Fecha: 14-16/10/2004

---

Autores: J. Albiac\*, M. Hanemann, J. Calatrava y J. Uche  
Título: Evaluación de las alternativas al Traspase del Ebro del PHN  
Tipo de participación: Presentación oral\*  
Congreso: IV Congreso Ibérico sobre gestión y planificación del agua

Publicación: CD Congreso

Lugar celebración: Tortosa (Tarragona)

Fecha: 08-12/12/2004

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

### Tesis Doctorales dirigidas

---

Título: Development of tools towards synthesis and design of a tetrageneration plant

Doctorando: Enrico Fontana  
Universidad: UZ y Politecnico de Turin (en cotutela)  
Facultad / Escuela: CPS de Ingenieros  
Fecha: En desarrollo

---

Título: ACV de tecnologías de producción de agua  
Doctorando: Gemma Raluy  
Universidad: UZ  
Facultad / Escuela: CPS de Ingenieros  
Fecha: En desarrollo

---

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

### Participación en comités y representaciones internacionales

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:  
Tema:

Fecha:

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:  
Tema:

Fecha:

---

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

### Experiencia en organización de actividades de I+D

Organización de congresos, seminarios, jornadas, etc., científicos-tecnológicos

---

Título: Conferencia Internacional "El Plan Hidrológico Nacional y la gestión sostenible del agua. Aspectos medioambientales, desalación y reutilización"

Tipo de actividad: Organización (comité técnico, coordinador) Ambito: Internacional, técnico

Fecha: 13-14/06/2001

---

Título:

Tipo de actividad:

Ambito:

Fecha:

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

### Experiencia de gestión de I+D

Gestión de programas, planes y acciones de I+D

---

Título:

Tipo de actividad:

Fecha:

---

Título:

Tipo de actividad:

Fecha:

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

**Otros méritos o aclaraciones que se desee hacer constar**  
(utilice únicamente el espacio equivalente a una página).

---

Asistencia técnica al Gobierno de Aragón en comparecencias el 17/10/2002 y 03-04/03/2003 en la Dirección General de Medio Ambiente de la Comunidad Europea (Bruselas) y el 27/11/2002 en la Comisión de Actualización del Pacto del Agua.

Miembro de la European Desalination Society (desde 2001)

Miembro del ISGWES (Internationa Study Group for Water and Energy Systems)

Experto de la Comunidad Autónoma de Aragón para el Programa de Regiones europeas ENCORE (Seminario de octubre de 2005 en Zaragoza)

Director de la División Termoeconómica de la Fundación CIRCE desde septiembre de 2.004



---

Comisión Interministerial de Ciencia y  
Tecnología

---

## Curriculum vitae

Nombre: Jesús Sallán Arasanz

Fecha: 23 de septiembre de 2004

Apellidos: Sallán Arasanz  
DNI: 25156216-N

Fecha de nacimiento : 18-10-1971

Nombre: Jesús  
Sexo: V

#### Situación profesional actual

Organismo: Universidad de Zaragoza  
Facultad, Escuela o Instituto: Centro Politécnico Superior  
Depto./Secc./Unidad estr.: Ingeniería Eléctrica  
Dirección postal: C/ María de Luna, 3, C.P. 50015 Zaragoza.

Teléfono (indicar prefijo, número y extensión): 976 76 23 99  
Fax: 976 76 22 26  
Correo electrónico: jsallan@posta.unizar.es

Especialización (Códigos UNESCO):

Categoría profesional: ASTC

Fecha de inicio: 10/11/1998

Situación administrativa

Plantilla

Contratado

Interino

Becario

Otras situaciones especificar:

Dedicación

A tiempo completo

A tiempo parcial

#### Líneas de investigación

Breve descripción, por medio de palabras claves, de la especialización y líneas de investigación actuales.

Eficiencia energética en procesos industriales, generación de energía eléctrica a velocidad variable, convertidores electrónicos.

#### Formación Académica

Titulación Superior	Centro	Fecha
Ingeniería Industrial	Centro Politécnico Superior	24/10/1995

Doctorado	Centro	Fecha
Ingeniería Eléctrica	Centro Politécnico Superior Zaragoza	18/10/2002

#### Actividades anteriores de carácter científico profesional

Puesto	Institución	Fechas
Becario F.P.I.	Dept. Ing. Eléctrica Univ. de Zaragoza	1/1/1996-9/11/1998

#### Idiomas (R = regular, B = bien, C = correctamente)

Idioma	Habla	Lee	Escribe
Inglés	C	C	C
Francés	R	B	R
Alemán	R	B	R

## Participación en Proyectos de I+D financiados en Convocatorias públicas.

(nacionales y/o internacionales)

---

Título del proyecto: Sistema de regulación y control del funcionamiento de los aerogeneradores eléctricos para la mejora de su eficiencia energética

Entidad financiadora: DGA  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 1/01/1997 hasta: 31/12/1999  
Investigador responsable: D. Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 7

---

Título del proyecto: Estudio y mejora de la conexión a red de los aerogeneradores eléctricos

Entidad financiadora: DGA  
Entidades participantes: CIRCE  
Duración, desde: 1/01/1998 hasta: 31/12/1999  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 8

---

Título del proyecto: FIIER - Investment promotion for renewable energy integration.

Entidad financiadora: ALTENER  
Entidades participantes: UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA, CIRCE, ECOWATT (Belgica)  
Duración, desde: 1/11/1999 hasta: 30/10/2001  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 12

---

Título del proyecto: Estudio de la eficiencia energética en las pequeñas y medianas empresas

Entidad financiadora: CONSI+D  
Entidades participantes:  
Duración, desde: 1/01/2000 hasta: 31/12/2001  
Investigador responsable: Mariano Sanz Badía  
Número de investigadores participantes: 10

---

Título del proyecto: Actiseat: Active System Vibration Isolation an Acceleration Compensation for Vehicle Embarked Equipment and Persons

Entidad financiadora: BRITE-EURAM-CRAFT  
Entidades participantes:  
Duración, desde: 1/07/2000 hasta: 31/12/2000  
Investigador responsable: Santiago Baselga Ariño  
Número de investigadores participantes:

---

## Publicaciones o Documentos Científico-Técnicos

---

( CLAVE: L = libro completo, CL = capítulo de libro, A = artículo, R = "review", E = editor,  
S = Documento Científico-Técnico restringido. )

---

AUTORES: Mariano Sanz, Andrés LLombart, Jesús Sallán  
TÍTULO: "Prácticas de Accionamientos y Control de Máquinas Eléctricas"  
REVISTA/LIBRO: "Prácticas de Accionamientos y Control de Máquinas Eléctricas". Depósito Legal Z-728-99.  
AÑO: 1999  
CLAVE: L

---

AUTORES: Mariano Sanz, Miguel García Gracia, Andrés LLombart, Jesús Sallán  
TÍTULO: "Introducción a los Sistemas de Automatización y Monitorización de Procesos Industriales"  
REVISTA/LIBRO: "Introducción a los Sistemas de Automatización y Monitorización de Procesos Industriales". Depósito legal Z-1570-99  
AÑO: 1999  
CLAVE: L

Patentes y Modelos de utilidad

---

**Participación en contratos de I+D de especial relevancia con Empresas y/o Administraciones**  
(nacionales y/o internacionales)

---

Título: Estudio para la determinación de las posibles causas de fallo de los transformadores de los aerogeneradores del parque eólico de Oncala.

Entidad financiadora: ISOLUX-WAT S.A.

Entidades participantes:

Duración, desde 1-VI-2002 hasta 31-VIII-2002.

Investigador responsable: Mariano Sanz Badía

Número de investigadores participantes: 7

---

Título: Estudio para la transmisión de potencia eléctrica a través del aire

Entidad financiadora: SISENER INGENIEROS S.L.

Entidades participantes:

Duración: 1-V-2002 a 30-XI-2002.

Investigador Responsable: Andrés Llombart Estopiñán

Número de investigadores participantes: 6

## Contribuciones a Congresos

Autores Joaquín Mur, Jesús Sallán, Angel A. Bayod  
Título: Statistical model of Wind Farms for power flow  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: International Conference on Renewable Energy and Power Quality. ICREPQ'03

Publicación: Actas del congreso

Lugar celebración: Vigo Fecha: 2003

---

Autores: Andrés Llombart, Jesús Sallán, José Sanz, Mariano Sanz.  
Título: Estudio de la integración de energías renovables en 5 instalaciones de bombeo  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: XII reunión de Grupos de Investigación en Ingeniería Eléctrica.

Publicación: Actas del congreso

Lugar celebración: Córdoba Fecha: 2002

---

Autores: M. Sanz, J.F. Sanz, D. Botero, M. navarro, F.J. Val, J.J. Melero, J. Sallán, A. Llombart  
Título: Optimal integration of renewable energies in a pumping station for irrigation  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: IECON'02  
Publicación: Actas del congreso

Lugar celebración: Sevilla Fecha: 2002

---

Autores: José Sanz, Diego Botero, Fernando San Miguel, Jesús Sallán, Andrés Llombart.  
Título: Integración de energías renovables en instalaciones de bombeo para riego. Proyecto FIIR  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 7as Jornadas Hispano-Lusas de Ingeniería Eléctrica.  
Publicación: Actas del congreso

Lugar celebración: Leganés Fecha: 2001

---

AÑO: 2001  
Autores: Mariano Sanz, Jesús Sallán, Andrés Llombart, José Sanz.  
Título: Nuevo sistema de control de aerogeneradores para el incremento del aprovechamiento energético en explotaciones eólicas.  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 7as Jornadas Hispano-Lusas de Ingeniería Eléctrica.  
Publicación: Actas del congreso

Lugar celebración: Leganés Fecha: 2001

---

Autores: E. Muljadi, C.H. Butterfield, M. Sanz, J. Sallán  
Título: Investigation of Self-Excited Induction Generators for Wind Turbine Applications  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 1999 IEEE Industry Applications Society Annual Meeting

Publicación: Actas del congreso (CD ROM)

Lugar celebración: Phoenix, Arizona (Estados Unidos) Fecha: octubre 1999

---

Autores: M. Sanz, J. Sallán, E. Muljadi, C.H. Butterfield  
Título: Control of Self-Excited Induction Generators Driven by Wind Turbines  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 9th European Conference on Power Electronics and Applications

Publicación: Actas del congreso (CD ROM)

Lugar celebración: Laussane (Suiza) Fecha: 7-9/09/1999

---

Autores: M. Sanz, A. Llombart, F. Gómez, J. Sallan  
Título: A High Power and High Efficiency Forward Converter by Using Non-Dissipative Snubbers  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 9th European Conference on Power Electronics and Applications

Publicación: Actas del congreso (CD ROM)

Lugar celebración: Laussane (Suiza) Fecha: 7-9/09/1999

---

Autores: M. Sanz, A. Llombart, J. Sallan, M. García-Gracia  
Título: Non-dissipative snubber design for DC/DC converters by using resonant techniques  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 9th Mediterranean Electrotechnical Conference

Publicación: Actas del congreso, pp. 527 a 529

Lugar celebración: Tel-Aviv (Israel) Fecha: 20/05/1998

---

Autores: M. Sanz, A. Llombart, J. Sallán, A.A. Bayod  
Título: A new current feedback method in PWM converters by using a toroidal transformer  
Tipo de participación: Poster  
Congreso: 7th European Conference on Power Electronics and Applications

Publicación: Actas del congreso pp. 3150 a 3154

Lugar celebración: Trondheim (Noruega) Fecha: 8-10/09/1997

---

Autores: M. Sanz, A. Llombart, J. Sallán  
Título: Current Feedback in DC/DC Converters by Using Toroidal Transformers  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: IEEE Instrumentation and Measurement Technical Conference '96

Publicación: Actas del congreso pp. 560 a 565

Lugar celebración: Bruselas (Bélgica) Fecha: 4-6/6/1996

---

Autores: A. Llombart, M.A. García, J. Sallán, M. Sanz, J. Sanz, A.A. Bayod  
Título: Diseño de un snubber no disipativo en convertidores AC/DC mediante el empleo técnicas resonantes  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 5<sup>as</sup> Jornadas Hispano-Lusas de ingeniería eléctrica

Publicación: Actas del congreso, pp 121-126

Lugar celebración: Salamanca (España) Fecha: 3-5/7/1996

---

Autores: M. Sanz, A. Llombart, J. Sallán, A.A. Bayod, M.A. García  
Título: Nuevo método de medida de intensidad en configuraciones rectificadores de media onda con diodo de freewheeling  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 5<sup>as</sup> Jornadas Hispano-Lusas de ingeniería eléctrica

Publicación: Actas del congreso, pp 1629-1636

Lugar celebración: Salamanca (España) Fecha: 3-5/7/1996

---

Autores: A. A. Bayod, M. Sanz, J. Sallán, A. Llombart  
Título: Searching for the better topology and control strategy in hybrid power filters  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 7th European Conference on Power Electronics and Applications

Publicación: Actas del congreso pp. 4825-4830

Lugar celebración: Trondheim (Noruega) Fecha: 8-10/09/1997

---

Autores: A.A. Bayod, M. Sanz, J. Sallán, A. Llombart, M.A. García, J. Sanz, J.B. Arroyo  
Título: Sistema híbrido de compensación del factor de desplazamiento en redes eléctricas  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 5<sup>as</sup> Jornadas Hispano-Lusas de ingeniería eléctrica

Publicación: Actas del congreso, pp 1439-1446

Lugar celebración: Salamanca (España) Fecha: 3-5/7/1996

---

Autores: A. Llombart, M.A. García, J. Sallán y M. Sanz  
Título: Desarrollo de un convertidor AC/DC de 5 kW de potencia utilizando técnicas de conmutación cuasi-resonantes  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: Seminario anual de automática y electrónica industrial

Publicación: Actas del congreso, pp. 817-820

Lugar celebración: Zaragoza (España) Fecha: 11-13/9/1996

---

Autores: A. Llombart, J. Sallán, J.F. Sanz y M. Sanz  
Título: Nuevo método de medida de intensidad en una configuración DC/DC  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: Seminario anual de automática y electrónica industrial

Publicación: Actas del congreso, pp. 191-195

Lugar celebración: Zaragoza (España) Fecha: 11-13/9/1996

---

Autores: A. Llombart, J. Sallán, J.F. Sanz y M. Sanz  
Título: Estudio de la integración de energías renovables en 5 instalaciones de bombeo  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: XII Reunión de grupos de investigación en Ingeniería Eléctrica

Publicación: Actas del congreso,

Lugar celebración: Cordoba (España) Fecha: 20-22/3/2002

---

Autores: Mariano Sanz Badía, Jesús Sallán Arasanz, Andrés Llombart Estopiñán y José Francisco Sanz Osorio  
Título: Nuevo sistema de control de generadores para el incremento del aprovechamiento energético en explotaciones eólicas  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 7<sup>a</sup> Jornadas Hispano Lusas de Ingeniería Eléctrica

Publicación: Actas del congreso, Tomo 1, pp. 215 a 219.

Lugar celebración: Leganés (España) Fecha: 4-6/7/2001

---

Autores: J. F. Sanz Osorio, D. Botero García, F. San Miguel Gimeno, J. Sallán Arasanz, A. Llombart Estopiñán, M. Sanz Badía  
Título: Integración de energías renovables en instalaciones de bombeo para riego. Proyecto FIHER.  
Tipo de participación: Ponencia  
Congreso: 7<sup>a</sup> Jornadas Hispano Lusas de Ingeniería Eléctrica

Publicación: Actas del congreso, Tomo 4, pp. 371 a 376.

Lugar celebración: Leganés (España) Fecha: 4-6/7/2001

---

**Otros méritos o aclaraciones que se desee hacer constar**  
(utilice únicamente el espacio equivalente a una página).

Premio Extraordinario Fin de Carrera de la 17ª Promoción de Ingenieros Industriales, especialidad Electricidad, del Centro Politécnico Superior de la Universidad de Zaragoza.

Premio Academia General Militar de la 17ª Promoción de Ingenieros del Centro Politécnico Superior de la Universidad de Zaragoza.

Mención Especial en los estudios de Ingeniero Industrial por la Universidad de Zaragoza en la convocatoria de Premios Nacionales de Terminación de Estudios Universitarios del Curso 1995-96.

Participación en el "Programa de Enseñanza Semipresencial de la Universidad de Zaragoza del año 2001", dentro del apartado "Acciones de producción de material docente". Mediante la realización de material de apoyo a las asignaturas de Teoría de Circuitos y Laboratorio de electricidad, junto con los profesores Julio Melero Estela, Miguel García Gracia, Andrés Lombart Estopiñán y Miguel Angel García García.

**Estancias en Centros extranjeros**  
(estancias continuadas superiores a un mes)

CLAVE: D = doctorado, P = postdoctoral, I = invitado, C = contratado, O = otras (especificar).

Centro: National Renewable Energy Laboratory  
Localidad: Golden, Colorado País Estados Unidos Fecha: 29-6-98 Duración (semanas): 12  
Tema: Aplicación de generadores asíncronos autoexcitados al aprovechamiento de energía eólica  
Clave: D

Centro: "Electrical Drives Centre" del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad de Nottingham  
Localidad: Nottingham País Reino Unido Fecha: 17-6-97 Duración (semanas): 12  
Tema:  
Clave:

Centro:  
Localidad: País Fecha: Duración (semanas):  
Tema:  
Clave:

### Tesis Doctorales dirigidas

---

Título:

Doctorando:  
Universidad:  
Facultad / Escuela:  
Fecha:

---

### Participación en comités y representaciones internacionales

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:  
Tema:

Fecha:

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:  
Tema:

Fecha:

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:  
Tema:

Fecha:

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:  
Tema:

Fecha:

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:  
Tema:

Fecha:

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:  
Tema:

Fecha:

---





---

Comisión Interministerial de Ciencia y  
Tecnología

---

## **Curriculum vitae**

Nombre: Eva M<sup>a</sup> Llera Sastresa

Fecha: 17 de enero de 2005

Apellidos: Llera Sastresa  
DNI: 25.156.431-C

Fecha de nacimiento : 18-VI-69

Nombre: Eva M<sup>a</sup>  
Sexo: M

#### Situación profesional actual

Organismo: Universidad de Zaragoza  
Facultad, Escuela o Instituto: Centro Politécnico Superior  
Depto./Secc./Unidad estr.: Departamento de Ingeniería Mecánica  
Dirección postal: Fundación CIRCE- C/ María de Luna, 3 - 50015 Zaragoza

Teléfono (indicar prefijo, número y extensión): 976 76 25 73  
Fax: 976 73 20 78  
Correo electrónico: ellera@unizar.es

Especialización (Códigos UNESCO): 3303.06, 3322.02, 3322.03, 3322.05, 3308.01

Categoría profesional: PAS - Universidad de Zaragoza Fecha de inicio: 1 de octubre de 2005  
Profesor Asociado TP6 Fecha de inicio: 28 de octubre de 2005

Situación administrativa

Plantilla  Contratado  Interino  Becario  
 Otras situaciones especificar:

Dedicación A tiempo completo   
A tiempo parcial

#### Líneas de investigación

Breve descripción, por medio de palabras claves, de la especialización y líneas de investigación actuales.  
carbón; centrales térmicas; medio ambiente; biomasa

#### Formación Académica

Titulación Superior	Centro	Fecha
Lcda. en Ciencias Químicas	Facultad de Ciencias - Universidad de Zaragoza	17-III-94
Doctora en Ingeniería Industrial	Centro Politécnico Superior - Universidad de Zaragoza	13-III-03
Diploma de Especialización en Energía de la Biomasa	Universidad de Zaragoza	01-05-05

Doctorado	Centro	Fecha
Ingeniería Térmica Avanzada y Optimización Energética	Centro Politécnico Superior - Universidad de Zaragoza	23-II-01

#### Actividades anteriores de carácter científico profesional

Puesto	Institución	Fechas
Becaria de Investigación	Fundación CIRCE	1/07/95-31/12/96
Becaria FPI	Universidad de Zaragoza- Fundación CIRCE	1/1/97-31/12/02
Becaria asociada a Proyecto	Universidad de Zaragoza	1/1/01-28/2/02
Licenciada en CC. Químicas	Fundación CIRCE	13/3/02-31/01/03
Licenciada en CC. Químicas	Fundación CIRCE	1/2/03-31/1/04
Profesora Asociada (TP6)	Universidad de Zaragoza	8/1/03-16/4/03
Profesora Asociada (TP6)	Universidad de Zaragoza	23/5/03-22/11/03
Profesora Asociada (TP4)	Universidad de Zaragoza	1/10/04-30/11/04
Profesora Asociada (TP6)	Universidad de Zaragoza	2/12/04-20/09/05
Profesora Asociada (TP6)	Universidad de Zaragoza	28/09/05-20/09/06

#### Idiomas (R = regular, B = bien, C = correctamente)

Idioma	Habla	Lee	Escribe
Inglés	B	B	B
Francés	B	B	R

## Participación en Proyectos de I+D financiados en Convocatorias públicas.

(nacionales y/o internacionales)

Título del proyecto: Slagging and fouling characterization of coal blends. Correspondence between laboratory tests and plant performance

Entidad financiadora: Comisión europea, 60 % (Comunidad Europea del Carbón y del Acero, ECSC 1997 Technical Coal Research Programme. Project N° 7220-ED-753 Prediction of ash slagging and fouling based on a study of mineral matter composition and distribution in coals and char). Fundación CIRCE, 40 %.

Entidades participantes: INCAR-CSIC (España), Imperial College (Reino Unido), TNO (Holanda), Rheinbraun (Alemania), CIEMAT (España), FORTH-CPERI (Grecia), Fundación CIRCE (España), Institut für Energietechnik, Universidad Técnica de Dresde (Alemania)

Duración, desde: 1/1/1998 hasta: 31/12/1999 (2 años) Cuantía de la subvención: Presupuesto (CIRCE): 39 799 519 Ptas

Investigador responsable: Cristóbal Cortés Gracia

Número de investigadores participantes: 2

Título del proyecto: Advanced characterization methods of slagging/fouling behavior of low rank coals.

Entidad financiadora: Comisión europea, 60 % (Comunidad Europea del Carbón y del Acero, ECSC 1998 Technical Coal Research Programme, Project N° 7220-PR-048. Development of Improved Ash Deposition Prediction under Low NOx Firing Conditions for Coals and Coal Blends). Fundación CIRCE, 40 %.

Entidades participantes: CRE Group Limited e International Combustion (Reino Unido), Cerchar (Francia), Endesa, S.A., Instituto de Carboquímica (CSIC), Área de Mecánica de Fluidos de la Universidad de Zaragoza y Fundación CIRCE (España).

Duración, desde: 1/11/1998 hasta: 31/10/2002 (4 años) Cuantía de la subvención: Presupuesto (CIRCE): 216 694 €

Investigador responsable: Cristóbal Cortés Gracia

Número de investigadores participantes: 2

Título del proyecto: Proyecto POLIMED - Producción de Electricidad, Calor, Frío, y Agua Dulce de Forma Sostenible en el Sector Turístico

Entidad financiadora: Ministerio de Educación y Ciencia, ENE2005-08283/CON.

Entidades participantes:

Duración, desde: 31/12/2005- hasta: 30/12/2008 Cuantía de la subvención:

Investigador responsable: Javier Uche Marcuello

Número de investigadores participantes: 4

## Publicaciones o Documentos Científico-Técnicos

( CLAVE: L = libro completo, CL = capítulo de libro, A = artículo, R = "review", E = editor, S = Documento Científico-Técnico restringido. )

Autores (p.o. de firma): Llera Sastresa, Eva; Cortés Gracia, Cristóbal; Arauzo Pélet, Inmaculada

Título:

Memoria Final de OCICARBÓN. Capítulo 1: Tecnologías de uso limpio del carbón en instalaciones convencionales.

Ref.  revista :

Libro

Clave: CL Volumen:

Páginas, inicial: final:

Fecha: 2002

Editorial (si libro): CIEMAT

Lugar de publicación: Madrid

Autores (p.o. de firma): Llera Sastresa, Eva; Cortés Gracia, Cristóbal; Arauzo Pélet, Inmaculada

Título:

Memoria Final de OCICARBÓN. Capítulo 2: Caracterización y preparación del carbón.

Ref.  revista :

Libro

Clave: CL Volumen:

Páginas, inicial: final:

Fecha: 2002

Editorial (si libro): CIEMAT

Lugar de publicación: Madrid

Autores (p.o. de firma): Llera Sastresa, Eva; Cortés Gracia, Cristóbal; Arauzo Pélet, Inmaculada

Título: Memoria Final de OCICARBÓN. Capítulo 3: Tecnologías avanzadas y emergentes de uso limpio del carbón

Ref.  revista :

Libro

Clave: CL Volumen:

Páginas, inicial: final:

Fecha: 2002

Editorial (si libro): CIEMAT

Lugar de publicación: Madrid

Autores (p.o. de firma): Llera Sastresa, Eva M<sup>ª</sup>; Aranda Usón, Alfonso; Martínez Gracia, Amaya; Scarpellini S.; Valero

Capilla, A.; Valero Delgado, A.; Zabalza Bribián

Título: "GUÍA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA" Cd-Rom, Edit. CIRCE- ISBN: 84-608-0316-3

Ref.  revista :

Libro CD-Rom

Clave: CL Volumen:

Páginas, inicial: final:

Fecha: 2005

Editorial (si libro): CIRCE

Lugar de publicación:

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

---

**Participación en contratos de I+D de especial relevancia con Empresas y/o Administraciones**  
(nacionales y/o internacionales)

---

Título del contrato/proyecto: Flexibilidad de la combustión en lecho fluido a presión frente a diferentes tipos de carbones

Tipo de contrato: Contrato privado  
Empresa/Administración financiadora: Endesa, S. A. (Proyectos nº 934/95, 662/96)  
Entidades participantes: Endesa, S. A. (C. T. Escatrón), Fundación CIRCE  
Duración, desde: 1/7/1995 hasta: 30/10/1997 (2 años y 4 meses)  
Investigador responsable: Cristóbal Cortés Gracia  
Número de investigadores participantes: 2  
PRECIO TOTAL DEL PROYECTO: 14 811 497 Ptas.

---

Título del contrato/proyecto:

Tipo de contrato:  
Empresa/Administración financiadora:  
Entidades participantes:  
Duración, desde: hasta:  
Investigador responsable:  
Número de investigadores participantes:  
PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:

---

Título del contrato/proyecto:

Tipo de contrato:  
Empresa/Administración financiadora:  
Entidades participantes:  
Duración, desde: hasta:  
Investigador responsable:  
Número de investigadores participantes:  
PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:

---

Título del contrato/proyecto:

Tipo de contrato:  
Empresa/Administración financiadora:  
Entidades participantes:  
Duración, desde: hasta:  
Investigador responsable:  
Número de investigadores participantes:  
PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:

---

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

---

**Patentes y Modelos de utilidad**

---

Inventores (p.o. de firma):  
Título:

N. de solicitud: País de prioridad: Fecha de prioridad:  
Entidad titular:  
Países a los que se ha extendido:  
Empresa/s que la están explotando:

---

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

**Estancias en Centros extranjeros**  
(estancias continuadas superiores a un mes)

CLAVE: D = doctorado, P = postdoctoral, I = invitado, C = contratado, O = otras (especificar).

---

Centro:  
Localidad: País: Fecha: Duración: (semanas)  
Tema: Clave:

---

**Contribuciones a Congresos**

---

Autores:  
Título:  
Tipo de participación:  
Congreso:

Publicación:

Lugar celebración:

Fecha:

---

Autores:  
Título:  
Tipo de participación:  
Congreso:

Publicación:

Lugar celebración:

Fecha:

---

### Participación en comités y representaciones internacionales

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:

Tema:

Fecha:

---

### Tesis Doctorales dirigidas

---

Título:

Doctorando:

Universidad:

Facultad / Escuela:

Año:

---

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

### Experiencia en organización de actividades de I+D

Organización de congresos, seminarios, jornadas, etc., científicos-tecnológicos

---

Título: Postgrado en Generación de Energía Eléctrica: ciclos combinados, cogeneración y centrales térmicas  
Tipo de actividad: Organización, coordinación y gestión      Ambito: Estudio Propio de la Universidad de Zaragoza  
económica

Fecha: de marzo a junio de 2003 (300 horas)

---

Título: Diploma de Especialización en Energía de la Biomasa 2002-2003  
Tipo de actividad: Organización, coordinación y gestión      Ambito: Estudio Propio de la Universidad de Zaragoza  
económica

Fecha: de marzo a mayo de 2003 (280 horas)

---

Título: Diploma de Especialización en Energía de la Biomasa 2003-2004  
Tipo de actividad: Organización, coordinación y gestión      Ambito: Estudio Propio de la Universidad de Zaragoza  
económica

Fecha: de enero a abril de 2004 (220 horas)

---

Título: Máster ON-LINE en Generación de Energía Eléctrica: Ciclos Combinados, Cogeneración y Sistemas Avanzados  
Tipo de actividad: Organización, coordinación y gestión      Ambito: Estudio Propio de la Universidad de Zaragoza  
económica

Fecha: de noviembre de 2004 a diciembre de 2005 (600 horas)

---

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

### Experiencia de gestión de I+D

Gestión de programas, planes y acciones de I+D

---

Título:

Tipo de actividad:

Fecha:

**Otros méritos o aclaraciones que se desee hacer constar**  
(utilice únicamente el espacio equivalente a una página).

---

Estancia de dos años (julio de 1995– junio de 1997) en la C.T.L.F.P. Escatrón y de 6 meses (julio- diciembre de 1997), como parte de los programas de realización de varios proyectos de investigación.

Profesora en varios cursos de Máster y Postgrado.

Elaboración del capítulo "Caracterización de la biomasa", en el libro de Apuntes de la Asignatura "Energía de la Biomasa" del Máster Europeo en Energías Renovables. En imprenta.

Curso de 100 horas de "Gestión de empresas para ingenieros I"

Curso de 100 horas de "Gestión de empresas para ingenieros II"

Curso de 115 horas de "Gestión medioambiental de la empresa"



---

Comisión Interministerial de Ciencia y  
Tecnología

---

## Curriculum vitae

Nombre: César Torres Cuadra

Fecha: Mayo 2006

Apellidos: Torres Cuadra  
DNI: 17155931R

Fecha de nacimiento : 23/08/2006

Nombre: César  
Sexo: H

#### Situación profesional actual

Organismo: Endesa, S.A,  
Facultad, Escuela o Instituto:  
Depto./Secc./Unidad estr.:  
Dirección postal: C/San Miguel 10 50001 Zaragoza (ESPAÑA)

Teléfono (indicar prefijo, número y extensión): 976760013

Fax:

Correo electrónico: ctorrescuadra@endesa.es

Especialización (Códigos UNESCO):

Categoría profesional: Técnico Superior

Fecha de inicio: 2/2/1991

Situación administrativa

Plantilla

Contratado

Interino

Becario

Otras situaciones especificar:

Dedicación

A tiempo completo

A tiempo parcial

#### Líneas de investigación

Breve descripción, por medio de palabras claves, de la especialización y líneas de investigación actuales.

Optimización y Diagnostico de Sistemas Energéticos

#### Formación Académica

Titulación Superior	Centro	Fecha
Licenciado Matemáticas	Universidad de Zaragoza	1984

Doctorado	Centro	Fecha
Optimización Energética	Universidad de Zaragoza	1991

#### Actividades anteriores de carácter científico profesional

Puesto	Institución	Fechas
Investigador	Instituto Tecnológico de Aragón	1987-1990

#### Idiomas (R = regular, B = bien, C = correctamente)

Idioma	Habla	Lee	Escribe
Ingles	B	B	B

### Participación en Proyectos de I+D financiados en Convocatorias públicas.

(nacionales y/o internacionales)

Título del proyecto: Sistema experto para la el control de la fusión de escorias y ensuciamiento de calderas en centrales térmicas de carbón

Entidad financiadora: OCIDE

Entidades participantes: ENDESA, Instituto Tecnológico de Aragón, Universidad de Zaragoza

Duración, desde: 1987 hasta: 1990

Cuantía de la subvención:

Investigador responsable: Antonio Valero Capilla

Número de investigadores participantes: 3

Título del proyecto:

Entidad financiadora:

Entidades participantes:

Duración, desde:

hasta:

Cuantiía de la subvención:

Investigador responsable:

Número de investigadores participantes:

### Publicaciones o Documentos Científico-Técnicos

( CLAVE: L = libro completo, CL = capítulo de libro, A = artículo, R = "review", E = editor, S = Documento Científico-Técnico restringido. )

Autores (p.o. de firma): César Torres, Antonio Valero, Luis Serra and Javier Royo

Título: Structural theory and thermoeconomic diagnosis: Part I. On malfunction and dysfunction analysis

Ref.  revista: Energy Conversion and Management

Libro

Clave: A

Volumen: 43

Páginas, inicial: 1503

final: 1518

Fecha: June-August 2002

Editorial (si libro):

Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Javier Uche, Luis Serra, Luis A. Herrero, Antonio Valero, José A. Turegano y César Torres

Título: Software for the analysis of water and energy systems

Ref.  revista : Desalination

Libro

Clave: A

Volumen: 156

Páginas, inicial: 367

final: 378

Fecha: August 2003

Editorial (si libro):

Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): Antonio Valero y César Torres

Título: Thermoeconomic Analysis

Ref.  revista : Encyclopedia of Life Support Systems

Libro

Clave: CL

Chapter: Exergy, Energy System Analysis and Optimization

Fecha: 2006

Editorial (si libro): EOLSS Publishers Co. Ltd

Lugar de publicación: <http://www.eolss.net>

Autores (p.o. de firma): Antonio Valero y César Torres

Título: Application of Thermoeconomic to Operation Diagnosis of Energy Systems

Ref.  revista : Encyclopedia of Life Support Systems

Libro

Clave: CL

Chapter: Exergy, Energy System Analysis and Optimization

Fecha: 2004

Editorial (si libro): EOLSS Publishers Co. Ltd

Lugar de publicación: <http://www.eolss.net>

Autores (p.o. de firma): Luis Serra y César Torres

Título: Structural Theory of Thermoeconomics

Ref.  revista : Encyclopedia of Life Support Systems

Libro

Clave: CL

Chapter: Exergy, Energy System Analysis and Optimization

Fecha: 2004

Editorial (si libro): EOLSS Publishers Co. Ltd

Lugar de publicación: <http://www.eolss.net>

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

Autores (p.o. de firma): Luis Serra, Antonio Valero, Luis Serra, Javier Uche and César Torres  
Título: Thermo-economic Analysis

Ref.  revista: Integrated Power and Desalination Plants  Libro  
Clave: A Volumen: 43 Páginas, inicial: 427 final: 459 Fecha: 2003  
Editorial (si libro): EOLSS Publishers Co. Ltd.  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): César Torres  
Título: Symbolic Thermo-economics

Ref.  revista: Encyclopedia of Life Support Systems  Libro  
Clave: CL Chapter: Exergy, Energy System Analysis and Optimization Fecha: 2004  
Editorial (si libro): EOLSS Publishers Co. Ltd  
Lugar de publicación: <http://www.eolss.net>

Autores (p.o. de firma): César Torres, Luis Serra, Antonio Valero y Miguel A. Lozano.  
Título: The productive Structure and Thermo-economic Theories of System Optimization  
Ref.  revista: Proceedings of ASME Advanced Energy System Division  Libro  
Clave: A Volumen: 36 Páginas, inicial: 429 final: 436 Fecha: 1996  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: Atlanta, USA

Autores (p.o. de firma): Luis Serra, Antonio Valero, Miguel A. Lozano y César Torres,  
Título: On Average and Marginal cost in Thermo-economics  
Ref.  revista: Proceedings of ECOS  Libro  
Clave: A Volumen: Páginas, inicial: 428 final: 435 Fecha: 1995  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: Instambul, Turkey

Autores (p.o. de firma): Antonio Valero, Miguel A. Lozano, Luis Serra y César Torres.  
Título: Application of the Exergy Cost Theory to the CGAM Problem  
Ref.  revista: Energy  Libro  
Clave: A Volumen: 19/3 Páginas, inicial: 365 final: 381 Fecha: 1994  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación:

Autores (p.o. de firma): C. Cortes, A.Valero, César Torres y Alfredo Tomas  
Título: Benefits of Computer system integration for energy management in coal power stations  
Ref.  revista: Proceedings of ASME. Advanced Energy Systems  Libro  
Clave: A Volumen: 27 Páginas, inicial: 91 final: 98 Fecha: 1992  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: Orlando, USA

Autores (p.o. de firma): César Torres, A. Valero y Cristóbal Cortes  
Título: Application of Symbolic Exergoeconomics to thermal system simulation  
Ref.  revista: Proceedings of ASME. Advanced Energy Systems  Libro  
Clave: A Volumen: 10 Páginas, inicial: 75 final: 84 Fecha: 1989  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: New York, USA

Autores (p.o. de firma): A. Valero y César Torres  
Título: Algebraic Thermodynamic analysis of energy Systems  
Ref.  revista: Proceedings of ASME. Advanced Energy Systems  Libro  
Clave: A Volumen: 7 Páginas, inicial: 13 final: 23 Fecha: 1988  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: Chicago, USA

Autores (p.o. de firma): A. Valero, M.A.Lozano, Alconchel J.A, Muñoz M., Torres C.  
Título: GAUDEAMO: A system for exergetic optimization of coal power plants  
Ref.  revista: Proceedings of ASME. Advanced Energy Systems  Libro  
Clave: A Volumen: 2 Páginas, inicial: 43 final: 49 Fecha: 1986  
Editorial (si libro):  
Lugar de publicación: Chicago, USA

---

**Participación en contratos de I+D de especial relevancia con Empresas y/o Administraciones**  
(nacionales y/o internacionales)

---

Título del contrato/proyecto:

Tipo de contrato:

Empresa/Administración financiadora:

Entidades participantes:

Duración, desde: hasta:

Investigador responsable:

Número de investigadores participantes:

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** [REDACTED]

---

Título del contrato/proyecto:

Tipo de contrato:

Empresa/Administración financiadora:

Entidades participantes:

Duración, desde: hasta:

Investigador responsable:

Número de investigadores participantes:

**PRECIO TOTAL DEL PROYECTO:** [REDACTED]

---

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

---

**Patentes y Modelos de utilidad**

---

Inventores (p.o. de firma):

Título:

N. de solicitud:

País de prioridad:

Fecha de prioridad:

Entidad titular:

Países a los que se ha extendido:

Empresa/s que la están explotando:

---

Inventores (p.o. de firma):

Título:

N. de solicitud:

País de prioridad:

Fecha de prioridad:

Entidad titular:

Países a los que se ha extendido:

Empresa/s que la están explotando:

---

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

**Estancias en Centros extranjeros**  
(estancias continuadas superiores a un mes)

CLAVE: D = doctorado, P = postdoctoral, I = invitado, C = contratado, O = otras (especificar).

---

Centro:			
Localidad:	País	Fecha:	Duración (semanas):
Tema:			
Clave:			

---

Centro:			
Localidad:	País	Fecha:	Duración (semanas):
Tema:			
Clave:			

---

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

**Contribuciones a Congresos**

---

Autores:  
Título:  
Tipo de participación:  
Congreso:

Publicación:

Lugar celebración:

Fecha:

---

Autores:  
Título:  
Tipo de participación:  
Congreso:

Publicación:

Lugar celebración:

Fecha:

---

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

### Tesis Doctorales dirigidas

---

Título:

Doctorando:  
Universidad:  
Facultad / Escuela:  
Fecha:

---

Título:

Doctorando:  
Universidad:  
Facultad / Escuela:  
Fecha:

---

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

### Participación en comités y representaciones internacionales

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:  
Tema:

Fecha:

---

Título del Comité:

Entidad de la que depende:  
Tema:

Fecha:

---

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

### Experiencia en organización de actividades de I+D

Organización de congresos, seminarios, jornadas, etc., científicos-tecnológicos

---

Título:

Tipo de actividad:

Ambito:

Fecha:

---

Título:

Tipo de actividad:

Ambito:

Fecha:

---

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

### Experiencia de gestión de I+D

Gestión de programas, planes y acciones de I+D

---

Título:

Tipo de actividad:

Fecha:

---

Título:

Tipo de actividad:

Fecha:

---

---

**Nota:** Si necesita más casos, añádalos utilizando las funciones de copiar y pegar con el 2º caso.

**Otros méritos o aclaraciones que se desee hacer constar**  
(utilice únicamente el espacio equivalente a una página).

---

En la actualidad trabajo en Endesa Distribución Eléctrica como Jefe de Proyectos de Sistemas de Información y responsable de la Unidad de Sistemas de Control en Aragón.  
Colaborador de CIRCE desde su fundación en 1993. Imparte junto con el Catedrático Antonio Valero desde 1996 el curso de doctorado de Termoeconomía dentro del programa de Doctorado de Eficiencia Energética y Energías Renovables de la Universidad de Zaragoza.

## **Universidad de Zaragoza**

Vicerrectorado de Investigación, Desarrollo e Innovación  
C/ Pedro Cerbuna, 12  
50009 ZARAGOZA  
Tfno. +34 976 761 001  
<http://www.unizar.es>

## **Fundación CIRCE**

### **Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos**

CENTRO POLITECNICO SUPERIOR  
Edif. Torres Quevedo  
C/ María de Luna, 3  
50018 ZARAGOZA  
Tfno. +34 976 761 863 / Fax +34 976 732 078  
[circe@unizar.es](mailto:circe@unizar.es) / <http://circe.cps.unizar.es>