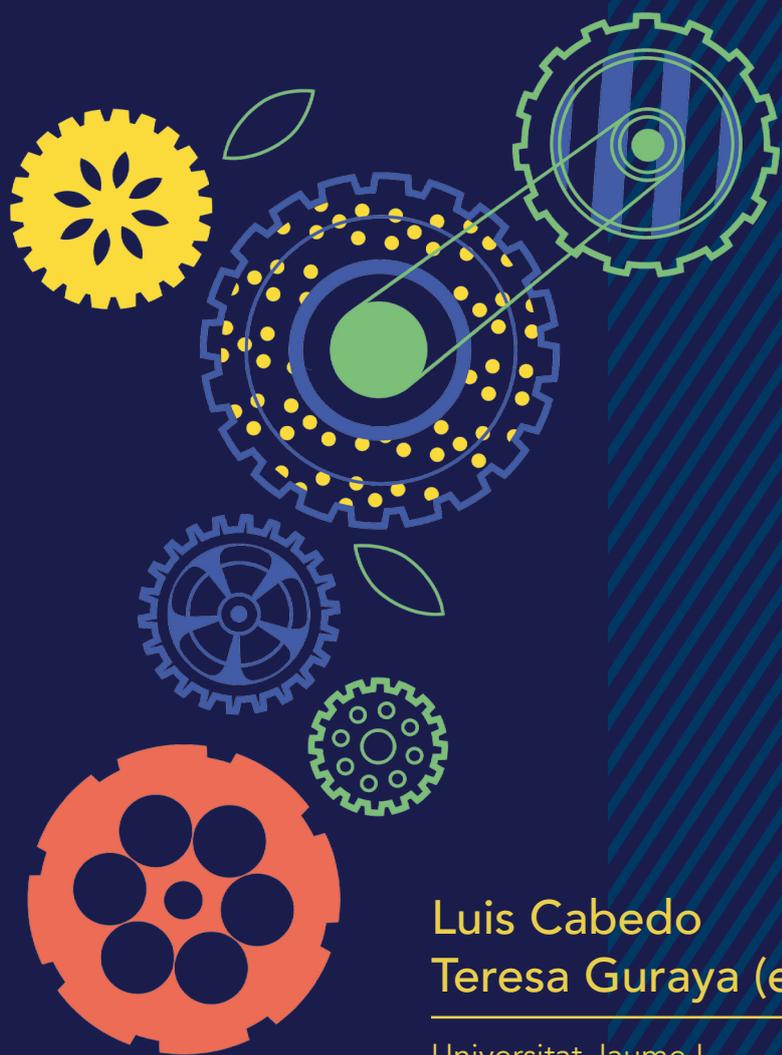


1<sup>st</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE ON

# ENGINEERING EDUCATION FOR THE XXI CENTURY

## New competences in Engineering Education in the area of sustainability and university social responsibility



Luis Cabedo  
Teresa Guraya (eds.)

Universitat Jaume I  
Castelló de la Plana  
July 6<sup>th</sup> - 7<sup>th</sup>, 2017

eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

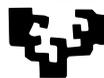


UNIVERSITAT  
JAUME I

# **New competences in the area of sustainability and university social responsibility**

First Internacional Conference on  
Engineering Education for the  
XXI Century – ICEE21C 2017

eman ta zabal zazu



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

*CIP. Biblioteca Universitaria*

**International Conference on Engineering Education for the XXI Century**

(1.º 2017. Castellón de la Plana)

First International Conference on Engineering Education for the XXI Century - ICEE21C 2017 [Recurso electrónico] / [co-organizado por la Universitat Jaume I y la Universidad del País Vasco]. – Datos. – Bilbao : Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, Argitalpen Zerbitzua = Servicio Editorial, [2017]. – 1 recurso en línea : PDF (167 p.)

Textos en inglés y español.

Modo de acceso: World Wide Web

ISBN: 978-84-9082-642-3.

1. Ingeniería – Estudio y enseñanza – Congresos. 2. Aprendizaje servicio. 3. Mujeres en ingeniería.  
4. Desarrollo sostenible. 5. Cooperación universitaria.

(0.034)62:378(063)



© Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen Zerbitzua  
Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco

ISBN: 978-84-9082-642-3

## Organizing committee

### Chairs

- Luis Cabedo Mas (Universitat Jaume I)
- Teresa Guraya Diez (Universidad del País Vasco UPV/EHU)

### Local

SEMINARI PERMANENT D'INNOVACIÓ EDUCATIVA E2SR

UJI

- Sari Vidal Nadal (UJI)
- Leonor Hernández López (UJI)
- Isabel Giménez García(UJI)
- Domingo García Marzá (USR Commissioner UJI)
- Lola Martínez Rodrigo(GEM-UJI)
- Ana Piquer Vicent (GETI-UJI)
- Raúl Izquierdo Escrig (GEDIDP-UJI)

UPV/EHU

- Idoia Fernandez (ViceRector for Innovation, Social Responsibility and Cultural Activity)
- Estíbaliz Saez de Camara (Chair of the Office for Sustainability)
- Leire Imaz (Chair of the Office for Gender Equality)

### Honor

- Vicent Climent Jordà (Rector of the Universitat Jaume I)
- Nekane Balluerka Lasa (Rector of the Universidad del País Vasco UPV/EHU)

### Secretariat

- CIDET ([www.cidet.es](http://www.cidet.es))

## Scientific committee

- Teresa Guraya Diez (Service-learning and social commitment)
- Joseba Sainz de Murieta (Engineering and development co-operation)
- Enkarni Gómez Genua (Gender)
- Dídac Ferrer Balas (Sustainability)
- Óscar González Alcántara (Corporate and business social responsibility)

## Editorial

On behalf of the organising committee, we are pleased and honoured to welcome you to the FIRST INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING EDUCATION FOR THE TWENTY-FIRST CENTURY, to be held in Castellón de la Plana (Spain) on 6 and 7 July 2017.

The conference is co-organised by the Jaume I University in Castellón (UJI) and the University of the Basque Country (UPV-EHU) and is intended as a forum for the exchange of ideas, opinions and experiences and debate on the subject of engineering education and ways in which it can be adapted to the new university paradigm. The central theme of this first conference is «*New competences in the area of sustainability and university social responsibility*».

The aim is to discuss the need to incorporate new transverse competences associated with sustainability and university social responsibility into the engineering curriculum. Teachers today face difficult challenges in this area. We need to identify and define these competences and find the best way of addressing them in the engineering curriculum. Taking part will be some renowned international colleagues from the areas of sustainability and social responsibility, who will help open the floor to deliberation and discussion. We will also hear from colleagues who are already working in this direction in their teaching practice, and whose experience will serve as an example and inspiration.

The conference is interested in works on education in engineering, particularly by those who are implementing some aspect of social responsibility and sustainability in undergraduate and postgraduate engineering studies. Communications are related to the creation of theoretical frameworks, application of new methodologies in the classroom, presentation of teaching experiences or any other activities related to engineering education.

The conference includes five main sessions:

- a) **Service-Learning and social commitment in engineering.**
- b) **Engineering and gender.**
- c) **Engineering and development co-operation.**
- d) **Environmental sustainability.**
- e) **Corporate and business social responsibility.**

The present book is the compilation of the abstracts submitted by the conference delegates as delivered.

Luis Cabedo Mas (UJI)  
Teresa Guraya Diez (UPV/EHU)

# Contents

## A

### Service-Learning and social commitment in engineering

<b>A-1</b>	Service Learning For Engineering Education For Sustainability. . . . .	8
<b>A-2</b>	Experiencias de aprendizaje-servicio basado en proyectos en grados de Ingeniería en la Universitat Jaume I. . . . .	12
<b>A-3</b>	URV Social Vegetable Gardens, an interdisciplinary project . . . . .	15
<b>A-4</b>	Aprendizaje-servicio y <i>mentoring</i> : claves para la formación en Responsabilidad Social de los Ingenieros Informáticos. . . . .	19
<b>A-5</b>	Bringing the forest to the classroom: developing virtual tours in forestry. . . . .	22
<b>A-6</b>	University Social Responsibility in Engineering Undergraduates: Description of a Service-Learning Experience . . . . .	26
<b>A-7</b>	Diseño e implementación de un instrumento musical para personas con discapacidad . . . . .	30
<b>A-8</b>	Utilización de <i>software</i> interactivo para el estudio de la refrigeración . . . . .	33
<b>A-9</b>	<i>Easymouse</i> : una experiencia de estancia en prácticas y TFG de Ingeniería en Diseño de Producto en un centro de personas con discapacidad. . . . .	36
<b>A-10</b>	Application of the Service-Learning Methodology to the Development of the End of Degree Project in chemical Engineering . . . . .	39
<b>A-11</b>	La divulgación científica como herramienta para acercar la Ciencia a la sociedad . . . . .	41
<b>A-12</b>	Punteros para parálisis cerebral: una experiencia de aprendizaje servicio en segundo curso de Ingeniería de Diseño Industrial . . . . .	45

---

## A-8

# Utilización de *software* interactivo para el estudio de la refrigeración

## Use of Interactive Software for the Study of Refrigeration

Ángel Barragán Cervera, Joaquín Navarro Esbrí, Bernardo Perís,  
Carlos Mateu-Royo, Francisco Molés

Grupo de Investigación ISTENER, Departamento de Ingeniería Mecánica y Construcción,  
Universitat Jaume I, Av. de Vicent Sos Baynat, s/n 12071, Castellón de la Plana, España  
e-mail [abarraga@uji.es](mailto:abarraga@uji.es)

---

### RESUMEN

En este trabajo se expone la enseñanza de los sistemas de generación de frío mediante compresión de vapor mediante la utilización del *software* interactivo denominado «Frío». Se trata de un *software* gratuito que permite simular el comportamiento de una instalación frigorífica y que permite estudiar mejoras de eficiencia energética a implantar tanto en instalaciones existentes como en la fase de diseño.

### ABSTRACT

In this work the teaching of the systems of generation of cold by means of compression of steam by means of the interactive software denominated "Cold" is exposed. This is a free software that simulates the behavior of a refrigeration plant and allows to study energy efficiency improvements to be implemented in both existing installations and in the design phase.

---

### Introducción

En la docencia de las asignaturas englobadas dentro del área de las máquinas térmicas se hace un extenso uso de la exposición teórica, y es clara la utilidad que presenta de cara a

una mejor comprensión del funcionamiento de los equipos de producción de frío, la realización de ejercicios prácticos y directos por parte de los alumnos, logrando de este modo que el alumno forme parte directa de su aprendizaje.

Para el cálculo de una instalación frigorífica es necesario la realización de balances térmicos para conocer las cargas frigoríficas, el estudio de los distintos ciclos de compresión de vapor y el diseño de las redes de tuberías. Todo esto se ha venido realizando tradicionalmente mediante cálculos manuales, y mediante el uso de tablas y ábacos, siendo de especial interés los diagramas Presión Entalpía, los cuales resultan muy adecuados para la correcta comprensión del funcionamiento de los ciclos de compresión de vapor. Mediante el uso de la herramienta informática propuesta, se facilita la interactividad y se simplifican los procesos de cálculo, de modo que se dota al estudiante de una mayor rapidez para realizar cambios en los ciclos y comprobar sus efectos.

La principal ventaja de este tipo de herramientas, es que una vez adquiridos los fundamentos básicos necesarios para la comprensión de los procesos de diseño y cálculo de la instalación, nos permite realizar el estudio y simulación con rapidez de múltiples soluciones y puntos de trabajo, permitiendo avanzar con mayor rapidez en la comprensión y análisis de las instalaciones frigoríficas, y pudiendo invertir mayor tiempo en el análisis y comprensión del efecto de cambios en las variables que afectan a la instalación en lugar de invertir tiempo en la realización de cálculos tediosos que no aportan nuevos conocimientos. Otro uso importante, es la optimización de instalaciones existentes, pudiendo realizarse con facilidad el efecto que tendría introducir mejoras. Adicionalmente, la probabilidad de cometer errores numéricos disminuye notablemente, con lo que los resultados obtenidos tienen mayor fiabilidad.

Una ventaja secundaria pero no menos importante, es que favorecemos el autoaprendizaje del usuario, pues con rapidez permite realizar por el método ensayo-error el efecto de multitud de cambios en las variables intervinientes.

Un inconveniente que podemos encontrar en este tipo de herramientas, es la tentación que supone en algunas ocasiones no adquirir los fundamentos básicos necesarios para la profunda comprensión de los procesos intervinientes, ya que con estos conocimientos o sin estos el programa termina dando resultados. El proceso interno de cálculo es opaco, y no ayuda a entender cómo y de donde salen los resultados, ni realiza ningún análisis ni interpretación de los datos obtenidos, por lo que para un usuario que no disponga de conocimientos es una herramienta que puede resultar poco útil, pues incluso puede inducir a graves errores.

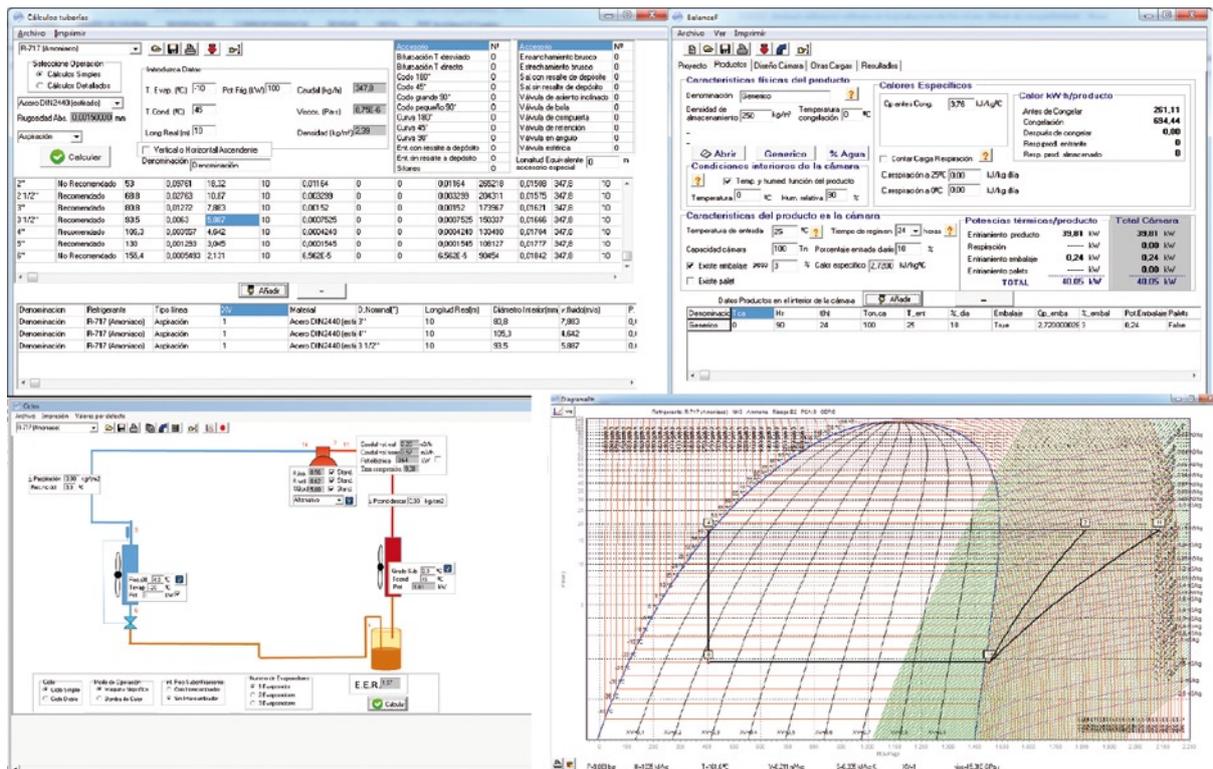
## Descripción del programa

El programa informático trabaja en un entorno visual donde permite de forma intuitiva realizar el estudio completo de una instalación frigorífica.

El software está estructurado en cinco subprogramas que permiten realizar todos los pasos de diseño completo de una instalación frigorífica. El primer subprograma realiza cálculos termodinámicos con refrigerantes, el segundo subprograma permite realizar el balance térmico para calcular la potencia necesaria en la instalación, el tercer subprograma nos

permite realizar el estudio del ciclo de compresión de vapor y por último el quinto subprograma realiza el diseño y cálculo de la red de tuberías de refrigerante. Todos los programas permiten cambiar en cualquier momento las variables intervinientes en el proceso, de modo que se puede obtener con rapidez el efecto que tiene sobre los resultados. Tal y como podemos ver en la Figura 1 la entrada de datos es muy intuitiva, y permite realizar diagramas donde podemos ver el comportamiento del ciclo frigorífico.

Figura 1. Pantallas de entrada de datos del software



## Conclusiones

Podemos concluir que este tipo de programas son una buena herramienta tanto a nivel docente como para el diseño de instalaciones, permitiendo realizar de forma rápida y fiable multitud de simulaciones. No obstante, es importante que el uso de este tipo de herramientas se complemente con una buena formación básica en los conceptos teóricos necesarios para la comprensión.

## Referencias

1. Pinazo, J.M., et al., *Programa FRIO*, Versión: 2.1.2, ATECYR, Madrid, España, 2016.
2. Pinazo, J.M., *Cálculo en instalaciones frigoríficas*, SPUPV, Valencia, España, 1996.

**Zabalduz**

Jardunaldi, kongresu, sinposio, hitzaldi  
eta omenaldien argitalpenak

Publicaciones de jornadas, congresos,  
simposiums, conferencias y homenajes

**INFORMAZIOA ETA ESKARIAK • INFORMACIÓN Y PEDIDOS**

UPV/EHUko Argitalpen Zerbitzua • Servicio Editorial de la UPV/EHU  
argitaletxea@ehu.eus • editorial@ehu.eus  
1397 Posta Kutxatila - 48080 Bilbo • Apartado 1397 - 48080 Bilbao  
Tfn.: 94 601 2227 • [www.ehu.eus/argitalpenak](http://www.ehu.eus/argitalpenak)



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

**UJI** UNIVERSITAT  
JAUME I