

**MEMORIA DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS**  
**PROYECTOS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA**  
**CURSO 2014/2015**

**DATOS IDENTIFICATIVOS:**

**1. Título del Proyecto**

El libro electrónico (e-book), herramienta de innovación educativa aplicada al diseño y cálculo de instalaciones frigoríficas en las industrias agroalimentarias

**2. Código del Proyecto**

2014-12-5024

**3. Resumen del Proyecto**

Se ha diseñado y realizado en el marco de la parte práctica de grupo reducido, de la asignatura obligatoria “Diseño e Ingeniería de Industrias Agroalimentarias”, de la titulación de Máster Universitario Oficial de Ingeniería Agronómica de la Universidad de Córdoba, un libro electrónico, conocido por sus siglas en inglés “e-book”, que lleva por título “Diseño y Cálculo de Instalaciones Frigoríficas en Industrias Agroalimentarias”. El libro se ha dividido en distintos capítulos los cuales recogen el diseño y cálculo de diferentes instalaciones “tipo” de refrigeración, destinadas a la conservación frigorífica de alimentos.

El Proyecto de Innovación Educativa ha cumplido un objetivo claramente definido. Ha logrado que los alumnos, parte activa en el proceso enseñanza-aprendizaje en el Espacio Europeo de Educación Superior, realicen el diseño y cálculo de instalaciones frigoríficas, cuya presencia es obligada en las industrias agroalimentarias, adquiriendo las competencias que sobre el diseño de instalaciones auxiliares están recogidas en su Plan de Estudios.

**4. Coordinador/es del Proyecto**

Nombre y Apellidos	Departamento	Código Grupo Docente
<b>M<sup>a</sup> Teresa Sánchez Pineda de las Infantas</b>	<b>Bromatología y Tecnología de Alimentos</b>	<b>44</b>

**5. Otros Participantes**

Nombre y Apellidos	Departamento	Código grupo docente	Tipo de Personal (1)

(1) Indicar si se trata de PDI, PAS, becario, contratado, colaborador o personal externo a la UCO

**6. Asignaturas implicadas**

Nombre de la asignatura	Titulación/es
<b>Diseño e Ingeniería de Industrias Agroalimentarias</b>	<b>Máster Universitario Oficial de Ingeniería Agronómica</b>

## MEMORIA DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

### Especificaciones

Utilice estas páginas para la redacción de la memoria de la acción desarrollada. La memoria debe contener un mínimo de cinco y un máximo de **DIEZ** páginas, incluidas tablas y figuras, en el formato indicado (tipo y tamaño de letra: Times New Roman, 12; interlineado: sencillo) e incorporar todos los apartados señalados (excepcionalmente podrá excluirse alguno). Se anexarán a esta memoria, en archivos independientes, las evidencias digitalizadas que se presenten como resultado del proyecto de innovación (por ejemplo, presentaciones, imágenes, material escaneado, vídeos didácticos producidos, vídeos de las actividades realizadas). En el caso de que el tamaño de los archivos no permita su transferencia vía web (por ejemplo, material de vídeo), se remitirá un DVD por Registro General al Servicio de Calidad y Planificación.

### Apartados

#### 1. **Introducción** (justificación del trabajo, contexto, experiencias previas, etc.).

El impresionante avance técnico de las últimas décadas ha sido puesto de manifiesto e implicado a todos los campos de la Ingeniería. Las últimas tendencias obligadas por las necesidades energéticas en cuanto a su mejor aprovechamiento y el descubrimiento de nuevos refrigerantes que sustituyen a los ya existentes, son elementos concretos de actuación donde la Ingeniería Frigorífica juega un importante papel.

La amplitud de campos que abarca esta rama de la Ingeniería, y la creciente especialización dentro de los mismos ha permitido un desarrollo tal que muchas de sus aplicaciones, entre las que destacan el estudio de los sistemas de producción de frío, las aplicaciones de tipo industrial de su transporte y conservación, y el conocimiento del instrumental de medida, control y regulación de los procesos industriales, son consideradas hoy día con entidad propia.

El frigorista, experto en frío, se enfrenta por tanto, a una rama de la Ingeniería compleja y en constante evolución.

El e-book “**Diseño y Cálculo de Instalaciones Frigoríficas en las Industrias Agroalimentarias**” intenta ayudar a esos profesionales en el conocimiento y evaluación de los distintos sistemas de producción de frío, para posteriormente, y una vez realizada dicha selección, identificar y seleccionar los principales componentes de dicho sistema, así como los elementos de control y regulación del mismo destinados a asegurar el correcto funcionamiento del almacén frigorífico, destacando como clave el carácter teórico-práctico que presenta la obra, al abordar una de las lagunas más importantes detectadas en este campo de la Ingeniería, como es la apenas existencia de textos electrónicos que complementen la formación teórica de los Ingenieros del Frío al servicio de la industria agroalimentaria, con la aplicación práctica de los conocimientos teóricos adquiridos. En este sentido, el citado libro electrónico viene a cubrir una necesidad manifiesta.

Los alumnos de 1<sup>er</sup> curso de la titulación de Máster Universitario Oficial de Ingeniería Agronómica de la Universidad de Córdoba, para complementar su formación de grado en Ingeniería de Alimentos, deben cursar la asignatura obligatoria denominada “Diseño e Ingeniería de Industrias Agroalimentarias”, de 6 créditos, teniendo asignados la parte práctica de grupo reducido de dicha asignatura un total de 2,4 créditos, siendo dos de las competencias generales de la citada asignatura el que los alumnos sean capaces de planificar, organizar, dirigir y controlar los sistemas y procesos productivos desarrollados en el sector agrario y en la industria agroalimentaria, en un marco que garantice la competitividad de las empresas sin olvidar la protección y conservación del medio ambiente y la mejora y desarrollo sostenible

del medio rural, así como de diseñar, proyectar y ejecutar obras de infraestructura, los edificios, las instalaciones y los equipos necesarios para el desempeño eficiente de las actividades productivas realizadas en la empresa agroalimentaria.

Para adquirir las dos competencias anteriormente citadas, y en aras a favorecer y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, es muy importante incentivar que los alumnos participen activamente en dicho proceso, sintiéndose parte fundamental del mismo. Una de las formas de favorecer esa participación activa del alumnado ha sido realizar una parte de los créditos prácticos a través de actividades que despierten sus interés y de las que se sientan partícipes, de ahí este Proyecto de Innovación Educativa, en el que los alumnos han realizado el diseño y cálculo de distintas instalaciones frigoríficas de industrias agroalimentarias, quedando recogido su trabajo en los distintos capítulos que constituyen el libro electrónico que se ha editado en este Proyecto.

## **2. Objetivos** (concretar qué se pretendió con la experiencia).

La realización del libro electrónico (e-book) “Diseño y Cálculo de Instalaciones Frigoríficas en las Industrias Agroalimentarias” dedicado al diseño y ejecución de instalaciones frigoríficas presentes en las industrias agroalimentarias, dentro de las distintas actividades que constituyen la parte práctica de grupo reducido de la asignatura obligatoria “Diseño e Ingeniería de Industrias Agroalimentarias”, de 1<sup>er</sup> curso del Máster Universitario de Ingeniería Agronómica, tuvo como objetivo principal el que los estudiantes de dicho Máster, parte activa del proceso enseñanza-aprendizaje en el Espacio Europeo de Educación Superior, conociesen cómo se lleva a cabo el diseño y la realización de las citadas instalaciones destinadas a la conservación de productos agroalimentarios, recogiendo en los distintos capítulos, las diferentes instalaciones “tipo” presentes en dichas industrias.

## **3. Descripción de la experiencia** (exponer con suficiente detalle qué se ha realizado en la experiencia).

Los estudiantes de 1<sup>er</sup> curso del Máster Universitario de Ingeniería Agronómica han realizado un libro electrónico (e-book), cuyo contenido ha versado sobre el diseño y cálculo de instalaciones frigoríficas de industrias agroalimentarias, constituyendo una herramienta muy útil para el aprendizaje de los conocimientos prácticos de la citada asignatura y la adquisición de las competencias establecidas en el Plan de Estudios por parte de los alumnos de la dicha titulación, futuros profesionales del sector agroalimentario.

Previamente a la cumplimentación de los distintos capítulos que constituyen el “e-book”, la Dra. Sánchez Pineda de las Infantas, profesora responsable de la asignatura, ha llevado a cabo el diseño de los contenidos que debían albergar los citados capítulos al objeto de que el libro presentase un formato uniforme. Dichos contenidos han estado a disposición de los estudiantes para su descarga en el Aula Virtual de la Universidad de Córdoba (Plataforma Moodle). Los contenidos se han diseñado de forma tal que las instalaciones frigoríficas a diseñar y calcular se agruparán en el libro en función tanto del tipo de producto que albergasen en su interior así como del régimen térmico presente en las mismas (capítulos del e-book). Asimismo, la Profesora contando con la colaboración de alumnos colaboradores de la asignatura, constituyó el Comité Editorial del libro, el cual ha sido el encargado de velar por la calidad de los contenidos de las distintas sesiones temáticas recogidas en el libro electrónico diseñado.

A continuación, los alumnos, enviaron al Comité Editorial un breve resumen (200 palabras máximo) sobre la instalación frigorífica a diseñar (producto, cantidad del mismo a albergar en el recinto frigorífico,

régimen de funcionamiento, condiciones de conservación, etc.).

Posteriormente, la Profesora con la ayuda del Comité Editorial, revisó los distintos resúmenes, e informó a los estudiantes de la decisión adoptada respecto a la calidad de los mismos, indicando su aceptación o no para su transformación en capítulo y su publicación en el libro.

Una vez aceptados y agrupados los resúmenes por instalaciones frigoríficas “tipo” que constituyen los distintos capítulos del libro, los alumnos comenzaron a realizar el diseño y cálculo de las mencionadas instalaciones frigoríficas.

#### **4. Materiales y métodos** (describir el material utilizado y la metodología seguida).

Los estudiantes han utilizado como material de base para la elaboración del resumen y de los capítulos correspondientes, tanto libros de texto como artículos científicos de la revista International Journal of Refrigeration editada por el Instituto Internacional del Frío, máxima autoridad mundial en cuanto a Ingeniería y Tecnología del Frío se refiere.

La Profesora estableció el calendario de publicación del libro el cual ha estado a disposición de los estudiantes en el aula virtual, desde el inicio del citado Proyecto de Innovación Educativa. El Comité Editorial seleccionado ha velado por el cumplimiento tanto de los tiempos de entrega establecidos para resúmenes y capítulos a elaborar, como de los requisitos de calidad establecidos.

#### **5. Resultados obtenidos y disponibilidad de uso** (concretar y discutir los resultados obtenidos y aquellos no logrados, incluyendo el material elaborado y su grado de disponibilidad).

Los resultados obtenidos en este Proyecto de Mejora de la Calidad Docente han sido muy positivos y el material elaborado, en este caso los capítulos que constituyen el e-book es de muy alta calidad. Con dicha material se ha elaborado un e-book que recoge instalaciones de refrigeración “tipo”, presentes en industrias agroalimentarias. Tales ejemplos de instalaciones se encuentran a disposición de los estudiantes en la plataforma Moodle de la Universidad de Córdoba y también en el CD-rom que se ha elaborado con todo el material producido por los estudiantes.

#### **6. Utilidad** (comentar para qué ha servido la experiencia y a quiénes o en qué contextos podría ser útil).

La utilidad de la experiencia es evidente, ya que se han cumplido ampliamente los objetivos establecidos al inicio de la misma. Los estudiantes del Máster de Ingeniería Agronómica han aprendido a realizar los contenidos de un e-book sobre diseño de instalaciones frigoríficas “tipo” en industrias agroalimentarias. Asimismo, han estudiado y profundizado sobre los últimos avances acaecidos en el sector de la conservación en refrigeración de alimentos a través del estudio y análisis de la información que sobre los mismos se recoge en distintos artículos y textos científicos, que les han servido de base para la elaboración tanto del resumen del trabajo como para el cálculo de las instalaciones diseñadas. Han mejorado su dominio del inglés ya que gran parte de los conocimientos adquiridos sobre este tipo de instalación auxiliar ha sido a través del estudio de material bibliográfico disponible para su estudio en el citado idioma.

Lo realmente útil de la experiencia es que lo elaborado es algo vivo, modificable, dinámico que se va a ir alimentando con nuevos materiales que sean elaborados por los propios alumnos de la ETSIAM en los próximos años. No se trata de algo estanco y rígido, es un material versátil, de aplicación inmediata y sencilla y que les ha permitido incrementar sus conocimientos no sólo de la asignatura sino de la asignatura en inglés.

#### 7. Observaciones y comentarios (comentar aspectos no incluidos en los demás apartados).

Mi agradecimiento a la Universidad de Córdoba por la oportunidad dada a la Prof<sup>a</sup> Sánchez Pineda de las Infantas, a través de la aprobación de este Proyecto de Innovación Educativa, de reflexionar, organizar y diseñar una actividad docente destinada a favorecer y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el que muy importante incentivar el que los alumnos participen activamente en dicho proceso, sintiéndose parte fundamental del mismo. Como ya se ha indicado anteriormente una de las formas de favorecer esa participación activa del alumnado, a la vez que se potencia la docencia en inglés, es realizar una parte de los créditos prácticos a través de actividades que despierten sus interés y de las que se sientan partícipes, de ahí que surgiese la idea de llevar a cabo este Proyecto de Innovación Educativa, cuyos objetivos ha sido ampliamente satisfechos.

#### 8. Bibliografía.

- Alarcón-Creus, J. 1998. Tratado Práctico de Refrigeración Automática. 12ª Edición. Marcombo, ed. Barcelona.
- Amigo, P. 1999. Termotecnia. Aplicaciones Agroindustriales. Mundi-Prensa, ed. Madrid.
- Amigo, P. 2005. Tecnología del Frío y Frigoconservación de Alimentos. AMV, ed. Madrid.
- Bernier, J., Martín, F. 1998. Itinerario del Frigorista. AMV, ed. Madrid.
- Cabeza, F. 2009. Las Bases del Frío. De la Teoría a la Práctica. AMV, ed. Madrid.
- Casp, A., Abril, J. 1998. Procesos de Conservación de Alimentos. Mundi-Prensa, ed. Madrid.
- Cook, N. 2001. Curso Práctico de Refrigeración y Aire Acondicionado. AMV, ed. Madrid.
- Dinçer, I. 2003. Refrigeration: Systems and Application. 1stEdition. John Wiley & Sons, ed. Chichester.
- Dinçer, I., Kanaglu, M. 2010. Refrigeration Systems and Application. 2ndEdition. John Wiley & Sons, ed. Chichester.
- Dossat, R.J. 1991. Principles of Refrigeration. 3erEdition. Prentice-Hall International, ed. London.
- Koelet, P.C. 1992. Industrial Refrigeration. Principles, Design and Applications. MacMillan, ed. London.
- Sánchez, M.T. 1998. Ingeniería de las Instalaciones Térmicas Agroindustriales. Servicio de Publicaciones. Universidad de Córdoba, ed. Córdoba.
- Sánchez, M.T. 2001. Ingeniería del Frío: Teoría y Práctica. Mundi-Prensa-AMV, ed. Madrid.
- Sánchez, M.T. 2003. Procesos de Elaboración de Alimentos y Bebidas. Mundi-Prensa-AMV, ed. Madrid.

Singh, R.P., Heldman, D.R. 2009. Introduction to Food Engineering. 4th Edition. Academic Press, ed. N.Y.

Torrella, E. 2010. Frío Industrial: Métodos de Producción. AMV, ed. Madrid.

9. Relación de **evidencias** que se anexan a la memoria

**Lugar y fecha de la redacción de esta memoria**

Córdoba, 1 de septiembre de 2015



**Sra. Vicerrectora de Estudios de Postgrado y Formación Continua**