



# Guía docente

## 820734 - EQT - Equipos Térmicos

Última modificación: 16/05/2023

**Unidad responsable:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona  
**Unidad que imparte:** 724 - MMT - Departamento de Máquinas y Motores Térmicos.

**Titulación:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2013). (Asignatura obligatoria).  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2022). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2023      **Créditos ECTS:** 5.0      **Idiomas:** Inglés

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** Perez Segarra, Carlos David

**Otros:** Carles Oliet Casasayas

### CAPACIDADES PREVIAS

---

-

### REQUISITOS

---

Mínimo de 10 ECTS cursados en Ingeniería Térmica, incluyendo:

- Fundamentos de termodinámica.
- Fundamentos de transferencia de calor.
- Fundamentos de mecánica de fluidos.

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

#### Específicas:

CEMT-5. Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo térmico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones térmicas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía térmica.

CEMT-7. Analizar el comportamiento de equipos e instalaciones en operación a fin de elaborar un diagnóstico valorativo sobre su régimen de explotación y de establecer medidas dirigidas a mejorar la eficiencia energética de los mismos.

#### Transversales:

CT3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

---

### Metodologías docentes

Durante el desarrollo de la asignatura se utilizarán las siguientes metodologías docentes:

- Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.
- Clases participativas (CP): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de manera individual o en grupos reducidos.
- Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor.
- Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.
- Proyecto o trabajo de amplio alcance (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento de este y los resultados y conclusiones.
- Actividades de Evaluación (EV).

### Actividades formativas:

Durante el desarrollo de la asignatura se utilizarán las siguientes actividades formativas:

#### Presenciales

- Clases magistrales y conferencias (CM): conocer, comprender y sintetizar los conocimientos expuestos por el profesor mediante clases magistrales o bien por conferenciantes.
- Clases participativas (CP): participar en la resolución colectiva de ejercicios, así como en debates y dinámicas de grupo, con el profesor y otros estudiantes en el aula.
- Presentaciones (PS): presentar en el aula una actividad realizada de manera individual o en grupos reducidos.
- Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor.

#### No Presenciales

- Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): llevar a cabo, individualmente o en grupo, un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.
- Proyecto o trabajo de amplio alcance (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento de éste y los resultados y conclusiones.
- Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando y sintetizando conocimientos.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

### Objetivos

El ámbito de la asignatura corresponde a la ingeniería de los equipos de producción de calor y frío, así como los equipos de transferencia de calor entre corrientes fluidas. En este ámbito se pretende que los estudiantes adquieran los conocimientos y habilidades necesarios para la descripción, selección y dimensionamiento de equipos, así como para el cálculo de prestaciones de equipos e instalaciones preexistentes.

### Resultados del aprendizaje

Al finalizar la asignatura, el / la estudiante:

- Entiende el rol de los equipos térmicos en los sectores productivos y de servicios, así como su importancia en la cadena energética: transformación, transporte, distribución y uso final y eficiente de la energía.
- Dispone de los conocimientos, habilidades y elementos de análisis necesarios para seleccionar los equipos térmicos más adecuados, desde el punto de vista energético para cada aplicación (industrial o de servicios), así como capacidad para analizar el comportamiento de un equipo en operación, realizar un diagnóstico sobre su régimen de explotación y establecer medidas dirigidas a la mejora energética.
- Dispone de los conocimientos, habilidades y elementos de análisis necesarios para plantear un proyecto, a escala de ingeniería básica o funcional, relacionado con la concepción, el dimensionado y / o la utilización de equipos térmicos en diferentes sectores industriales y de servicios.
- Es capaz de proponer resultados transferibles-en la mejora de los equipos térmicos-mediante la elaboración de nuevas ideas.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas actividades dirigidas	15,0	12.00
Horas grupo grande	30,0	24.00
Horas aprendizaje autónomo	80,0	64.00

**Dedicación total:** 125 h

## CONTENIDOS

### 1. Introducción

#### Descripción:

-

#### Objetivos específicos:

-

#### Competencias relacionadas:

CEMT-7. Analizar el comportamiento de equipos e instalaciones en operación a fin de elaborar un diagnóstico valorativo sobre su régimen de explotación y de establecer medidas dirigidas a mejorar la eficiencia energética de los mismos.

CEMT-5. Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo térmico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones térmicas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía térmica.

CT3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

#### Dedicación: 18h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 12h

### 3. Calefacción, refrigeración y aire acondicionado

**Descripción:**

-

**Objetivos específicos:**

-

**Competencias relacionadas:**

CEMT-7. Analizar el comportamiento de equipos e instalaciones en operación a fin de elaborar un diagnóstico valorativo sobre su régimen de explotación y de establecer medidas dirigidas a mejorar la eficiencia energética de los mismos.

CEMT-5. Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo térmico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones térmicas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía térmica.

CT3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

**Dedicación:** 40h

Grupo grande/Teoría: 11h

Actividades dirigidas: 5h

Aprendizaje autónomo: 24h

### 2. Intercambiadores de calor

**Descripción:**

-

**Objetivos específicos:**

-

**Competencias relacionadas:**

CEMT-7. Analizar el comportamiento de equipos e instalaciones en operación a fin de elaborar un diagnóstico valorativo sobre su régimen de explotación y de establecer medidas dirigidas a mejorar la eficiencia energética de los mismos.

CEMT-5. Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo térmico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones térmicas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía térmica.

CT3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

**Dedicación:** 36h 30m

Grupo grande/Teoría: 11h

Actividades dirigidas: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 24h

#### 4. Combustión y generadores de calor por combustión

**Descripción:**

-

**Objetivos específicos:**

-

**Actividades vinculadas:**

-

**Competencias relacionadas:**

CEMT-7. Analizar el comportamiento de equipos e instalaciones en operación a fin de elaborar un diagnóstico valorativo sobre su régimen de explotación y de establecer medidas dirigidas a mejorar la eficiencia energética de los mismos.

CEMT-5. Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo térmico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones térmicas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía térmica.

CT3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

**Dedicación:** 30h 30m

Grupo grande/Teoría: 9h

Actividades dirigidas: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 20h

## ACTIVIDADES

### 1. Clases de teoría

**Dedicación:** 24h

Grupo grande/Teoría: 24h

### 1. Clases de teoría

### 2. Clases de problemas

**Dedicación:** 13h

Grupo grande/Teoría: 13h

### 3. Actividades dirigidas

**Dedicación:** 8h

Actividades dirigidas: 8h

### 4. Aprendizaje autónomo

**Dedicación:** 80h

Aprendizaje autónomo: 80h



## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

---

Examen parcial: 30%  
Examen final: 45%  
Trabajos tutelados: 25%

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

---

Las normas específicas de los trabajos individuales y en grupo se publicarán en la intranet docente.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Bergman, T.L.. Fundamentals of Heat and Mass Transfer. 8th ed. New York: Wiley, 2020. ISBN 9781119722489.
- Rhine, J.M. ; R.J.Tucker. Modelling of gas-fired furnaces and boilers and other industrial heating processes. London: McGraw-Hill Book Company, 1991. ISBN 0-07-707305-3.
- Kakaç, S. [et al.] (eds.). Heat transfer enhancement of heat exchangers. Dordrecht: Kluwer Academic, 1999. ISBN 0792356373.
- Hundy, G.F. ; A.R. Trott ; T.C. Welch. Refrigeration, air conditioning and heat pumps [en línea]. 5th ed. Amsterdam: Butterworth Heinemann, 2016 [Consulta: 20/04/2023]. Disponible a : <https://www.sciencedirect.com/recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780081006474/refrigeration-air-conditioning-and-heat-pumps>. ISBN 0081006667.

### Complementaria:

- W.M.Rohsenow, J.P.Hartnett, Y.I.Cho. Handbook of heat transfer. 3rd ed. New York [etc.]: McGraw-Hill, cop. 1998. ISBN 9780070535558.
- Pizzetti, Carlo. Acondicionamiento del aire y refrigeración : [teoría y cálculo de las instalaciones]. 2ª ed, traducida de la 3ª ed. italiana. Madrid: Bellisco, 1991. ISBN 9788485198498.
- S. Kakaç. Boilers, evaporators, and condensers. New York: Wiley, cop. 1991. ISBN 9780471621706.
- ASHRAE. ASHRAE handbooks: 1. Fundamentals; 2. Refrigeration; 3. HVAC Systems and Equipment; 4. HVAC Applications. I-P and SI ed. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2008-. ISBN 9781936504084.
- Kakaç, K.; Liu, H.; Pramuanjaroenkij, A. Heat exchangers : selection, rating, and thermal design. 4th ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2020. ISBN 9781138601864.
- Shah, R. K. ; Sekulic, Dusan P. Fundamentals of heat exchanger design. New York, [etc.]: John Wiley & Sons, 2003. ISBN 0471321710.
- V. Ganapathy. Applied heat transfer. Tulsa, Okla.: PennWell Books, cop. 1982. ISBN 9780878141821.
- R. Viskanta. Radiative transfer of combustion systems : fundamentals and applications. U.S.: Begell House Publishers Inc., 2005. ISBN 1567002110.