



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

# CLIMATIZADORES

**Apellidos y nombre:** Velázquez Martí, Borja ([borvemar@dmta.upv.es](mailto:borvemar@dmta.upv.es))<sup>1</sup>

**Departamento/Centro:** <sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Rural y Agroalimentaria  
Universitat Politècnica de València

## Índice general

1. Resumen de las ideas clave	2
2. Introducción	2
3. Objetivos	3
4. Unidades de Tratamiento de Aire	4
5. Cierre	6
6. Ejercicios propuestos	7
7. Bibliografía	7

## 1 Resumen de las ideas clave

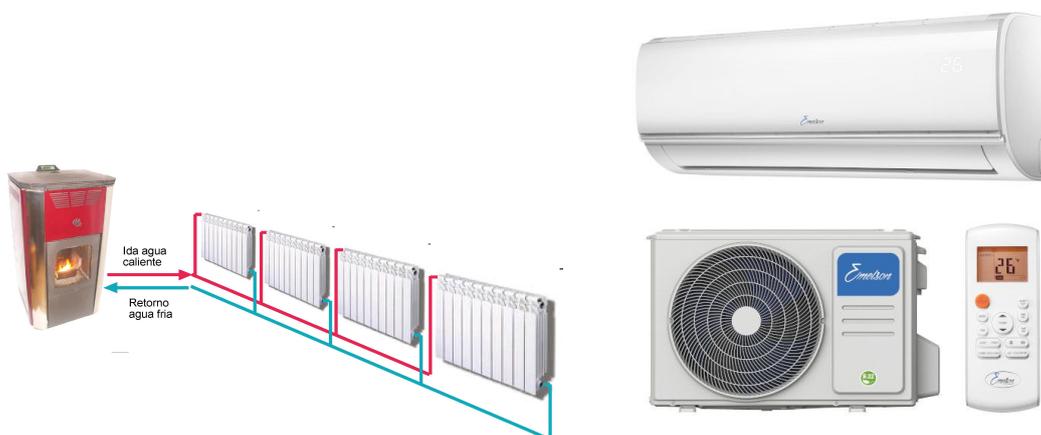
Un climatizador, también llamado **Unidad de Tratamiento del Aire (UTA)**, es un dispositivo encargado de acondicionar el aire antes de introducirlo en el edificio que define el recinto sometido a control climático. Para el acondicionado, estos equipos realizan varias transformaciones psicrométricas unitarias consecutivas: 1) mezclar una corriente de aire procedente del interior del recinto (aire de recirculación) con otra corriente de aire que proviene del exterior (aire de ventilación); 2) pasar la mezcla por un humidificador; 3) pasar la mezcla por una batería fría y una batería caliente (o, sólo una de las dos). En este artículo se describen las transformaciones psicrométricas realizadas en climatizadores para acondicionar el aire.

## 2 Introducción

Los sistemas de control climático en los edificios pueden clasificarse principalmente en dos grupos: aquellos que tienen el sistema de calefacción y refrigeración por separado basado en circuitos de agua; aquellos que tienen sistemas de calefacción y refrigeración conjunto a través del tratamiento del aire.

### *Sistemas basados en el tratamiento de agua*

En los que tienen sistemas de calefacción y refrigeración por separado, generalmente el sistema de calefacción consiste en una caldera que calienta agua que es dirigida por unas tuberías a unos radiadores situados en el interior del recinto. El sistema de refrigeración está basado en dos partes: unidad compacta con el compresor y condensador en el exterior del edificio, y módulo con válvula de expansión y evaporador (split) en el interior.



**Figura 1:** Sistema de calefacción por radiadores (a) y Sistema de aire acondicionado modular (b)

### *Sistemas basados en el tratamiento de aire*

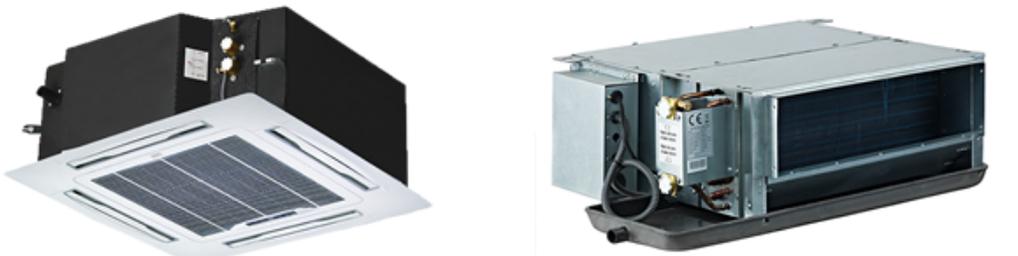
En los sistemas de control climático basados en el tratamiento de aire se disponen generalmente sobre la cubierta unas unidades de tratamiento de aire (UTAs), que acondicionan el aire exterior antes de introducirlo en el edificio. El aire acondicionado se distribuye hacia las distintas estancias por tuberías de gran sección. Antes de introducirlo en una estancia específica puede volver a ser sometido a un calentamiento o a un enfriamiento en unidades terminales llamadas *Fancoils*.

Hay que tener en cuenta que ni los climatizadores ni los fancoils por sí mismos producen calor ni frío, sino que les llega de fuentes externas. Es decir, las baterías calientes son alimentadas



**Figura 2:** Vista de una UTA

por un caloportador proveniente de una caldera; las baterías frías por agua refrigerada en una unidad enfriadora que funciona mediante un sistema de refrigeración por compresión (SRC). No obstante, puede haber un aporte propio de calor mediante resistencias eléctricas de apoyo incorporadas en algunos equipos.



**Figura 3:** Vista de dos tipos de fancoils insertados generalmente en las paredes o falsos techos.

### 3 Objetivos

Una vez que el alumno se lea con detenimiento este documento, será capaz de:

1. Describir el funcionamiento de los climatizadores indicando los procesos unitarios realizados al aire para acondicionarlo antes de su introducción en el edificio donde se desea hacer el control climático.

## 4 Unidades de Tratamiento de Aire

Unidad de Tratamiento de Aire (UTA) y climatizador son términos sinónimos. En la Figura 4 se muestran los esquemas de 4 tipos de UTAs.

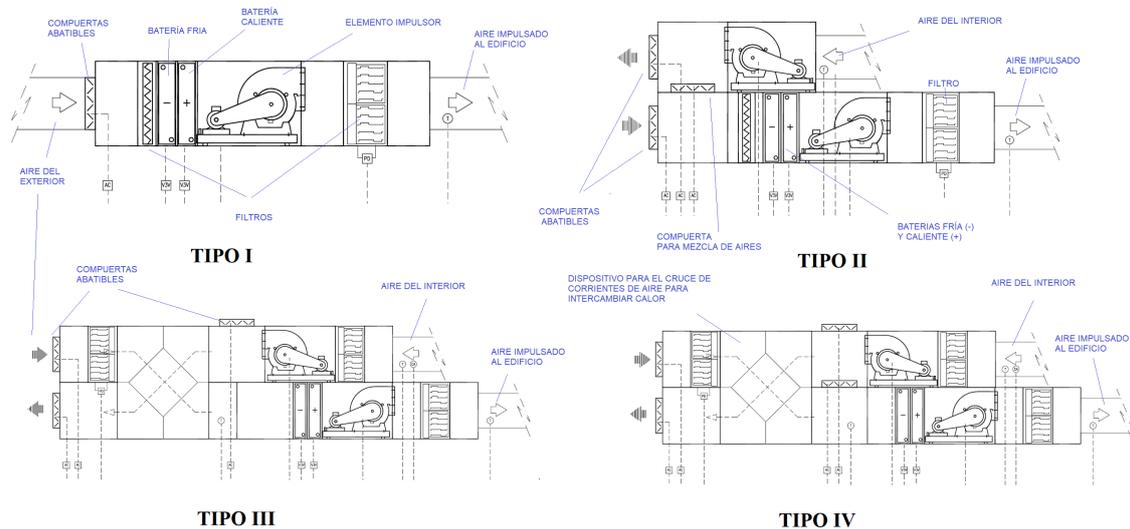


Figura 4: Esquema de 4 tipos de climatizador

El climatizador TIPO I toma aire del exterior a través de unas compuertas abatibles que sólo están abiertas durante el funcionamiento. El aire introducido se hace pasar por un filtro para partículas gruesas cuya función es evitar que se ensucien los dispositivos interiores del climatizador. Posteriormente, el aire pasa por una batería fría y una batería caliente. Tras las baterías está el elemento impulsor, formado por un ventilador accionado con motor eléctrico. Tras el impulsor se disponen otros filtros de aire.

Los filtros de aire retienen las partículas en suspensión limpiando el aire impulsado. Si no se eliminan, estas partículas generalmente acaban depositándose en las conducciones y ensuciendo la atmósfera. El tipo de filtro varía conforme sean las exigencias de calidad del aire en el recinto aclimatado. Ciertos procesos productivos requieren no sólo la eliminación de partículas de distintos tamaños, sino también los olores y microorganismos. Esto requiere el empleo de filtros especiales, tales como los filtros electrostáticos y los de carbón activado para la eliminación de olores; o filtros biológicos. Este es el caso de salas de procesamiento de alimentos, salas de hospitalización, salas quirúrgicas, salas de propagación de material vegetal, laboratorios biotecnológicos, salas de producción de microprocesadores etc.

El climatizador TIPO II mantiene las mismas funciones que el de TIPO I, añadiendo la posibilidad de mezclar el aire proveniente del exterior con el aire proveniente de la recirculación del interior del propio recinto. Para ello en la parte superior se coloca otro impulsor y unas compuertas que permiten que el aire de recirculación, bien salga al exterior, o descienda verticalmente para mezclarse con aire nuevo y ser redirigido hacia el interior. El grado de mezcla se regula con los diferentes grados de abertura de las dos compuertas.

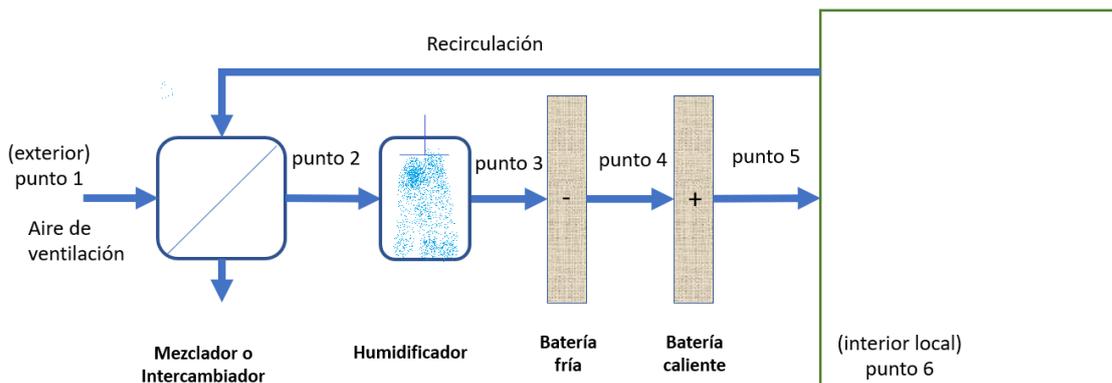
El climatizador TIPO III mantiene las mismas funciones que el de TIPO I, añadiendo la posibilidad, en lugar de mezclar el aire proveniente del exterior con el aire proveniente del interior, sólo la de cruzarlos para que intercambien calor sin mezclarse. El aire nuevo y el de recirculación se introducen en el equipo por el módulo superior en sentidos opuestos. Tras pasar por un primer filtro se hacen descender las corrientes al módulo inferior a través de un intercambiador por

donde se cruzan. El aire que viene del exterior tras ese primer pretratamiento se hacen pasar en el módulo inferior por la batería fría y por la batería caliente para después ser impulsado hacia el interior del recinto.

Observese que, si las compuertas de salida del aire de recirculación en el módulo inferior estuviesen cerradas, y las compuertas existentes en el techo del modulo superior estuviesen abiertas, el aire de recirculación no pasaría por el intercambiador y saldría directamente al exterior. Entonces, no habría pretratamiento, funcionando como el climatizador de TIPO I.

El climatizador TIPO IV mantiene las mismas funciones que el de TIPO III, añadiendo la posibilidad de mezclar el aire proveniente del exterior con el aire proveniente del interior, o la de cruzarlos para que intercambien calor sin mezclarse. A la configuración de TIPO III se le han añadido unas compuertas verticales que en caso de cerrar la salida al exterior permitirían la mezcla.

En la Figura 5 se puede ver el esquema de los distintos dispositivos que puede llevar incorporado un climatizador.



**Figura 5:** Esquema general del climatizador

Se puede observar que el climatizador más completo tiene una secuencia de 4 dispositivos entre los cuales se definen 6 estados distintos del aire tratado.

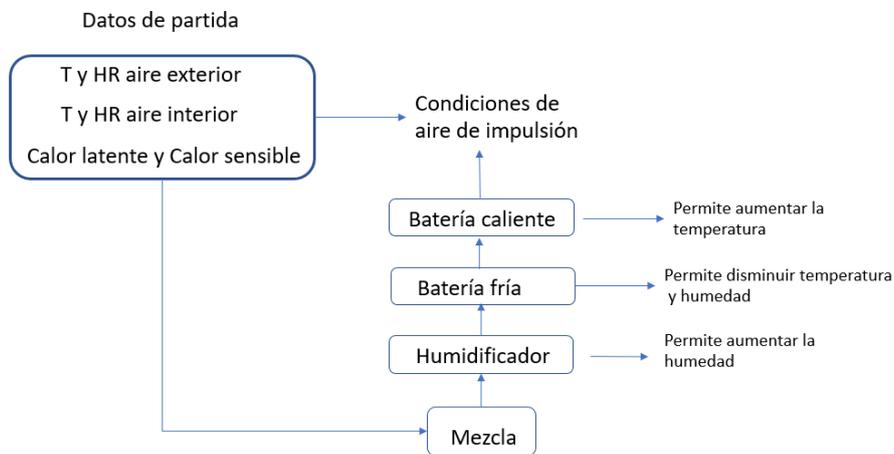
- El punto 1 corresponde a las condiciones del aire exterior del edificio.
- El punto 2 corresponde a las condiciones del aire tras mezclarse los flujos de ventilación y recirculación, o intercambiarse calor, según corresponda.
- El punto 3 corresponde a las condiciones del aire tras pasar por un humidificador, que permite aumentar la humedad absoluta hasta el nivel deseado.
- El punto 4 corresponde a las condiciones del aire tras pasar por la batería fría, que permite enfriar y reducir la humedad, si la temperatura de su superficie es inferior a la temperatura de rocío.
- El punto 5 corresponde a las condiciones del aire tras pasar la batería caliente
- El punto 6 corresponde a las condiciones del aire en el interior del recinto a aclimatar

Como se ha podido detectar, no tienen porqué estar todos los dispositivos, disminuyendo el número de puntos significativos en la instalación.

Las condiciones de funcionamiento quedan definidas a partir de las condiciones del exterior y del interior, detectadas a través de los correspondientes sensores de temperatura y humedad relativa. El control sobre el funcionamiento del equipo se realiza mediante la variación de las temperaturas de la superficie de la batería fría, batería caliente y del agua del humidificador.

## 5 Cierre

En este artículo se ha descrito el funcionamiento de los climatizadores que permiten modificar las variables de estado del aire exterior de un edificio a unas condiciones definidas para compensar las cargas térmicas, tanto en calor latente, como en calor sensible. En el siguiente diagrama se exponen los efectos de cada uno de estos dispositivos:



**Figura 6:** Flujo de dispositivos a utilizar para realizar transformaciones psicrométricas unitarias

## 6 Ejercicios propuestos

### Ejercicio 1

Dibuja un climatizador que permite pretratar el aire de ventilación mezclándolo con aire de circulación y haciéndolo pasar por una batería fría, una caliente y un humidificador.

## 7 Bibliografía

Albright, L. D. (1990). Environment control for animals and plants. Ed. American Society of Agricultural Engineers.

ATECYR (2010). Fundamentos de climatización: para instaladores e ingenieros recién titulados. Ed. Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración (Atecyr)

ATECYR (2016). Fundamentos de refrigeración. Ed. Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración (Atecyr)(Fernández Seara, J. et al.)

Bakker, J. C., Bot, G. P. A., Challa, H., van de Braak, N. J. (Eds.). (1995). Greenhouse climate control: an integrated approach. Wageningen Academic Publishers.

Carbó Ballester, J. (2021). Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Ed. Marcombo.

DTIE 3.01, psicrometría (Pinazo Ojer, José Manuel | García Lastra, Arcadio | ATECYR)

DTIE 7.05, cálculo de cargas térmicas (Pinazo Ojer, José Manuel | Soto Francés, Víctor Manuel | García Lastra, Arcadio | ATECYR)

Fenton, Donald L. (2010). Fundamentals of refrigeration I-P. Ed. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

Pinazo, JM (1996) Cálculo de instalaciones frigoríficas. Editorial UPV

[Real Decreto 1027/2007](#), de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

[Real Decreto 552/2019](#), de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

Stoecker, Wilbert F. (1998). Industrial refrigeration handbook. Ed. McGraw-Hill Education

Velázquez Martí, B. (2017). Aprovechamiento de la biomasa para uso energético. Ed. UPV-Reverté. 885 pp.