

# CAPÍTULO 1

## INTRODUCCIÓN

### 1.1. MARCO DEL PROYECTO.

Los intercambiadores de calor son componentes destinados a transferir energía térmica entre dos fluidos que se encuentran a diferentes temperaturas. Son, por lo tanto, equipos imprescindibles en plantas de producción de energía, en procesos industriales químicos y en sistemas de calentamiento, refrigeración y acondicionamiento.

La tipología de los equipos es muy amplia, centrándose el presente proyecto en el estudio de los intercambiadores de carcasa y tubos, sin cambio de fase de los fluidos. Ésta es la tipología más usada en los procesos industriales, debido a:

- Su gran versatilidad y robustez.
- Facilidad del proceso de producción.
- Buenas condiciones de mantenimiento (facilidad de limpieza y reposición de elementos sujetos a fallo).
- Permiten mantener, mediante estudios especiales, cualquier tipo de condiciones de operación, sin más limitación que la impuesta por los materiales.
- Amplio rango de presiones de operación, desde el vacío hasta altas presiones.
- Pérdida de carga muy variable, ajustable de forma independiente en cada fluido.

### 1.2. EL PROBLEMA DEL DISEÑO DE UN INTERCAMBIADOR.

Se debe hacer una distinción entre los términos ***Selección***, ***Cálculo*** y ***Diseño*** de un intercambiador de calor.

El término *Selección* significa escoger un intercambiador de una serie de unidades ya existentes, generalmente a través de catálogos que proporcionan los fabricantes. Las opciones suelen ser pocas, si bien el coste de las unidades suele ser relativamente bajo debido a la estandarización de las mismas. Estas unidades de intercambio no estarán optimizadas para las condiciones de operación. Se suele rechazar esta forma de proceder al tratar con intercambiadores que requieren una elevada área de transferencia, moviéndose los parámetros económicos hacia la construcción de un equipo que cumpla las necesidades particulares de servicio requeridas.

El *Cálculo* es el proceso a través del cual determinamos las prestaciones térmicas y las pérdidas de carga de los fluidos si éstos son introducidos en un intercambiador completamente definido. Si la configuración del intercambiador seleccionada cumple la transferencia de calor y las pérdidas de carga son inferiores y cercanas a los máximos permisibles, el intercambiador se considerará una solución del problema.

Generalmente, el intercambiador considerado para el cálculo es deficiente en alguno de los requerimientos, siendo necesario estudiar otra configuración del intercambiador modificando parámetros del anteriormente considerado. El proceso por el cual determinamos la configuración del intercambiador que cumpla los requerimientos de la transferencia de calor y las restricciones de pérdida de carga se denomina *Diseño*. Otra

serie de criterios deben ser especificados e impuestos a la hora de diseñar un intercambiador, tales como las características de ensuciamiento y las necesidades de mantenimiento, resistencia a las condiciones de servicio (solicitaciones mecánicas, dilataciones térmicas, corrosión de los fluidos, vibraciones de los tubos), limitaciones de tamaño y peso del equipo y la flexibilidad del equipo.

Cada problema de diseño tiene una serie de soluciones potenciales resultante de la combinación de los distintos parámetros geométricos de que consta. Se deberá elegir una tiene la mejor combinación de características que se amolde a las necesidades generalmente marcadas por el coste económico del equipo (inicial, de operación, de amortización), pudiéndose plantear un proceso de optimización.

Existe otro término, *Análisis*, con el que se denomina el proceso con el cual se determinan las prestaciones de un equipo cuando varían las condiciones de operación (flujos y temperaturas de los fluidos).

### **1.3. OBJETIVO DEL PROYECTO.**

El objetivo del proyecto es la realización de una aplicación informática que aborde los problemas de cálculo, diseño y análisis de intercambiadores de calor de carcasa y tubos desde una perspectiva eminentemente didáctica, ya que se piensa utilizar dicha aplicación en las prácticas de la asignatura de Calor y Frío Industrial. Con propósito didáctico la aplicación cuenta con una interfaz gráfica fácil de manejar, intuitiva e interactiva, donde se ha evitado ir directamente de la introducción de datos de entrada a los resultados para que el alumno comprenda adecuadamente el proceso seguido.

### **1.4. CONTENIDO DE LA MEMORIA.**

En el Capítulo 2 se presentan las características geométricas y constructivas más notables de los intercambiadores de carcasa y tubos. Se detallan los valores recomendables de éstas.

En el Capítulo 3 se realiza el estudio térmico e hidráulico de los intercambiadores de carcasa y tubos. Se presentan los distintos modos de análisis de la corriente que circula por la carcasa y todos los conceptos que servirán de base para el cálculo del equipo.

En el Capítulo 4 se explica el desarrollo y las características de la aplicación objeto del proyecto.

El Capítulo 5 presenta un ejemplo práctico donde se muestran, explican y comentan las posibilidades de la aplicación, el funcionamiento y los resultados.

El Anexo I presenta el Manual del Usuario de la aplicación, a fin de facilitar su utilización.