

# Capítulo 1 Introducción

## 1.1 Descripción del proyecto

El presente Proyecto Fin de Carrera versa sobre el proceso de conformado de tubos, concretamente sobre el doblado o flexión de tubos, analizando todo el proceso mediante una herramienta de elementos finitos llamada ABAQUS. Este análisis se centrará más en la recuperación elástica que sufre un tubo tras su doblado.

El uso de tubos doblados está ampliamente extendido en el mundo industrial. Nos podemos encontrar tubos doblados en cualquier central térmica instalados en los intercambiadores de calor; muy usados en la automoción para la introducción de cables a través de ellos; gran uso en la aeronáutica para el paso de fluidos. En este último caso, podemos ver también tubos de doble pared, es decir, son tubos en los que un tubo se encuentra dentro de otro. Su función es la de enfriar un fluido haciendo pasar dos fluidos de distinta temperatura por el tubo.

El conformado de tubos por flexión es una técnica utilizada con el único objeto de obtener cualquier tipo de tubo con un determinado ángulo sin que el tubo sufra ningún tipo de alteración superficial ni en sus propiedades mecánicas.

Existen diversas técnicas de doblado que cada empresa tomará dependiendo de los costes que está dispuesta a asumir. Estas técnicas varían únicamente en la forma de realizar el doblado, modificándose en el tubo sus propiedades.

Estas técnicas están ampliamente desarrolladas, mejorándose año tras año. El inconveniente que se esconde en el proceso de doblado es el control que se debe hacer tras él. Este control se basa en ensayos de calidad para determinar la validez o no del tubo para la función a la que esté encaminado. De cuantas más herramientas se dispongan para estos estudios, más rápidos serán los análisis y menores serán los costes de producción para cada empresa.

Por el simple hecho de que estos tubos se utilizan en sectores tan importantes como la aeronáutica o la energía, en los que un mínimo error puede acarrear graves consecuencias, el estudio detallado del doblado de un tubo se convierte en imprescindible y muy importante.

La geometría, las dimensiones y las presiones soportadas, así como los materiales de fabricación del tubo son las características a controlar en todo proceso de conformado de tubos.

## **1.2 Objetivos y alcance del proyecto**

El primer objetivo del presente proyecto es dar una visión general y sucinta del conformado de un tubo, detallando todos los procesos existentes para la producción de un tubo.

Pasamos seguidamente a describir los procesos de que se dispone para el doblado, desde los elementos a utilizar hasta cómo emplear el lubricante y la importancia de uno de los elementos imprescindibles en la flexión, el mandril.

También debemos proporcionar una visión general del comportamiento de los materiales con los que se trabaja, presentando su comportamiento tanto elástico como plástico.

Por último y para acabar el primer capítulo se dará una visión de la recuperación elástica que sufre un tubo tras el doblado.

Tras esta visión general dada en el primer capítulo, se pasa a presentar en el segundo la herramienta con la que se trabajará para el estudio del doblado del tubo. Para ello, se darán unas simples explicaciones de manera que cualquier persona pueda usar la herramienta fácilmente.

Solo nos quedaría poner en marcha la herramienta mediante una serie de ensayos de tubos que se describen en el capítulo cuarto. Además, se presentarán los resultados obtenidos y un análisis de éstos.

Para finalizar el proyecto, en el quinto y último capítulo se resumirán las conclusiones y los posibles desarrollos futuros que pueda tener esta herramienta.