

Resumen de la tesis

La disponibilidad de recursos hídricos a nivel mundial ha disminuido significativamente. Entre los principales agentes que han provocado esta situación se encuentran el cambio climático, la contaminación ambiental, las actividades humanas y las fallas en las estructuras hidráulicas, entre otros. Cada vez es más complicado acceder a fuentes apropiadas que cumplan con la calidad y cantidad del recurso. A pesar de ello, la pérdida de agua debida a fugas en sistemas de distribución presurizados todavía maneja valores considerables, con pérdidas significativas a nivel mundial. Teniendo en cuenta que la necesidad de agua es cada vez mayor, se deben implementar proyectos sostenibles que permitan optimizar al máximo la disponibilidad y el uso del recurso.

El objetivo principal de esta tesis es desarrollar una propuesta metodológica, que permita estimar las curvas características de las bombas que trabajan como turbinas (PATs) a partir del número específico de la máquina y en función de la velocidad de giro, desarrollando las leyes modificadas de semejanza.

El cumplimiento de los objetivos de esta tesis es a través de la elaboración de tres artículos publicados, que permitieron: (i) Realizar la contextualización respecto al estado del arte en *PATs* con énfasis en las metodologías de obtención de la predicción del comportamiento en las mismas tales como la realización de modelos numéricos con *CFDs*; (ii) Proponer una nueva estrategia para desarrollar un modelo matemático para bombas que funcionan como turbinas (*PATs*), considerando las leyes de afinidad modificadas; (iii) Ejecutar la modelación numérica a través del paquete de código libre *OpenFOAM* de una bomba que trabaja como turbina y , (iv) Validar los resultados , tanto de la aplicación de las nuevas expresiones y de la modelación numérica, a través de la comparación con resultados experimentales obtenidos de los ensayos realizados a una *PATs*.

En el Artículo 1, que corresponde a la Fase de Contextualización, se realizó una investigación en la literatura técnica sobre *PATs*: Características, aplicaciones y diferentes estrategias utilizadas para comprender el comportamiento del flujo. En el Artículo 2, que corresponde a la primera parte de la Fase del Procedimiento Analítico, se propuso un análisis con diez expresiones generales (polinómicas y exponenciales), considerando las variables más significativas. En función de este análisis se obtuvieron nuevas expresiones para obtener las curvas características de las *PATs*. Estas expresiones se verificaron y compararon con 15 máquinas diferentes, que se probaron variando su velocidad de rotación y su velocidad específica. En la segunda parte de la Fase del Procedimiento Analítico, se realizó una simulación numérica con el paquete *CFD OpenFOAM* de una *PATs* que ha sido ensayada en el instituto CERIS de Portugal. Por medio de los resultados experimentales se logró validar tanto las nuevas expresiones propuestas en el Artículo 2 así como la modelación numérica. En el Artículo 3 se presenta el desarrollo de esta metodología.