

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Mecánica

Dr. Claudio Saavedra O.
Profesor patrocinante

**Desarrollo de un modelo numérico para la simulación del
escurrimiento en una bomba centrífuga**



Patricio Torrejón González

Tesis de grado para optar al título de

Magíster en Ciencias de la Ingeniería con mención en Ingeniería Mecánica

Concepción, Abril 2007

1 INTRODUCCIÓN

Las bombas centrífugas se diseñan para operar en el caudal nominal. En determinadas ocasiones operan fuera de esa condición. Las pérdidas de energía en la bomba son mínimas para el caudal de diseño. Pero fuera del punto de operación las pérdidas se incrementan debido a que la bomba no está diseñada para funcionar en esas condiciones.

El diseño de bombas centrífugas que opere en forma eficiente fuera del punto de operación nominal es una labor muy complicada debido a la naturaleza de los fenómenos físicos que se producen. Resulta imposible establecer correlaciones universales para la variación de energía con respecto a los diferentes tipos de impulsores, caudales, números de Reynolds, etc.

Tradicionalmente se han utilizado ensayos experimentales para determinar el comportamiento de la bomba fuera de su punto de operación nominal. En los últimos años, el método de simulación numérica de dinámica de fluidos o CFD ha adquirido una gran popularidad debido al desarrollo de los métodos numéricos y a la mayor potencia de cálculo de los computadores. El proceso se ha estimulado, además, con la disponibilidad y desarrollo de nuevo software comercial más eficiente para el análisis de bombas centrífugas.

El escurrimiento en una bomba centrífuga es un fenómeno complejo. Posee características de tipo tridimensional, viscoso y no estacionario. Bajo estas circunstancias, el método CFD constituye una herramienta que complementa los ensayos experimentales. Permite determinar el campo de velocidades y de presiones en la totalidad del dominio. Esta labor resulta imposible con métodos experimentales. Sin embargo tiene como limitación el hecho que todo método numérico genera una solución discreta y no continua. En el diseño de las bombas centrífugas ambos métodos son necesarios y se complementan.

Para analizar la bomba centrífuga del presente trabajo se utilizó el método de CFD con el software comercial FLUENT. Este trabajo forma parte de una línea de investigación iniciada por (Silva, 2002) quien desarrolló un análisis de la bomba en estado estable y continuado por (Jofré, 2004) quien desarrolló estudios experimentales en el laboratorio de termofluidos de la Universidad de Concepción.

El objetivo básico consiste en cuantificar la transferencia de energía en el impulsor de la bomba en diferentes condiciones de operación. Esto a partir de la determinación de la altura de elevación (H). Adicionalmente se desea establecer las relaciones entre los fenómenos físicos que se generan en el escurrimiento en el interior de una bomba y sus parámetros de funcionamiento.