

Introducción

Las turbomáquinas están presentes bajo muchas formas en nuestra vida cotidiana, desde las bombas centrífugas y los ventiladores de uso común hasta las grandes turbinas hidráulicas de las centrales hidroeléctricas, siendo un elemento fundamental en la generación de energía y en numerosos procesos industriales.

La simulación numérica de las turbomáquinas es de gran interés para comprender el complejo comportamiento del flujo en el interior de estas y así poder modificar el diseño para mejorar la eficiencia.



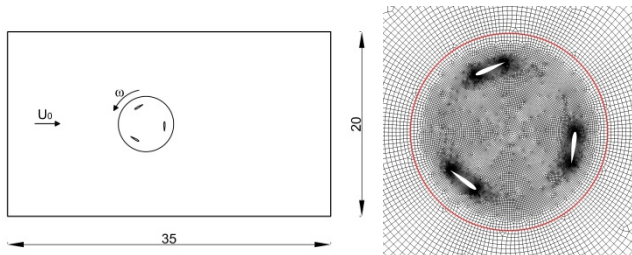
Modelo Numérico

Las ecuaciones que rigen los fenómenos físicos son las ecuaciones de Navier Stokes expresadas en un sistema de coordenadas ALE (Arbitrariamente Lagrangiano Euleriano).

Para la discretización de las ecuaciones se ha empleado el método de alto orden FV-MLS desarrollado por el GMNI. En la simulación numérica de mallas con partes móviles, como en el caso de una turbina donde el rotor tiene una velocidad de rotación y el estátor permanece fijo, es necesario emplear metodologías de alta precisión para transferir la información desde entre el estátor y el rotor. En este proyecto se ha empleado el método sin malla *Moving Least Squares* (MLS) obteniéndose resultados muy precisos.

Aplicación a una turbina de eje vertical

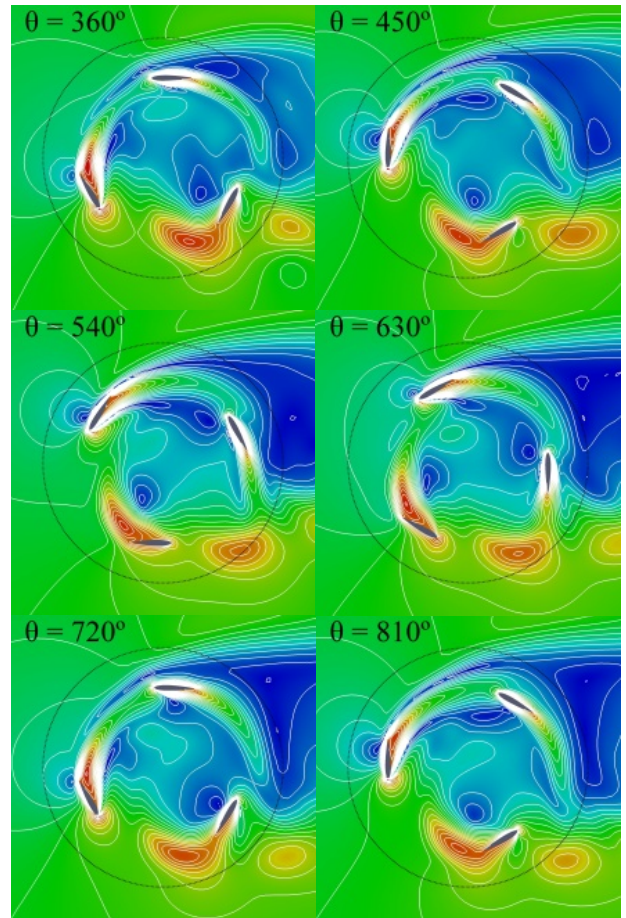
La metodología propuesta se ha aplicado a un turbina de eje vertical compuesta por tres álabes NACA 0012. Las condiciones de flujo son flujo incompresible con una velocidad $U_0=0.5$ m/s y $Re=50$. A la turbina se le prescribe una velocidad rotacional $\omega=0.5$ rad/s.



Autores

L. Ramírez (UDC)
X. Nogueira (UDC)
I. Colominas (UDC)

El campo de velocidades en diferentes instantes de tiempo es el siguiente:



Con esta metodología se pueden calcular las fuerzas ejercidas por el fluido en los álabes a lo largo del tiempo:

