

IMPACTO DE LA GEOMETRÍA DE ENTRADA SOBRE LA ACÚSTICA DE TURBOCOMPRESORES DE SOBREALIMENTACIÓN

Ferran Roig Villanueva^a

^aCMT - Motores Térmicos, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia

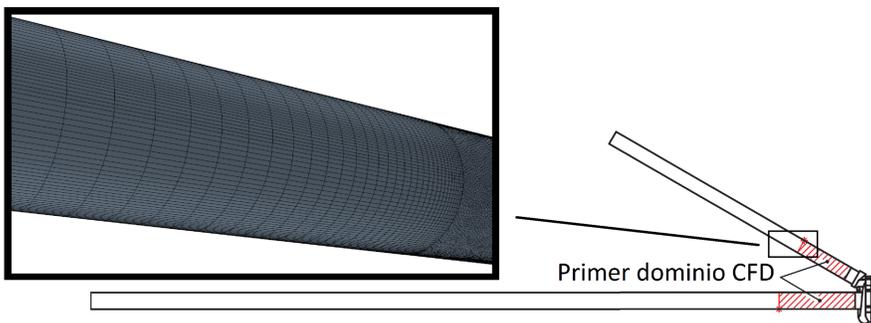
Objetivos

- Desarrollo de un modelo CFD del compresor estudiado, incluyendo el dominio completo de los conductos de entrada e incorporando una metodología de exportación de datos del campo fluido
- Caracterización experimental de diferentes geometrías de entrada de interés y simulación numérica mediante el modelo CFD construido
- Aplicación de la técnica de Descomposición Modal para identificar las estructuras de flujo inherentes de la respuesta acústica del compresor

Implementación del modelo CFD

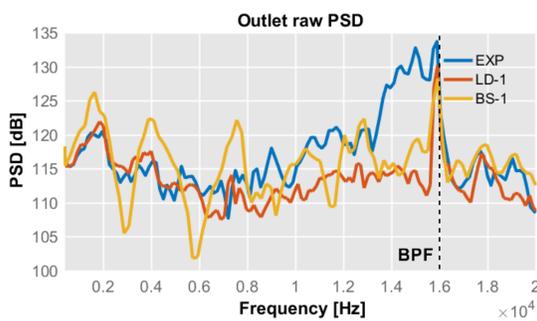
1. Construcción del modelo y validación

El modelo se ha implementado reproduciendo la totalidad del dominio experimental, empleando un mallado extruido que permite un bajo número de celdas y la atenuación de ondas reflejadas en los extremos.



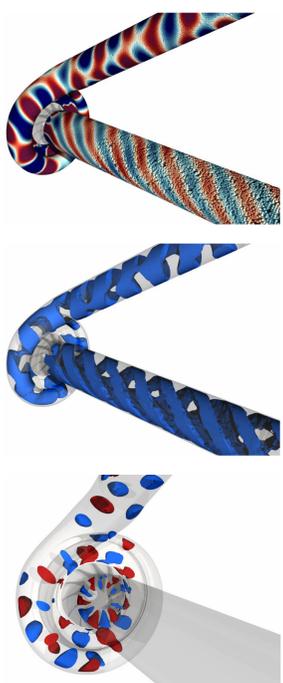
Esta configuración ofrece una muy buena coincidencia con el espectro medido, especialmente en el rango de onda plana. La extensión de los conductos ha eliminado el problema de ondas estacionarias que presentaba el anterior modelo.

Este intervalo de frecuencias es especialmente relevante debido a que es donde se localiza el ruido de banda ancha conocido como *whoosh noise*, de gran interés para la industria.



2. Descomposición Modal

Modo BPF

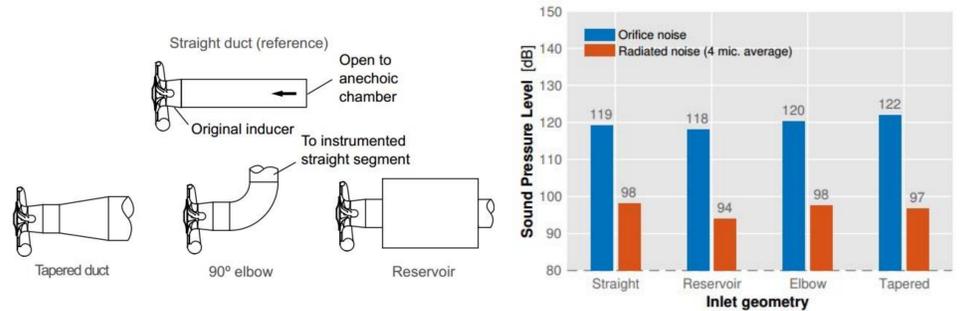


- La técnica de descomposición modal permite expresar el movimiento del flujo como suma de los principales modos de vibración.
- El algoritmo de Descomposición Modal Dinámica identifica fenómenos coherentes a una misma frecuencia. Permite obtener los modos de oscilación con independencia de la geometría y las condiciones de flujo.
- En las figuras se observa:
 - Oscilación de mayor amplitud en la voluta y el conducto de salida
 - Configuración espacial helicoidal regular a la entrada y distorsionada a la salida a causa de la interacción con la voluta
 - Origen en los bordes de ataque de los álabes del rotor y propagación aguas abajo

Estudio de geometrías de entrada

Paralelamente al desarrollo del modelo numérico se ha estudiado experimentalmente la respuesta acústica de diferentes geometrías de los conductos de entrada comúnmente encontradas en la industria.

1. Caracterización experimental



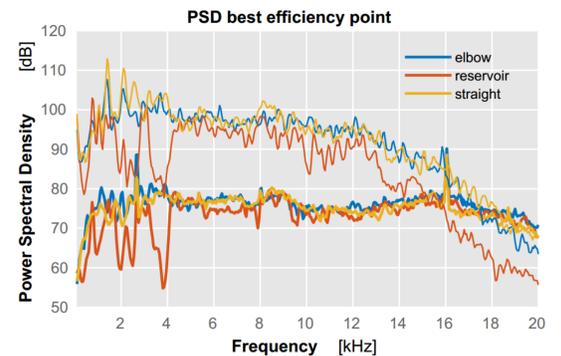
La medida experimental de cuatro geometrías de entrada, muestra que el depósito mejora la respuesta acústica del tubo de referencia, presentando un efecto resonador a bajas frecuencias, el codo es neutro, y el cono presenta mayor presión acústica que la de referencia.

2. Cálculo numérico

Estas geometrías fueron implementadas sobre el modelo CFD para su cálculo numérico. Actualmente tres de los cuatro casos están calculados y se puede comprobar que la simulación mantiene las tendencias en los niveles de ruido medidos experimentalmente.

La aplicación de la descomposición modal a los resultados permitirá identificar los patrones de flujo que justifican las diferencias halladas en los niveles de presión sonora.

Con estos resultados se establecerá criterios de diseño para la geometría de conductos de entrada que minimicen el impacto acústico del turbocompresor.



VER MÁS On the influence of inlet elbow radius on recirculating backflow, whoosh noise and efficiency in turbocharger compressors

A. Broatch^a, S. Ruiz^a, J. García-Tíscar^a, F. Roig^a

^aCMT - Motores Térmicos, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia
Experimental Thermal and Fluid Science. DOI: 10.1016/j.expthermfluidsci.2018.03.011



VER MÁS Impact of simple surge-enhancing inlet geometries on the acoustic behavior of a turbocompressor

A. Broatch^a, X. Margot^a, J. García-Tíscar^a, F. Roig^a

^aCMT - Motores Térmicos, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia
International Journal of Engine Research. DOI: 10.1177/1468087418784125



VER MÁS Dynamic mode decomposition of the acoustic field in radial compressors

A. Broatch^a, J. García-Tíscar^a, F. Roig^a, S.Sharma

^aCMT - Motores Térmicos, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia
Aerospace Science and Technology. DOI: 10.1016/j.ast.2019.05.015

Resultados

- Se ha construido un modelo CFD que reproduce de forma razonable la acústica del compresor, especialmente en el rango de onda plana al que pertenece el ruido *whoosh*
- Se ha identificado varios de los modos de vibración más relevantes en el campo fluido del compresor
- Se ha medido el impacto de la geometría de entrada sobre la respuesta acústica del turbocompresor y se ha llevado a cabo una simulación numérica que reproduce las tendencias observadas