

FINANCIAMIENTO DE BECAS DE INVESTIGACIÓN (SEGUNDA CONVOCATORIA)

Análisis por HODMD, muestreo a medida y localización dispersa de sensores de mediciones PIV en un mezclador estático y columna de burbujeo (UFRJ/Brasil)

Facultad de Ciencias Químicas - UNA

Axel Dullak – adullak@qui.una.py

RESUMEN

Este poster presenta los resultados de una estancia de investigación centrada en el estudio de dos sistemas complejos: un mezclador estático y una columna de burbujeo, utilizando la técnica de Velocimetría de Imágenes de Partículas (PIV). Se aplicaron técnicas avanzadas como la Descomposición Dinámica de Modos de Orden Superior (HODMD), el Muestreo Comprimido (CS), muestreo a medida (tailored sensing) y la localización óptima dispersa de sensores (SSPO) para analizar y reconstruir los campos de velocidad. Los resultados revelaron puntos óptimos de medición de velocidad en el flujo, destacando la eficiencia de estas técnicas para comprender el comportamiento general de los fluidos en aplicaciones prácticas en ingeniería y ciencias aplicadas.

Palabras Clave: Velocimetría de Imágenes de Partículas, Descomposición Dinámica de Modos de Orden Superior, Muestreo Comprimido, Muestreo a Medida, Localización Óptima Dispersa de Sensores, Dinámica de Fluidos, Mezclador Estático, Columna de Burbujeo.

OBJETIVOS

1. Aplicar Velocimetría de Imágenes de Partículas (PIV): Utilizar PIV para medir la velocidad en sistemas reales, como mezcladores estáticos y columnas de burbujeo.
2. Analizar con Descomposición Dinámica de Modos de Orden Superior (HODMD): Descomponer y comprender los patrones de flujo, identificando modos de flujo característicos en diferentes escalas.
3. Explorar Muestreo Comprimido (CS) y Muestreo a Medida: Investigar la eficacia en la reconstrucción precisa de campos de velocidad a partir de datos limitados de PIV.
4. Aplicar Localización Óptima Dispersa de Sensores (SSPO): para determinar los puntos óptimos de medición de velocidad, mejorando la eficiencia y precisión de las mediciones.

APORTES DE LA INVESTIGACIÓN

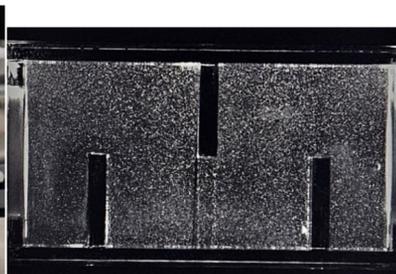
- Se aplicaron métodos avanzados de análisis, como HODMD y CS, para estudiar y comprender los complejos patrones de flujo en sistemas reales.
- La utilización de Localización Óptima Dispersa de Sensores (SSPO) permitió identificar puntos óptimos de medición de velocidad, mejorando significativamente la eficiencia y precisión en la adquisición de datos.
- Capacitación en técnicas ópticas de diagnóstico de flujos, específicamente PIV.

ACTIVIDADES REALIZADAS

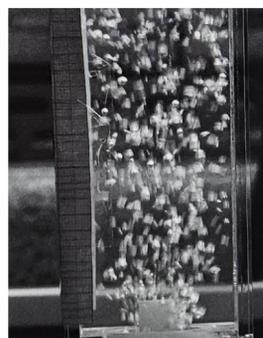
- Generación y prueba de código para análisis de datos PIV.
- Capacitación en equipo de Velocimetría de Imágenes de Partículas (PIV).
- Pruebas y mediciones PIV en modelos de acrílico.
- Procesamiento de datos y análisis HODMD.
- Reconstrucción de campos de velocidad.
- Comparación de mediciones experimentales de PIV.



1. Alineamiento del láser para PIV



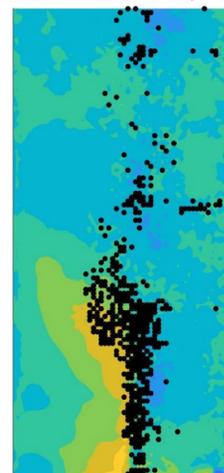
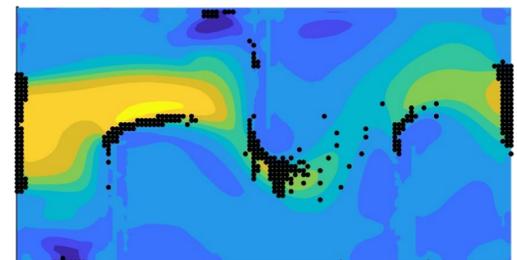
2. Medición PIV en mezclador estático



3. Medición PIV en columna de burbujeo

RESULTADOS OBTENIDOS

- Descomposición DMD de los campos de velocidad
- Posición óptima de los sensores
- Reconstrucción de los campos



4. Localización de los sensores en el mezclador estático y la columna de burbujeo

CONCLUSIÓN

Mediante el uso de técnicas avanzadas como la Velocimetría de Imágenes de Partículas (PIV), Descomposición Dinámica de Modos de Orden Superior (HODMD), y Muestreo Comprimido (CS) y muestreo a medida, se pudo medir con precisión los campos de velocidad, localizar los puntos óptimos de medición de velocidad y mediante estos reconstruir los campos de velocidad.

VISIÓN Y PLANES FUTUROS

- Adquisición de un equipo de PIV.
- Uso de otras magnitudes (vorticidad) para la reconstrucción de flujo.

"Esta estancia de investigación fue cofinanciada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) con recursos del FEEI"