

# DISEÑO DE UN BANCO DE PRUEBA PARA LA ATOMIZACIÓN DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y ANÁLISIS EXPERIMENTAL DE LA ATOMIZACIÓN DE UN FLUIDO LÍQUIDO EN CONDICIONES ATMOSFÉRICAS.



PRACTICANTE: JESUS DAVID PINEDA BLANCO

ASESORES: ANDRÉS FELIPE COLORADO GRANDA

PROGRAMA: INGENIERÍA MECÁNICA

Semestre de la práctica: 2024-1

## Resumen

Este trabajo presenta el diseño y desarrollo de un banco de pruebas para estudiar la atomización de líquidos bajo condiciones atmosféricas, utilizando técnicas ópticas como Schlieren y Shadowgraph. Se caracterizó el comportamiento de fluidos líquidos, específicamente agua, para identificar la técnica más adecuada en futuros estudios con diésel. El sistema experimental permite la inyección de líquidos a diferentes presiones y la visualización del patrón de atomización. Shadowgraph resultó más eficiente, proporcionando imágenes detalladas. Se concluye que el banco es adecuado para estudios futuros y se recomienda la medición de presión en el banco de pruebas para mejorar la precisión de los futuros experimentos.

**Palabras claves:** Atomización, banco de pruebas, fluido líquidos, técnicas ópticas, Shadowgraph, Schlieren.

## Introducción

La creciente preocupación por la calidad del aire y el impacto ambiental de los motores diésel ha impulsado la investigación en técnicas que mejoren la eficiencia y reduzcan las emisiones. La atomización del combustible es clave para optimizar la inyección en motores, ya que una mala atomización puede generar hollín y una combustión incompleta. Este trabajo se enfoca en el diseño y desarrollo de un banco de prueba para caracterizar la atomización de líquidos mediante técnicas ópticas como Schlieren y Shadowgraph. El banco permitirá estudiar el comportamiento del chorro a diferentes presiones de inyección en condiciones atmosféricas.

Figura 1. Culata de un motor MAN B & W de 8 cilindros y dos tiempos.



Figura 2. Planta Eléctrica Diésel 60 kW trifásica.

## Objetivos

### Objetivo general:

Caracterizar la atomización de un fluido líquido mediante técnicas ópticas a diferentes presiones de inyección cuando se descarga a la atmósfera.

### Objetivos específicos

- ✓ Diseñar un banco de prueba de atomización para combustibles líquidos con inyección electrónica para un rango de presiones 200 bar – 1800 bar.
- ✓ Realizar el montaje del diseño del banco de prueba.
- ✓ Verificar el funcionamiento y puesta a punto.
- ✓ Escribir el manual de operación del banco de prueba.
- ✓ Analizar las características de atomización de un fluido a varias presiones por medio de técnicas de visualización óptica.

## Metodología

### Diseño

1. Identificación de la necesidad
2. Investigación preliminar
3. Planteamiento de los objetivos
4. Diseño conceptual
5. Diseño a detalle
6. Ensamble
7. Puesta a punto
8. Manual de operaciones

### Experimentación

1. Definición del objeto
2. Diseño del experimento
3. Configuración del banco de prueba
4. Ejecución y análisis de datos experimentales

## Resultados

### Diseño



Figura 3. Ensamblaje final del banco de pruebas.

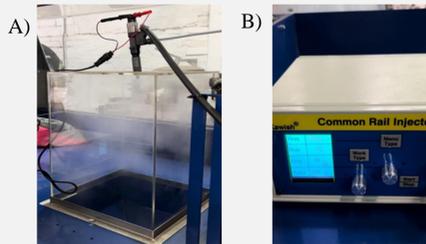


Figura 4. Puesta a punto. A) funcionamiento del banco, B) Emulador CIT800.

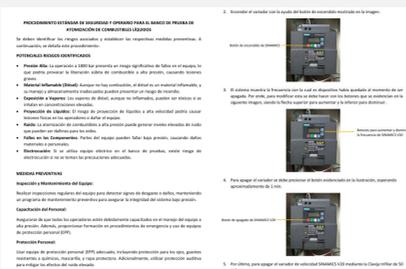


Figura 5. Manual de operación.

### Experimentación

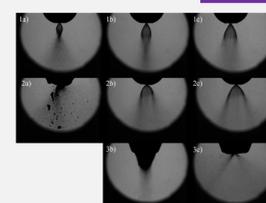


Figura 6. Imágenes Shadowgraph para inyectores: (1) Monarch R 1 mm, (2) Monarch R 1.5 mm, (3) Danfoss y presiones de: (a) 1 bar, (b) 2 bar, (c) 3 bar.

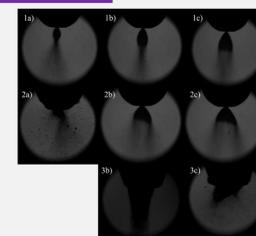


Figura 7. Imágenes Schlieren para inyectores: (1) Monarch R 1 mm, (2) Monarch R 1.5 mm, (3) Danfoss y presiones de: (a) 1 bar, (b) 2 bar, (c) 3 bar.

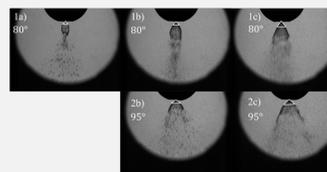


Figura 9. Ángulo de atomización. (1) Monarch R 1 mm, (2) Monarch R 1.5 mm y presiones de: (a) 1 bar, (b) 2 bar, (c) 3 bar.

## Conclusiones

Se diseñó y montó un banco de pruebas para caracterizar la atomización de líquidos. Se minimizó la vibración con acero ASTM 36 y estabilizadores. Shadowgraph resultó más eficiente para visualizar chorros líquidos atomizados a varias presiones. Asimismo, se requiere realizar la medición de presión del sistema Riel Común para futuros estudios con combustibles como el diésel.