



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

OPTIMIZACIÓN Y CALIBRACIÓN DEL SOFTWARE CONVERGE PARA LA SIMULACIÓN DE CFD DE CHORROS DIESEL. COMPARACIÓN CON RESULTADOS EXPERIMENTALES

Autor: Cano Romero, Alfonso José

Tutor: Martí Gómez-Aldaraví, Pedro

Titulación: Grado en Ingeniería Aeroespacial. Especialidad en Aeromotores

ÍNDICE



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

1. Introducció.
2. Fundaments de los MCIA.
3. Fundaments del càlcul CFD.
4. Descripció del cas de estudi.
5. Metodologia y resultats.
6. Conclusions.

INTRODUCCIÓN



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

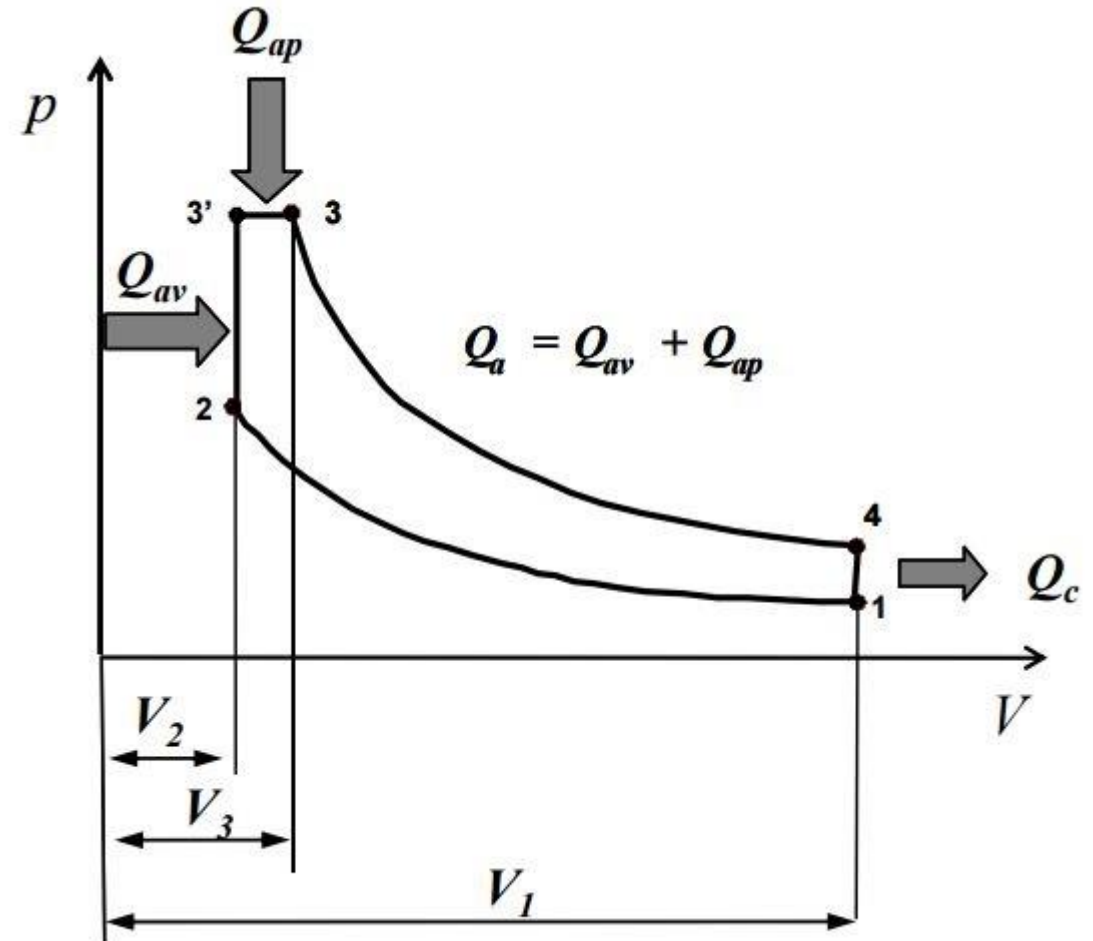
- Empleo de métodos CFD en la resolución de procesos de inyección Diesel.
- Justificación: necesidad de mejora de la inyección Diesel.
- Objetivo: obtener desviaciones mínimas entre los resultados de las simulaciones y los datos experimentales.

FUNDAMENTOS DE LOS MCIA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

- Se diferencia entre MEP y MEC en función del proceso de combustión.
- El ciclo de presión limitada es el más representativo de su comportamiento.
- La inyección directa tiene una gran importancia en el proceso de mezcla aire-combustible en los MEC.

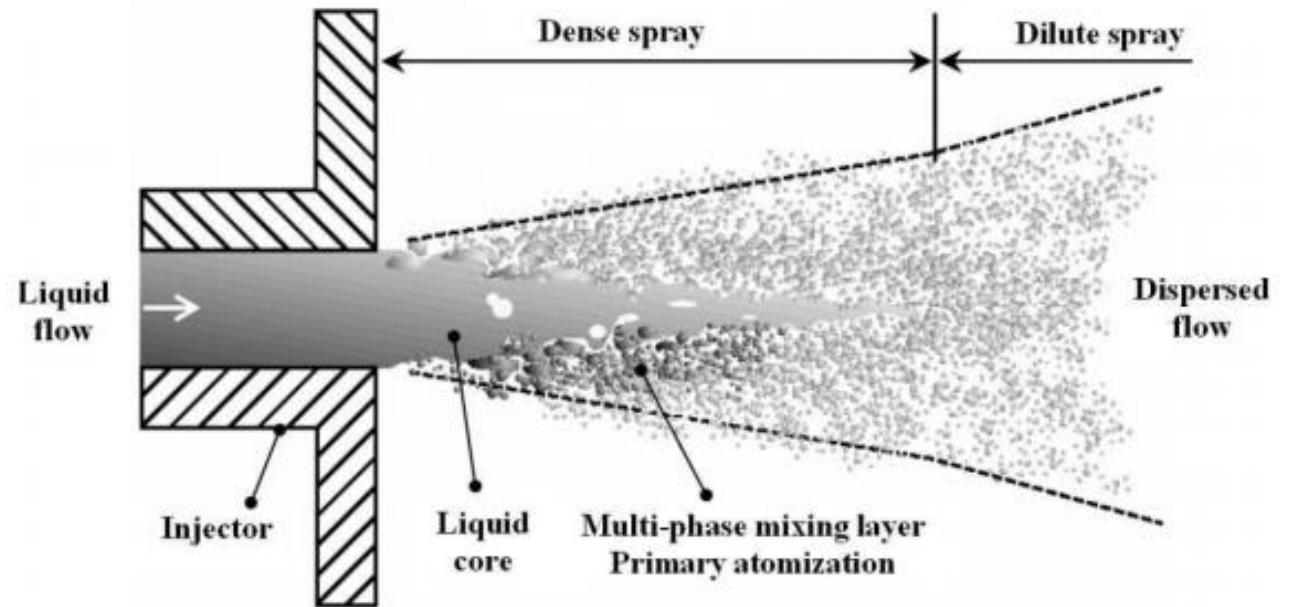


FUNDAMENTOS DE LOS MCIA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

- Fenómenos del chorro Diesel:
 - Atomización primaria.
 - Atomización secundaria.
 - Evaporación.



FUNDAMENTOS DEL CÁLCULO CFD



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

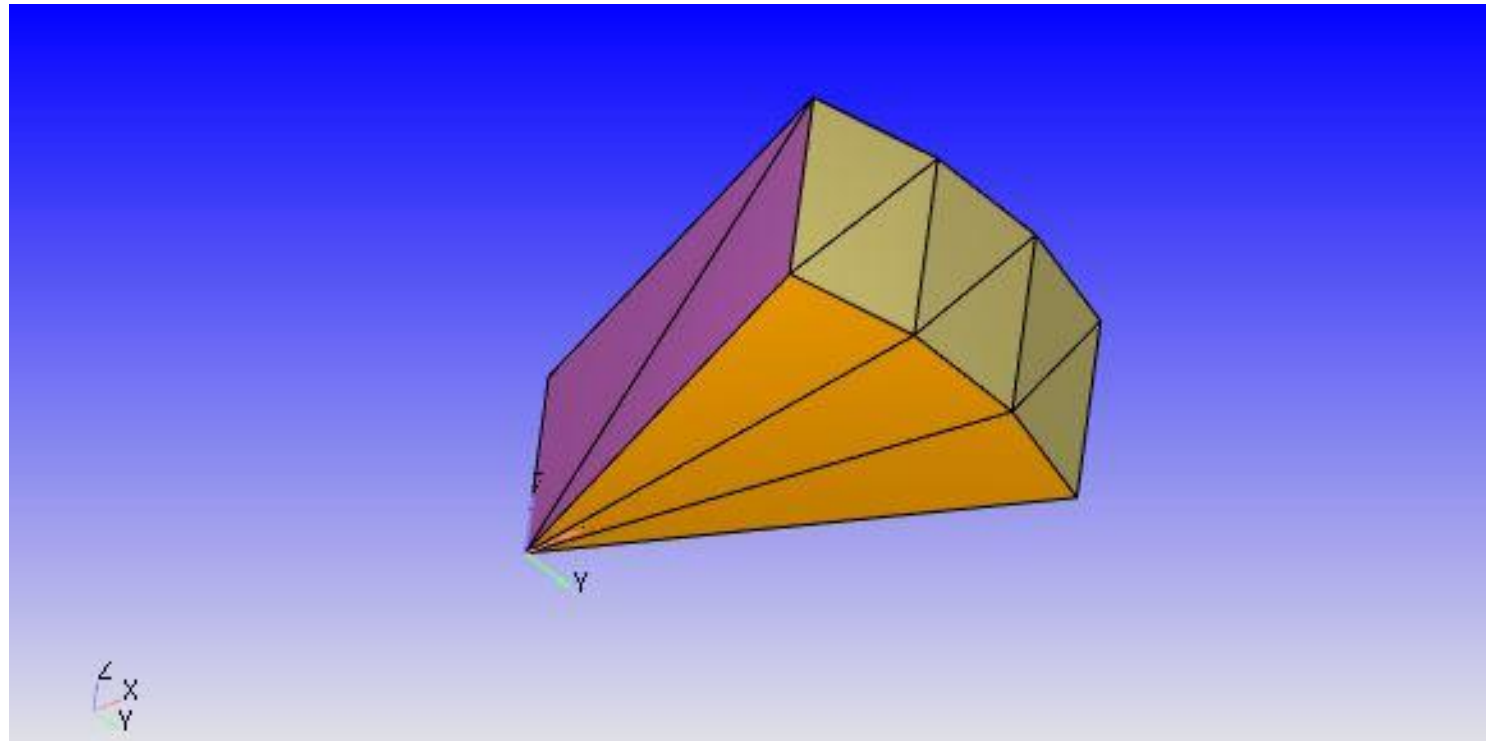
- El software CFD empleado es CONVERGE™.
- Base fundamental: ecuaciones de Navier-Stokes.
- Se basan en modelos para predecir algunos fenómenos.
- Uno de estos fenómenos es el de atomización, empleándose dos submodelos: Kelvin-Helmoltz y Rayleigh-Taylor.

DESCRIPCIÓN DEL CASO DE ESTUDIO



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

- Dominio y condiciones de contorno.



DESCRIPCIÓN DEL CASO DE ESTUDIO



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

- Condiciones de inyección.

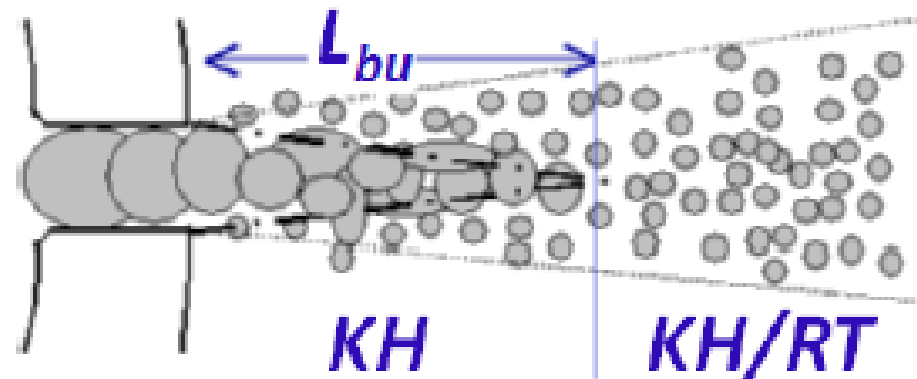
	P_i (bar)	P_b (bar)
Caso 1	300	3
Caso 2	300	5
Caso 3	300	7

DESCRIPCIÓN DEL CASO DE ESTUDIO



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

- Modelos y submodelos:
 - De turbulencia: NRG k- ϵ .
 - De atomización: Kelvin-Helmoltz (atomización primaria) y Rayleigh-Taylor (Atomización secundaria).



METODOLOGÍA Y RESULTADOS



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

- Estudio previo para reducir el número de simulaciones a realizar: los menores errores se dan en los intervalos $[0.1, 0.25]$ para $cnst3rt$ y $[5, 20]$ para kh_cnst2 .
- Modificar los valores dentro de los intervalos hasta obtener errores para la longitud líquida, penetración de vapor y penetración a distancia menor de 35 mm.

METODOLOGÍA Y RESULTADOS



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

- Elección de los valores de las constantes priorizando el mínimo error para la longitud líquida.

CASOS	<i>kh_cnst2</i>	<i>cnst3rt</i>
1	17	0.18
2	18	0.175
3	18	0.15

CONCLUSIONES



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

- La optimización del modelo de atomización KH-RT se basa en encontrar un equilibrio entre las constantes kh_cnst2 y $cnst3rt$ de manera que la longitud líquida y la penetración de vapor se asemeje lo máximo posible a los resultados experimentales.
- El empleo de las penetraciones como parámetro de referencia para el cálculo de los errores viene dado por ser los más representativos del proceso de inyección.

BIBLIOGRAFÍA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

- Payri, F. y Desantes, J.M., Motores de combustión interna alternativos, Editorial Reverte, 2011.
- CONVERGE™ 2.2.0, Theory Manual, 2014.
- Capote, J.A., Alvear, D., Abreu, O.V., Lazaro, M. y Espina, P., Influencia del modelo de turbulencia y del refinamiento de la discretización espacial en la exactitud de las simulaciones computacionales de incendios, 2008.
- de J. Chavez Cobo, Mariany, Modelado CFD Euleriano-Lagrangiano del chorro diésel y evaluación de su combinación con modelos fenomenológicos y unidimensionales, 2013.
- Anderson, J., Degrez, G., Degroot, J., Dick, E., Grundmann, R. y Vieren-deels, J., Computational Fluid Dynamics, Springer, 2009.
- Ferziger, J. y Peric, M., Computational methods for Fluid Dynamics, Springer, 2001.
- Crespo, A., Mecánica de fluidos, Thompson, Paraninfo, 2006.

**GRACIAS POR SU
ATENCIÓN**

Alcaro@etsid.upv.es