

# GMF

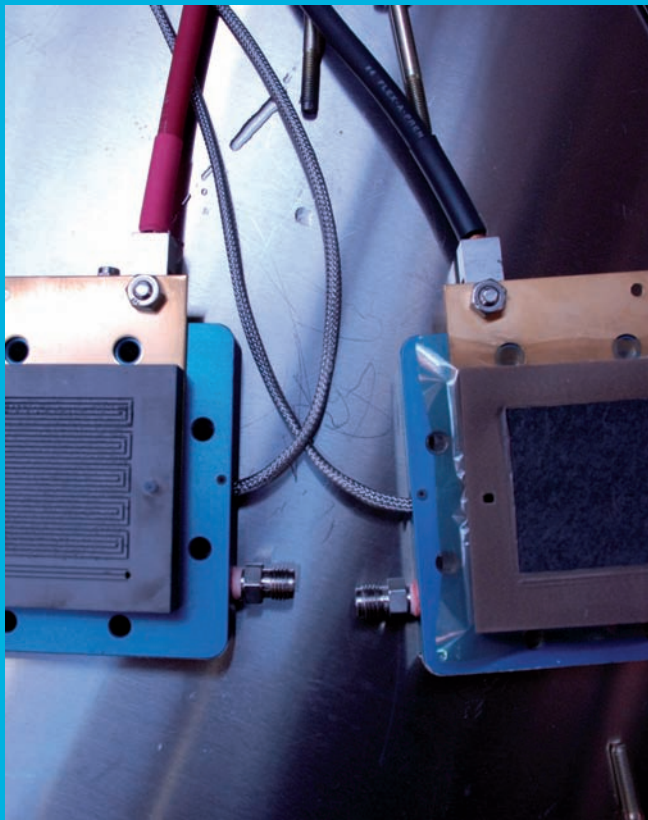
GRUPO  
DE MECÁNICA  
DE FLUIDOS

UC3M

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN



Universidad  
Carlos III de Madrid  
[www.uc3m.es](http://www.uc3m.es)



*Placa bipolar en serpentin triple y GDL del cátodo de una pila PEM/DAFC*

El Grupo de Mecánica de Fluidos (GMF) liderado por el Dr. Antonio Luis Sánchez Pérez, está integrado por un equipo multidisciplinar de 19 investigadores compuesto por ingenieros aeronáuticos, ingenieros químicos, ingenieros industriales y licenciados en físicas. El GMF es experto en el uso de técnicas, analíticas, numéricas y experimentales para resolver problemas actuales de tipo industrial relacionados con la mecánica de fluidos.

Todos los miembros del grupo han pasado largos periodos de tiempo en instituciones de investigación del gran prestigio internacional: Universidad de California en San Diego (USA), Universidad de California en Berkeley (USA), Yale University (USA), University of East Anglia (UK), Twente University (Holanda), Technische Universiteit Eindhoven (Holanda) o Von Karman Institute for Fluid Dynamics (Bélgica).

Ese marcado carácter internacional dota al grupo de una gran heterogeneidad y le permite encontrar soluciones innovadoras a problemas industriales dentro de un amplio espectro de aplicaciones.

## • LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN •

- Combustion
- Flujos Multifásicos
- Microfluidica
- Biofluidodinámica
- Pilas de Combustible
- Transferencia de calor y masa
- Mecánica de Fluidos Computacional
- Detonaciones y flujos supersónicos.
- Estabilidad hidrodinámica de chorros de baja densidad
- "Steady Streaming" en flujos oscilatorios
- Dinámica y estabilidad de chorros líquidos sometidos a la influencia de la gravedad

## • COLABORACIONES DESTACADAS Y PROYECTOS DE I+D+I •

El grupo mantiene numerosas colaboraciones con empresas aeronáuticas, empresas de climatización y empresas de ingeniería. Entre sus colaboradores y clientes recientes cabe mencionar REPSOL, EADS y Acciona Windpower S.A.

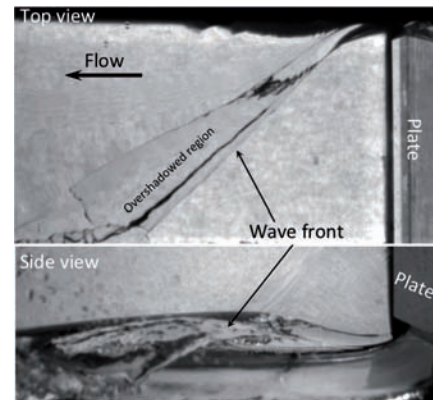
Los proyectos de I+D+I activos más relevantes del grupo son, a día de hoy, los siguientes

- "Análisis fundamental de la combustión en motores rotativos ultra compactos".  
*Entidad Financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad.*  
*Fecha: 2013-2016.*
- "Sustainable Combustion Research"  
*Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación.*  
*Fecha: 2010-2015.*

- "Mecanismos de generación de gotas y burbujas de tamaño micrométrico con aplicaciones a procesos industriales, farmacología y medicina"

*Entidad Financiadora: Ministerios de Ciencia e Innovación*

*Fecha: 2011-2014.*

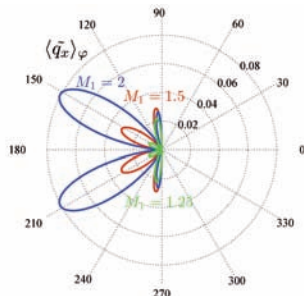


*Instantánea de la estructura tridimensional de una ola rompiendo, originada en la esquina de una placa dentro de nuestro túnel hidrodinámico.*

- “Modelización Multifísica de Problemas Fluidotérmicos de Relevancia en Sistemas de Generación e Intercambio de Energía con Aplicación Industrial”

*Entidad Financiadora: Ministerios de Ciencia e Innovación*

*Fecha: 2011-2014*



*Flujo de energía acústica emitida por una onda de choque plana oscilante. La intensidad de las ondas sonoras irradiadas aumenta con el número de Mach, sobre todo en ciertas direcciones preferentes en las que la propagación de la energía acústica es sensiblemente mayor.*

- “Desarrollo de herramientas predictivas para combustión de hidrógeno en turbinas de gas”.

*Entidad financiadora: Comunidad de Madrid.*

*Fecha: 2010-2013*

- “Caracterización experimental de la atomización de chorros de gasóleo”,

*Entidad financiadora: REPSOL,*

*Fecha: 2012-2013.*

## • SERVICIOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS •

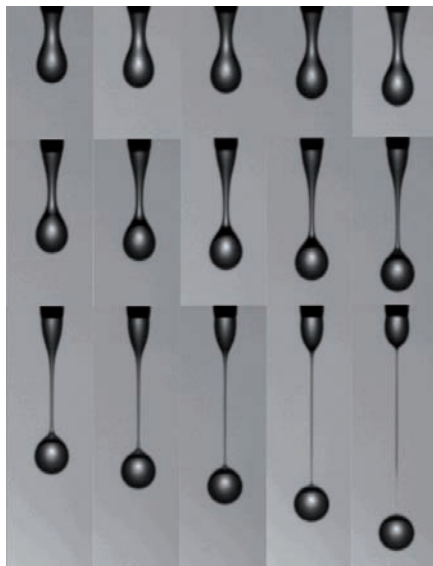
El GMF ofrece una cartera de servicios técnicos, de asesoría y formación capaz de resolver los problemas más exigentes del ámbito industrial con soluciones innovadoras. De forma más específica, a continuación se detallan algunos aspectos en los que el GMF destaca:

- Alta capacidad de cálculo numérico de procesos fluido-mecánicos de interés

industrial, como muestran las colaboraciones con empresas y los artículos científicos publicados en las mejores publicaciones científicas (Journal of Fluid Mechanics, Physics of Fluids, Combustion and Flame, Journal of Power Sources ...)

- Una amplia labor formativa a empresas:

1. “Curso avanzado de CFD y de modelización turbulenta”, impartido por los miembros del GMF. Ese curso ha sido impartido recientemente a miembros del equipo de diseño de la empresa Acciona Windpower S.A. En concreto, este curso teórico-práctico de 24 horas trata la teoría general de la mecánica de fluidos computacional con especial énfasis en los modelos de turbulencia y su implementación práctica usando ANSYS FLUENT.



*Secuencia de imágenes que representa la formación de gotas de un aceite de silicona PDMS tomada con la cámara de alta velocidad del GMF.*

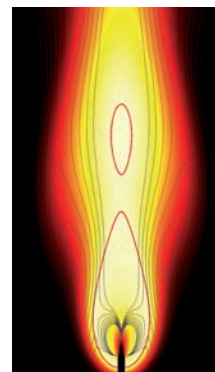
2. “Master of Systems Integrations for the Aerospace Industry”. Master propio patrocinado por la empresa EADS España y subcontratistas de esa empresa matriz.

Con claro carácter internacional, está especialmente diseñado para estudiantes y profesionales con interés en la integración de sistemas aeronáuticos. Ya en su 4ª edición, por el master han pasado más de 300 alumnos que han dado muestras de una gran satisfacción tras completar los 90 créditos que lo conforman.

- Caracterización experimental de procesos fluido-mecánicos de interés industrial. Merece la pena mencionar aquí el trabajo de caracterización de chorros de gasoil realizado por encargo de la empresa REPSOL SL.
- Análisis teórico de procesos fluido-mecánicos de interés industrial que cubren aspectos tan variados como la descripción de reacciones de combustión, modelización matemática de pilas de combustible de hidrógeno/etanol/metanol/alcohol, estabilidad de chorros, microfluidica y flujos biológicos.

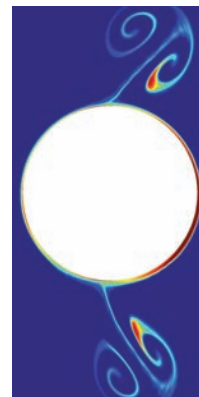
## • EQUIPAMIENTO TECNOLÓGICO •

El GMF cuenta con un laboratorio tanto numérico como experimental dotado de los equipos más innovadores necesarios para abordar cualquier problema fluidodinámico. Además de los equipamientos e instalaciones generales de la UC3M, el GMF cuenta con los siguientes laboratorios propios:



*Campo de temperaturas resultado de la combustión de un chorro de metano con aire. La figura incluye la superficie estequiométrica donde tiene lugar la reacción química (línea roja) y las superficies de isovorticidad (líneas grises), responsables de la rotura de la llama en dos regiones separadas.*

1. Laboratorio de cálculo numérico
  - Cluster computacional de 192 núcleos Intel Xeon a 2,27 GHz repartidos en 21 nodos, con 600 GB de RAM y un Raid de discos de 12 TB.
  - Sistemas de almacenamiento masivo de datos
2. Laboratorio de medidas aerodinámicas e hidrodinámicas
  - Túnel aerodinámico subsónico
  - Canal hidrodinámico horizontal con 2.5 m<sup>3</sup> de capacidad. La sección de ensayo tiene 0.7 m de longitud con una sección cuadrada de 0.25m x 0.25m.
  - Canal hidrodinámico vertical de 60 x 60 x 100 cm con cilindro de inyección de diámetro variable.
  - Sistema de anemometría Láser Doppler DANTEC de dos componentes
  - Sistema de anemometría de hilo caliente DANTEC.
3. Laboratorio de estabilidad
  - Cámaras de alta velocidad RedLake MotionPro X, que puede capturar imágenes hasta 128000 imágenes por segundo según el tamaño de ventana.
  - Analizador MALVERN de tamaño de gotas (Droplet particle size analyzer MALVERN)
  - Mesas de ensayo antivibratorias de aislamiento activo y pasivo (Vibration isolation tables)
  - Boba de jeringa PhdUltra de “Harvard apparatus” para control de caudal.
  - Tensiómetro para medidas de tensión superficial de lectural digital y automática.
4. Laboratorio de pilas de combustible
  - Pila de combustible PEM (polymer exchange membrane)/DAFC (direct alcohol/methanol/ethanol fuel cell)
  - Bomba de alimentación peristáltica de combustible líquido.
  - Placa bipolar con serpentín triple.
  - Sistemas de alimentación y distribución de gases ligeros.



*Campo de velocidades formado por la vibración asimétrica de una esfera en un líquido. Debido a la oscilación del sólido, el fluido es eyectado desde la superficie de la esfera dando lugar al singular campo de velocidades que se observa en la imagen.*

Parque Científico Universidad Carlos III de Madrid  
Área de Comercialización y Transferencia de Tecnología  
Tlf +34 916244023/4011 · Fax +34916244097  
E-mail [comercializacion@pcf.uc3m.es](mailto:comercializacion@pcf.uc3m.es)  
Web [www.uc3m.es](http://www.uc3m.es)

# GMF

*Datos de contacto*

INVESTIGADOR RESPONSABLE  
Antonio Luis Sánchez Pérez

E-MAIL  
[antonioluis.sanchez@uc3m.es](mailto:antonioluis.sanchez@uc3m.es)

WEB  
<http://fluidos.uc3m.es>



Universidad  
Carlos III de Madrid  
[www.uc3m.es](http://www.uc3m.es)

FOTO DE PORTADA: *Flow*  
*David Taborda*