

Research Group in Fluid Dynamics and Thermal Engineering



General Information

Staff formed by part of the

- **Thermal and Fluids Engineering Department**
from the Universidad Politécnica de Cartagena
- **Industrial Systems Engineering Department**
from the Universidad Miguel Hernández de Elche

Researchers

Head of the group: Professor A. Viedma

and 6 Associate Professors, 10 Assistant Professors and 5 Research Students

Research Review

Research activities involves the development and application of experimental and modeling methods for the solution of practical thermo-fluid problems.

Financial Sources

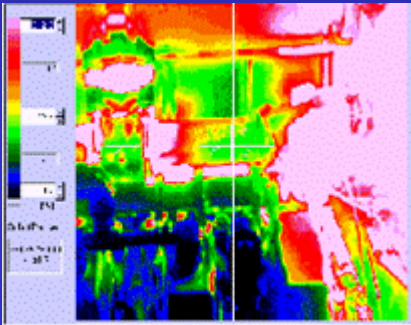
The research projects are supported with funds from public and industrial sponsors: Plan Nacional I+D, European Union, Murcia Regional Government, IZAR/Navantia, HRS Spiratube, ARGEM, Centros Tecnológicos del Metal y del Medio Ambiente.

Research Areas

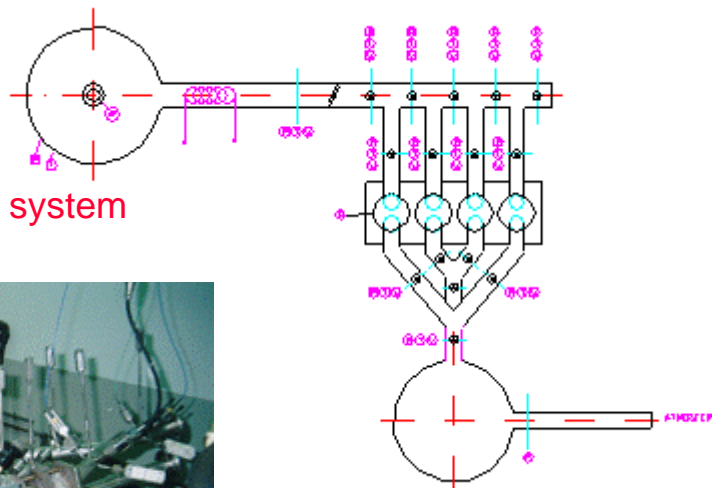
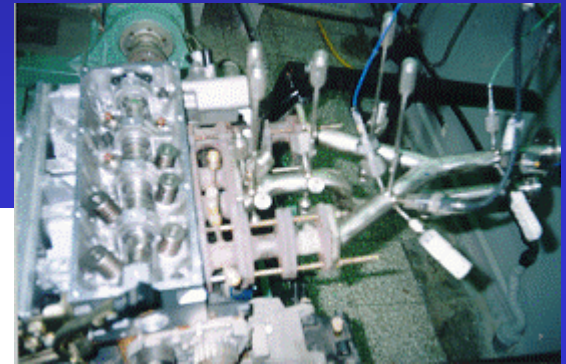
- Heat Transfer by natural and forced convection
- Design and performance of Heat Exchangers
- Active and passive Thermal Solar Systems
- Unsteady Compressible Flow Networks
- Performance and emissions of Internal Combustion Engine.
- Analysis, design and test of hydraulic turbines, pumps, fans and other thermo-fluid components and systems.

Main laboratories facilities (I)

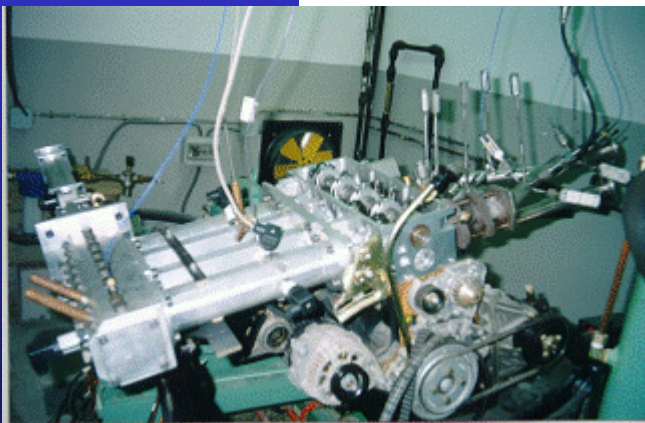
- Internal Combustion Engine Test Laboratory: for testing engines up to 200 kW.



Schematic pipe diagram

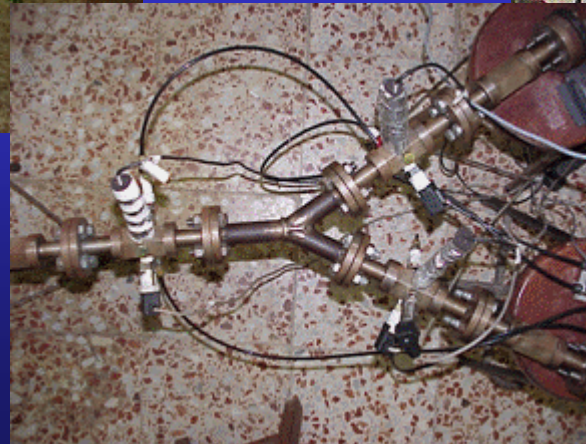
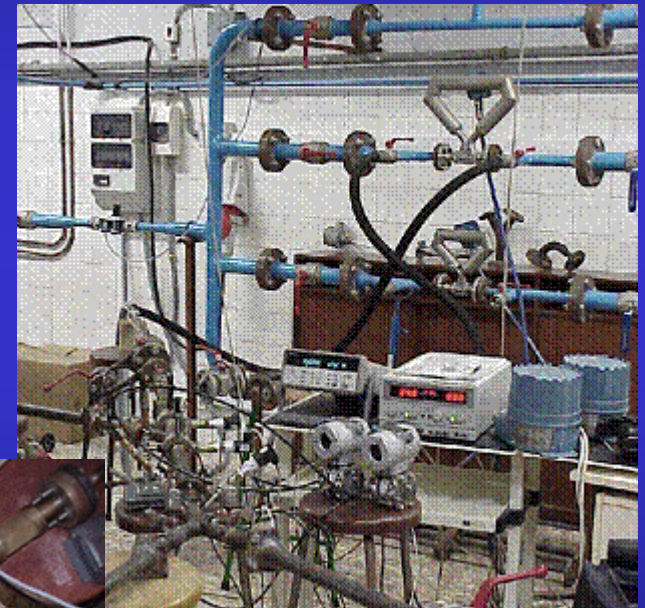


Picture of experimental system



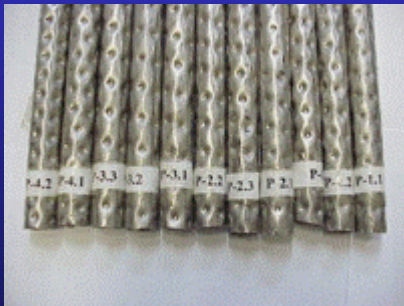
Main laboratories facilities (II)

➤ **Compressible Flow Test Rig:** with pressure up to 8 bar and air flow rate up to 5610 l/min, steady and unsteady flow.



Main laboratories facilities(III)

Heat Exchangers Laboratory: experimental set-up to determine the heat transfer and pressure drop.



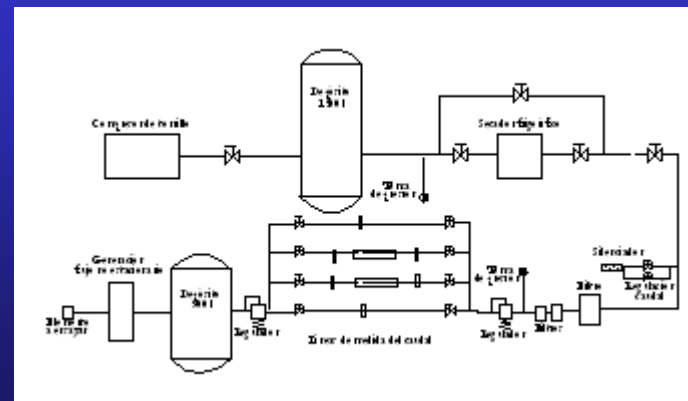
Main laboratories facilities (IV)

- **Wind Tunnel:** air flow capacity of 34.610 m³/h, test section of 400x400 mm and velocity up to 60 m/s.



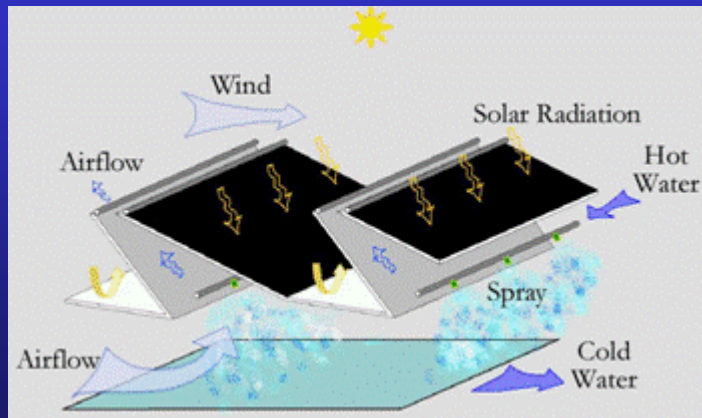
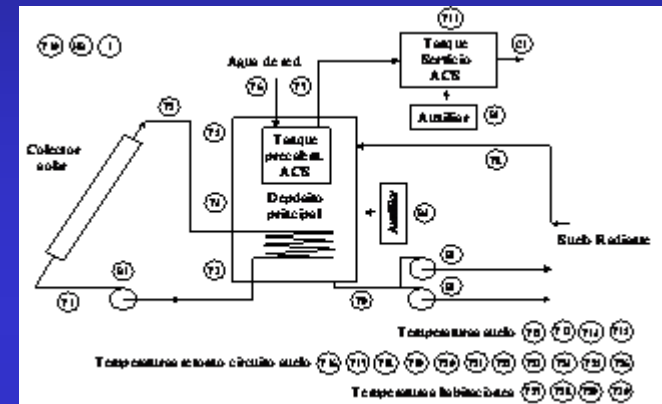
Main laboratories facilities (V)

Slurry Ice Laboratory: to produce and test fluid and thermal characteristics of slurry ice.



Main laboratories facilities (VI)

Solar Thermal Heating systems and Hydrosolar Roof cooling prototypes.



Other laboratories facilities

- **Heat Pump-Refrigeration Test Plant:** Capacity refrigeration 20 kw and compressor power 8 kw
- **Air Conditioning Test Unit:** Air flow 10000 m³/h capacity cooling 20 kw
- **Model Tests of Hydraulic Turbines:** Power up to 2 kw and rate flow 20 l/s
- **Hydraulic Pumps and Systems Test Bench:** Power up 4 kw and rate flow 300 l/min

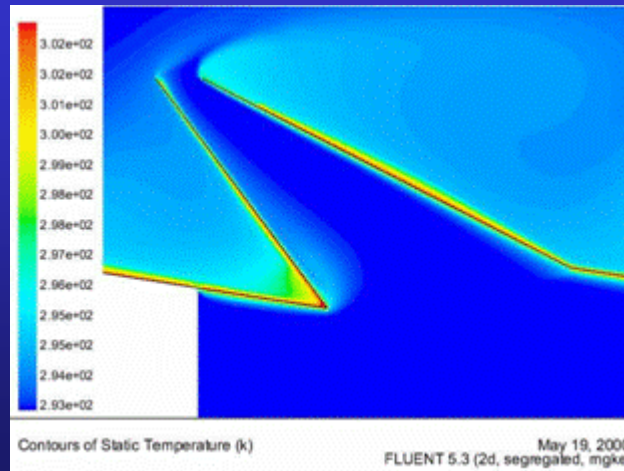


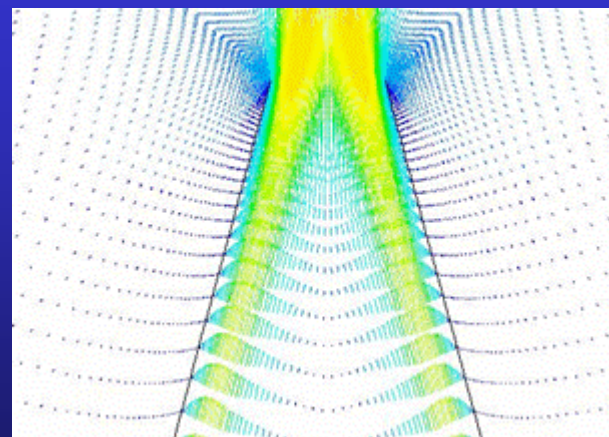
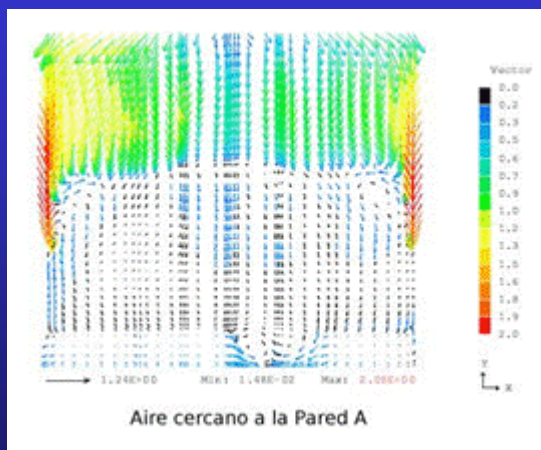
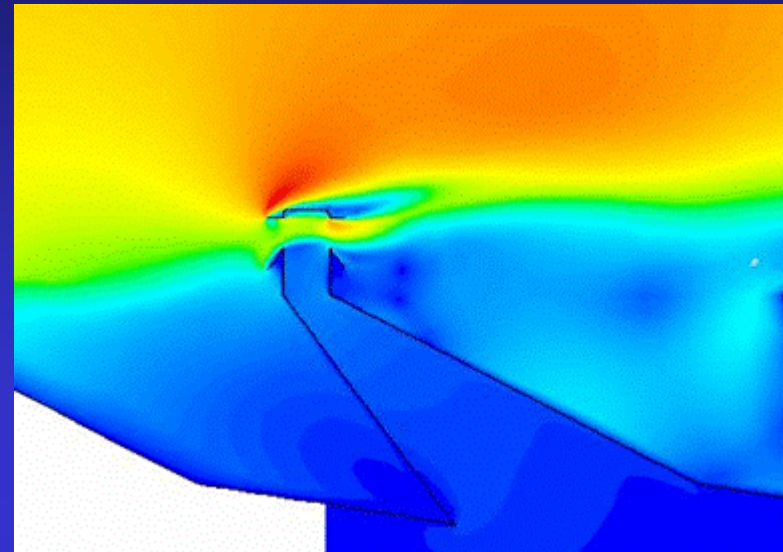
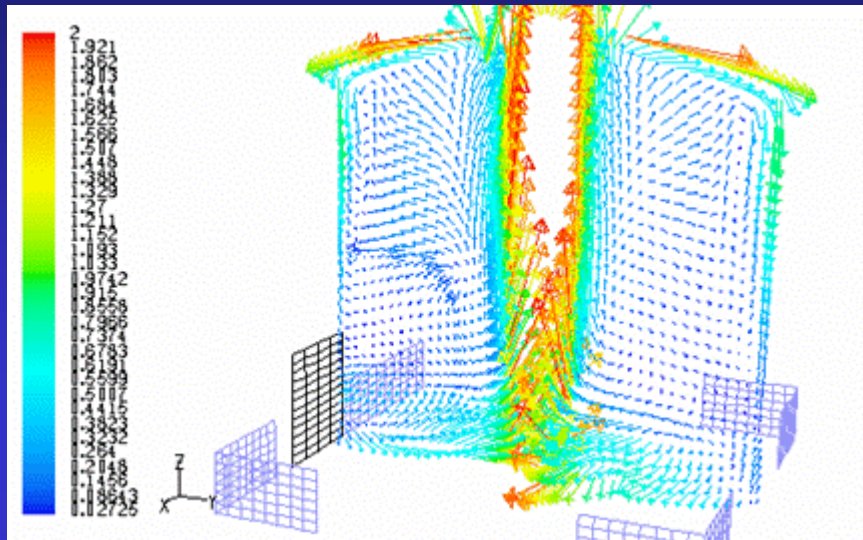
Main instrumentation systems

- **Hot-wire anemometry system:** to measure flow velocities.
- **Pressure sensors and conditioners:** piezoelectric, piezoresistive, charge amplifiers and signals transmitters.
- **Portable combustion gas analyzers** (O₂, CO₂, CO, NO_x and HC) and opacimeters.
- **Thermal vision infrared camera.**
- **Pitot tube and turbine anemometers.**
- **Portable mass flowmeters:** Coriolis and ultrasonic.
- **Pressure and temperature calibrators.**
- **Temperature probes:** Cold-wire thermometry, fine-wire thermocouples, RTDs and signal conditioners.
- **Electrical energy analyzer.**
- **Data Acquisition Systems.**

Computational capacities

- **Commercial CFD** (Computational Fluid Dynamics) codes: FLUENT, PHOENICS and ANSYS-FLOTRAN
- **Thermal systems codes:** TRNSYS 15, dpCLIMA, MC4 HVAC CAD 2000 and bpFRIO
- **Internal Combustion Engines related codes:** ENGINE CARD and UP-FLOW





Research projects and contracts (I)

- 1995: *“Diseño de equipos fluidomecánicos de un sistema cogenerador con turbinas de gas.”* BAZÁN - Motores.
- 1995: *Características del flujo turbulento y de la transmisión de calor en tubos corrugados.* HRS-Spiratube.
- 1996-1998 *“Medida de emisiones en motores Diesel BAZAN-MAN.”* BAZAN – Motores.
- 1997: *Optimización del diseño de aerorrefrigerantes* E. N. BAZAN de C.N.M. S. A..
- 1997: *“Caracterización fluidodinámica experimental del flujo en las uniones de conductos del sistema de renovación de la carga de los motores de combustión interna alternativos.”* C.A.R.M. , Fundación Séneca.: PCOMP 14/96 TEC
- 1997-1998 *“Medida de emisiones en motores Diesel BRAVO”.* BAZAN Motores

Research projects and contracts (II)

- 1998: “*Compresión mecánica de vapor en ciclos de evaporación y concentración*”. HRS Spiratube.
- 1998-2001: “*Modelización de elementos singulares de sistemas de conducción de fluidos compresibles en flujos no estacionarios.*” C.A.R.M., Fundación Séneca: PB/19/FS/97
- 1998-1999 - “*Integrated of Advanced Ventilated Building components and Structure for Reduction of Energy Consumptions of Buildings /Air-in-struct)*” Programa CRAFT-JOULE de la U.E, proyecto JOE3-CT97-7003.
- 1999-2000 “*Improvement of energy power of solar roof by ventilation with a linear static exhauster*” Programa CRAFT-JOULE de la U.E., proyecto. JOR3-CT98-7038 (coordinadores)
- 1999: Contrato para Ensayo de medida de emisiones en un motor MTU-12 V 396 TE54” BAZAN - Motores .
- 1999: “*Ensayo de medida de emisiones en un motor BRAVO 12 V*”. BAZAN. – Motores

Research projects and contracts (III)

- 1999-2001 : *“Aumento de la transferencia de calor en tubos de intercambiadores mediante deformación mecánica”* M.E.C. : 1FD97-0211
- 1999-2000. *“Asesoría sobre caracterización y homologación de una bomba de membrana”* Pinturas Jaque, S. L .
- 2000: *“Análisis de viabilidad termodinámica y energética de la desalación de agua de mar por energías renovables eólica y solar”*. M Torres Ingeniería de Procesos S.L.
- 2000: *“Programa de cálculo y diseño hidráulico del circuito y bomba impulsora de un lavavajillas”*. Fagor Electrodomésticos S. Coop.
- 2000-2001: Curso de especialización en *“Influencia de los parámetros de operación de las emisiones de un motor diesel marino”*, BAZAN - Motores
- 2001: Curso de especialización en *“Emisiones contaminantes gaseosas y de partículas en motores diesel marinos de media potencia”*, BAZAN - Motores

Research projects and contracts (IV)

- 2002-2003: “*Transferencia de calor en tubos con elementos insertados dinámicos*” HRS Spiratube
- 2002-2004 : “*Desarrollo, modelización y optimización de un sistema de producción, acumulación y aplicación de hielo líquido*” MCyT proyecto: DPI2000-0224-P4-02 .
- 2002 “*Obtención del balance energético del motor Bravo 12 a partir de las medidas a realizar en bancos de ensayo.*” IZAR C.N.S.A.
- 2002-2004 “*Desarrollo y validación experimental de modelos para diseño de instalaciones de calefacción con suelo radiante accionadas con energía solar*” C.A.R.M, Fundación Séneca. PI84/00877/FS/01.
- 2002: “*Evaluación de la sustitución de las torres de refrigeración por techos hídricos-solares*” CARM, Consej. de Tecnol., Industria y Comercio, proyecto 21885.
- 2002 “*Monitorización de una máquina de absorción de doble efecto*”. Gas Natural Murcia SDG, SA

Research projects and contracts (V)

- 2003: “*Diseño Hidráulico de una micro-turbina para automatización de sistemas de riego*”, C. T. Medio Ambiente y CARM.
- 2003 “*Análisis del campo fluido y térmico generado en incendios en edificios industriales*”, PROFIT con el C.T del Metal.
- 2004-2006 “*Aumento de la transferencia de calor y prevención del ensuciamiento en tubos de intercambiadores mediante elementos insertados dinámicos*”. MCyT proyecto: DPI2003-07783-C2-01
- 2004-2006 “*Optimización de la transmisión de calor por convección natural en sistemas pasivos de climatización (paredes trombe y chimeneas solares)*” MCyT proyecto: DPI2003-02719
- 2004 “*Aplicación de programas de cálculo por volúmenes finitos a la simulación de los campos de temperatura y velocidades de gases generados por incendios en el interior de edificios industriales*” PROFIT con Centro Tecnológico del Metal, Murcia.

Research projects and contracts (VI)

- 2004: “*Adecuación del método de ensayos de eficacia tipo B de extintores a los requisitos de seguridad laboral y protección del medio ambiente*”, PROFIT con Centro Tecnológico del Metal, Murcia.
- 2004: “*Evaluación experimental y numérica de elementos insertados dinámicos en procesos de transferencia de calor*” Contrato con HRS-Spiratube
- 2005: “*Generador Hidroeléctrico para sistemas de riego 2ª fase . Optimización y validación*”. CARM, Consej. Industria y Medio Ambiente. Proyecto con C. T. del Medio Ambiente e HITEA S.L.
- 2005: “*Fuerzas hidrodinámicas en sistema de bombeo y recuperación de estación flotante de desalinización.*” contrato con M Torres
- 2005 “*Desarrollo de alerta temprana frente a sequías y desalación de agua de mar por energías renovables eólica y solar sin emisión de salmuera*” Convenio con la Dirección General del Agua, Ministerio de Medio Ambiente.

Research projects and contracts (VII)

- 2006-2007 “*Evaluación experimental de la aplicación de hielo líquido en los procesos industriales*” Proyecto 2I05SU0029, Consejo de Economía, Industria y Comercio, CARM.
- 2007-2008: “*Diseño aerodinámico automático de perfiles de turbina*”. Empresa: Contrato con ITP.
- 2007-2010: : “*Transferencia de calor y generación de hielo en intercambiadores tubulares y de placas con rascadores lineales y rotativos*” MEC: Proyecto DPI2007-66551-C02-01.
- 2007-2010 “*Modelización energética de aero-refrigeradores con preenfriamiento adiabático y simulación del arrastre en torres de refrigeración.*” MEC. Proyecto ENE2007-68106-C02-02