

## ESTUDIO EXPERIMENTAL DE LA INTERACCIÓN ATMÓSFERA-OCÉANO

M. Clavero Gilabert<sup>1</sup>, L. Aguilera Jiménez<sup>1</sup>, S. Nieto Liñán<sup>1</sup>, S. Longo<sup>2</sup> y M. A. Losada Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales, Instituto Interuniversitario de Investigación del Sistema Tierra en Andalucía, Universidad de Granada. Avda. del Mediterráneo s/n, 18006, Granada. [mclavero@ugr.es](mailto:mclavero@ugr.es), [laquilerajimenez@ugr.es](mailto:laquilerajimenez@ugr.es), [chechoniato@correo.ugr.es](mailto:chechoniato@correo.ugr.es), [mlosada@ugr.es](mailto:mlosada@ugr.es)

<sup>2</sup> Università di Parma, Parco Area delle Scienze, 181/A, 43124 Parma – Italia. [sandro.longo@unipr.it](mailto:sandro.longo@unipr.it)

### INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas numerosos estudios se han centrado en el conocimiento de la interacción entre los flujos de aire y agua en la interfaz atmósfera-océano, a fin de encontrar modelos de predicción de la dinámica del flujo y los mecanismos de generación de oleaje por viento. Ya en los años 50 Phillips y Miles propusieron sendas teorías de generación de oleaje por viento, basándose en la excitación provocada por las fluctuaciones de la presión. Posteriormente se introdujo el concepto de turbulencia en los modelos de generación. Actualmente se está avanzando en el estudio de la turbulencia en la capa límite del aire y del agua (Longo et al, 2012).

El flujo de viento sobre la superficie del océano genera transferencia de momento al agua, generando oleaje, corrientes y turbulencia (Longo y Losada, 2012). La interacción aire-agua está relacionada con el intercambio de calor, momento y gases en la interfase atmósfera-océano, involucrando materias como la meteorología, oceanografía, dinámica de ondas, etcétera. Actualmente es de vital importancia el avanzar en un conocimiento profundo de los flujos de calor, momento y gases entre el océano y la atmósfera, para poder avanzar en campos tan determinantes como la predicción del cambio climático o del avance de contaminantes.

### ESTUDIO EXPERIMENTAL

El Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales ha llevado a cabo un programa experimental para el estudio de la generación de oleaje por viento. Los ensayos se han desarrollado en el Túnel de Viento de Capa Límite II del Instituto Interuniversitario de Investigación del Sistema Tierra en Andalucía (IIISTA), en el que se ha introducido un tanque de agua (Figura 1). Los perfiles de velocidad se han medido con un velocímetro láser doppler LDV.

El oleaje generado por el viento muestra la esperada tendencia de crecimiento con el fetch y la velocidad de viento, con crestas más pronunciadas que los senos. Se han medido los perfiles de velocidad horizontal tanto en el aire como en el agua, como puede verse en la Figura 2.

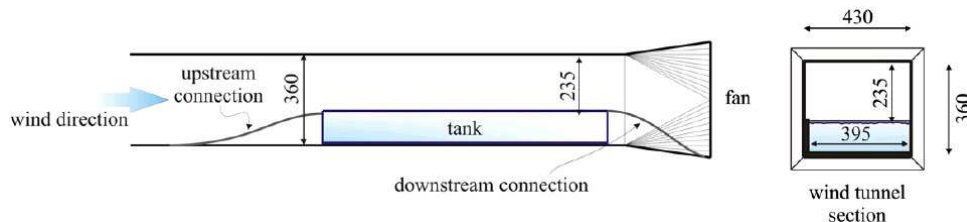


Figura . Vistas en perfil y sección del túnel de viento y el dispositivo experimental

Comparando los perfiles de velocidad en el aire al generarse viento sobre el agua o sobre una superficie rígida y lisa, se puede comprobar que la transición a flujo turbulento ocurre en un estado más temprano en el caso del agua. La anchura de la capa límite sobre el oleaje crece a un ritmo más rápido que la anchura de la capa límite sobre la superficie rígida y plana (Figura 3).

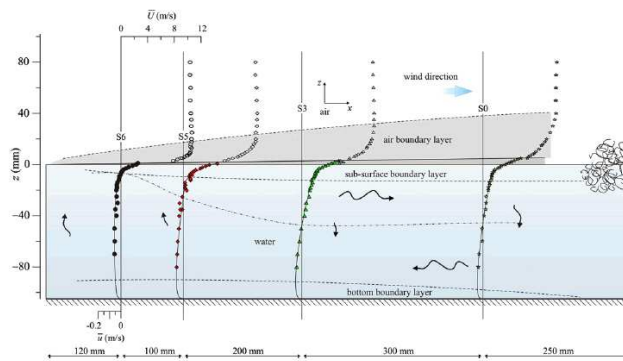


Figura . Perfiles de velocidad horizontal medidos en el aire (sobre  $z=0$ ) y en el agua (bajo  $z=0$ ).

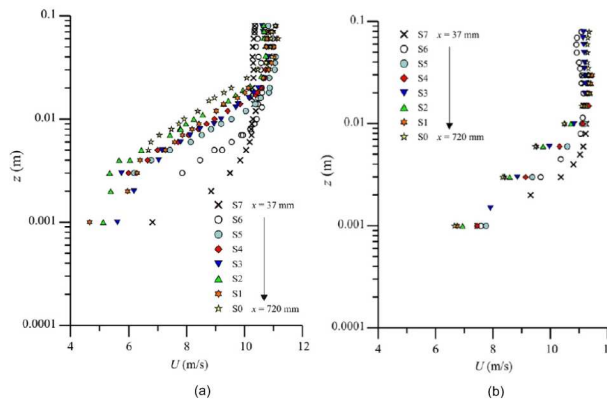


Figura . Perfiles de velocidad horizontal del viento sobre el agua (a) y sobre una superficie rígida (b).

## EL CANAL DE OLAJE-VIENTO-CORRIENTES (COVC) DEL IIISTA

A la luz de la experiencia de los trabajos que se han mostrado en el apartado anterior, se ha iniciado en el GDFA una línea de investigación que ha conducido al diseño de un equipo experimental que permita estudiar los fenómenos involucrados en la interacción atmósfera-oceano. La instalación va a consistir en un túnel de viento sobre un canal de oleaje con sistema doble de corrientes. Todos los sistemas serán reversibles e independientes por lo que podrán generarse oleaje, viento o corrientes por separado, o bien simultáneamente, tanto a favor como en contra. Además, poseerá un sistema de control para la temperatura y la humedad del aire y la temperatura del agua, así como un sistema de generación de lluvia dentro del canal.

Actualmente en fase de diseño, en la ponencia oral que se presente en las Jornadas se mostrarán los detalles de la instalación.

## AGRADECIMIENTOS

La instalación del COVC ha sido financiada por el Ministerio de Economía y Competitividad a través del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011, expediente UNGR08-1E-007.

## REFERENCIAS

- Longo, S. y Losada, M.A., 2012. *Turbulent structure of air flow over wind-induced gravity waves*. [Experiments in Fluids](#), Springer, 53, 369–390
- Longo, S., Chiapponi, L., Clavero, M., Mäkelä, T., Liang, D., 2012. *Study of the turbulence in the air-side and water-side boundary layers in experimental laboratory wind induced surface waves*. [Coastal Engineering](#), Elsevier, 69, 67–81.