



## INFORME PERIODO 2013/2014

1. APELLIDO.....DALPONTE.....  
Nombre(s).....DIEGO DAVID.....  
Título(s): Magister en Ingeniería de Sistemas/Ingeniero de Sistemas  
Dirección Electrónica: ddalpont@exa.unicen.edu.ar

### 2. OTROS DATOS

INGRESO: Categoría.....PRINCIPAL.....Mes.....MAYO.....Año.....2012.....  
ACTUAL: Categoría..... PRINCIPAL.....Mes.....AGOSTO.....Año.....2014....

### 3. PROYECTOS DE INVESTIGACION EN LOS CUALES COLABORA

- a) Colaborador Proyecto PICT-2010-1287: "PROCESAMIENTO Y SEGMENTACIÓN DE IMÁGENES SATELITALES TRIDIMENSIONALES PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES MÉDICAS E INDUSTRIALES". Director: Dr. M. Vénere.
- b) Colaborador Proyecto 03/C225: "DESARROLLO DE MODELOS DE SIMULACIÓN, OPTIMIZACIÓN Y COMPUTACIÓN GRÁFICA". Programa de incentivos. Período 2011 a 2014.

### 4. DIRECTOR

Apellido y Nombre (s): CLAUSSE, ALEJANDRO  
Cargo Institución: PROFESOR TITULAR UNCPBA – INVESTIGADOR PRINCIPAL CONICET  
Dirección: Calle PINTO.....Nº .....399.....Ciudad.....TANDIL.....  
C. P.:7000 Prov.:Bs. As Tel. (0249) 443-9690 Dirección Electrónica: clause@exa.unicen.edu.ar

### 5. LUGAR DE TRABAJO

Institución: INSTITUTO PLADEMA  
Dependencia: FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, UNCPBA.  
Dirección: Calle: PINTO Nº 399  
Ciudad: TANDIL C. P. 7000 Prov. Bs. As. Tel (0249) 443-9690

## 6. INSTITUCION DONDE DESARROLLA TAREAS DOCENTES U OTRAS

Nombre: FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Dependencia: UNCPBA

Dirección: Calle PINTO N° 399

Ciudad: TANDIL C. P. 7000 Prov. Bs. As. Tel (0249) 443-9690

Cargo que ocupa: JEFE DE TRABAJOS PRÁCTICOS CON DEDICACIÓN SIMPLE

7. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO (Debe exponerse la actividad desarrollada, técnicas empleadas, métodos, etc. en dos carillas como máximo, en letra arial 12, a simple espacio)

## 8. OTRAS ACTIVIDADES

8.1 PUBLICACIONES, COMUNICACIONES, ETC. Debe hacerse referencia, exclusivamente, a aquellas publicaciones en las cuales se ha hecho explícita mención de la calidad de personal de apoyo de la CIC. Toda publicación donde no figure dicha aclaración no debe ser adjuntada. Indicar el nombre de los autores de cada trabajo en el mismo orden en que aparecen en la publicación, informe o memoria técnica, año y, si corresponde, volumen y página, asignándole a cada uno un número.

8.2 CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC. Indicar la denominación del curso, carga horaria, institución que lo dictó y fecha, o motivos del viaje, fecha, duración, instituciones visitadas y actividades realizadas.

8.3 ASISTENCIA A REUNIONES CIENTIFICAS/TECNOLOGICAS o EVENTOS SIMILARES. Indicar la denominación del evento, lugar y fecha de realización, tipo de participación que le cupo y título(s) del(los) trabajo(s) o comunicación(es) presentada(s).

## 9. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO.

10. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES. (En este punto se indicará todo lo que se considere de interés para una mejor evaluación de la tarea cumplida en el período).

## PAUTAS A SEGUIR EN LA ELABORACIÓN DEL INFORME

### Pautas generales

- a) El informe debe contener los títulos y subtítulos completos que se detallan en hojas adjuntas y un índice
- b) **Se deben anexar al final del informe las copias de las publicaciones, resúmenes de trabajos, informes y memorias técnicas a los que se hace referencia en el desarrollo del mismo, así como cualquier otra documentación que se considere de interés.**
- c) El informe se deberá presentar impreso en hojas perforadas A-4. En la etiqueta de mismo se consignará el apellido y nombre del Personal de Apoyo y la leyenda «Informe Científico-tecnológico período 2013/2014.
- d) La presentación deberá realizarse en papel y enviar copia del mismo en soporte electrónico al e- mail [personalapoyo@cic.gba.gov.ar](mailto:personalapoyo@cic.gba.gov.ar)
- e) Incluir en la presentación del informe (en sobre cerrado) la opinión del Director.

# INDICE

PAUTAS A SEGUIR EN LA ELABORACIÓN DEL INFORME .....	2
PAUTAS GENERALES .....	2
7. EXPOSICIÓN SINTÉTICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERÍODO .....	3
8. OTRAS ACTIVIDADES .....	4
9. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO.....	5
10. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES.....	5

## 7. EXPOSICIÓN SINTÉTICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERÍODO

Las actividades se centran principalmente en el estudio y la implementación del método de Lattice-Boltzmann (LBM) para la simulación de fluidos en canales parcialmente obstruidos por un medio poroso. El trabajo se focaliza en flujos de bajo número de Reynolds y el medio poroso tiene una baja densidad y longitud acotada. Como medio poroso se ha elegido un arreglo de hilos de cobre delgados de sección cilíndrica dispuestos en forma horizontal. Los hilos se encuentran tensados de forma que se pueda lograr un buen posicionamiento geométrico de cada uno de ellos. El PLADEMA cuenta con un laboratorio con capacidad para montar experimentos para este fin, y esa capacidad ha ido en aumento el último año. Una parte importante de las tareas desarrolladas es la permanente planificación y adquisición de los elementos necesarios para el montaje de experimentos específicos.

El experimento actual se modificó respecto de las configuraciones anteriores. En la configuración actual el medio poroso se encuentra centrado en el canal, contando con dos secciones adyacentes de flujo libre en las cuales se presenta un comportamiento interesante, que fue estudiado y simulado con éxito utilizando un modelo de porosidad basado en el método de Boltzmann. Las mediciones fueron procesadas para obtener los perfiles de velocidad y desvíos estándar, y se realizó el estudio de los resultados. Se analizaron los espectros de potencia de las señales obtenidas para el mejor entendimiento del comportamiento de las perturbaciones observadas cualitativamente. Se realizó además un estudio de las correlaciones cruzadas entre dos posiciones a lo largo del canal, lo cual contribuyó a la mejor descripción del comportamiento del flujo bajo estas condiciones.

Además del procesamiento de los datos obtenidos experimentalmente, se logró la validación del LBM para simular el comportamiento del flujo. El medio poroso se simula combinando el LBM, el método de frontera inmersa (IBM) y un esquema de fuerzas locales aplicadas en los puntos donde se encuentran los alambres. Esta combinación genera una distorsión en el flujo, transfiriendo fuerza al medio que las rodea en oposición al flujo dominante. Combinando este efecto con el LBM, se obtuvo una configuración adecuada de los parámetros y se logra

reproducir el comportamiento macroscópico del flujo. La ejecución de estos modelos se optimiza utilizando placas gráficas (GPU Computing). La idea es utilizar la amplia capacidad de procesamiento de las placas gráficas para la ejecución de simulaciones obteniendo performances sumamente altas y al mismo tiempo poder abordar simulaciones de mayor envergadura. El PLADEMA se encuentra trabajando sobre estos temas de manera sostenida y los resultados se reflejan tanto en resultados publicados en revistas científicas como en aplicaciones de simulación aplicadas a problemas de ingeniería.

Los resultados de las simulaciones se validaron con soluciones analíticas conocidas y con resultados experimentales. El trabajo se encuentra en proceso de publicación. El LBM ha demostrado ser una alternativa válida para la simulación de este tipo de flujos. No sólo permite reproducir los resultados obtenidos de manera experimental sino también obtener visualizaciones de los distintos observables macroscópicos de manera completa. Se ha avanzado en la visualización experimental del flujo tanto de aire como de agua mediante la emisión de un plano laser sobre la sección de prueba. En particular en el caso de aire, se genera una línea de humo que se destaca al ser iluminada por el plano laser (Figura 1).

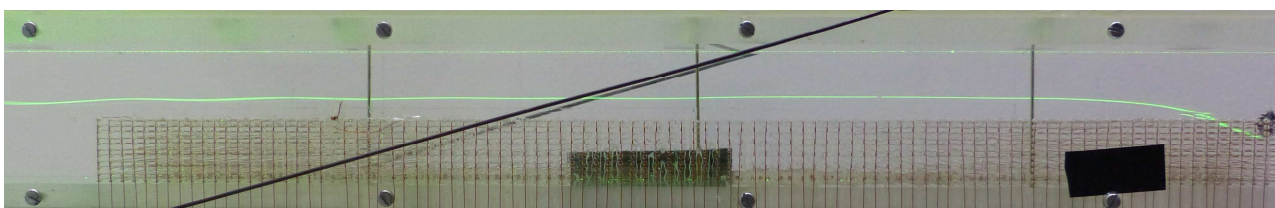


Figura 1: Visualización de la sección experimental utilizando líneas de humos iluminadas por laser.

Estas visualizaciones facilitan la definición de nuevas configuraciones del experimento y ensayar fácilmente casos alternativos. En el caso de flujos utilizando agua, se comenzó a trabajar en el diseño de una sección de prueba y se plantea utilizar PIV (*Particle Image Velocimetry*), utilizando un plano laser para la iluminación de microesferas de vidrio.

## 8. OTRAS ACTIVIDADES

8.1 PUBLICACIONES, COMUNICACIONES, ETC. Debe hacerse referencia, exclusivamente, a aquellas publicaciones en las cuales se ha hecho explícita mención de la calidad de personal de apoyo de la CIC. Toda publicación donde no figure dicha aclaración no debe ser adjuntada. Indicar el nombre de los autores de cada trabajo en el mismo orden en que aparecen en la publicación, informe o memoria técnica, año y, si corresponde, volumen y página, asignándole a cada uno un número.

- UN NUEVO ENFOQUE PARA MODELAR REGIONES POROSAS SOBRE AUTÓMATAS DE LATTICE BOLTZMANN. *G. Boroni, J. Dottori, D. Dalponte, N. Silin, J. Madrigal Argáez, A. Clausse*. Aceptado pendiente de publicación. Mecom Proceedings - ENIEF 2014. Bariloche, Septiembre de 2014.

- AN IMPROVED IMMERSED-BOUNDARY ALGORITHM FOR FLUID-SOLID INTERACTION IN LATTICE-BOLTZMANN SIMULATIONS. Latin American Applied Research. ISSN N°: 0327-0793. G.Boroni, J.Dottori, D.Dalponte, P.Rinaldi, A.Clausse. Volumen 43, Número 2, 2013. Subject Editor: Adrián Lew.

8.2 CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC. Indicar la denominación del curso, carga horaria, institución que lo dictó y fecha, o motivos del viaje, fecha, duración, instituciones visitadas y actividades realizadas.

- 01-04-2014 al 12-04-2014: Viaje al Centro Atómico Bariloche. En la actualidad continúo mi formación doctoral en la carrera Doctorado de Ciencias de la Ingeniería del Instituto Balseiro. Durante el tiempo que duró la visita se trabajó sobre nuevas configuraciones del canal experimental que modela un medio poroso. La configuración inicial del canal era asimétrica respecto del medio poroso. Actualmente se trabajó en una nueva configuración simétrica tal cual se explica en el punto 7. El modelo fue implementado con optimizaciones de GPU y bajo la supervisión de mi director de doctorado Dr. Nicolás Silin y codirector Dr. Alejandro Clausse. Trabajan también en este tema el Dr. Gustavo Boroni y un alumno de posgrado del PLADEMA, el Ing. Javier Dottori.

8.3 ASISTENCIA A REUNIONES CIENTIFICAS/TECNOLOGICAS o EVENTOS SIMILARES. Indicar la denominación del evento, lugar y fecha de realización, tipo de participación que le cupo y título(s) del(los) trabajo(s) o comunicación(es) presentada(s).

En el período informado no he concurrido a eventos de este tipo.

## **9. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO.**

En el período informado cumplí actividades docentes como Jefe de Trabajos Prácticos con dedicación simple en la cátedra Ciencias de la Computación I de la carrera de Ingeniería de Sistemas, Facultad de Ciencias Exactas, UNCPBA.

## **10. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES.**

(En este punto se indicará todo lo que se considere de interés para una mejor evaluación de la tarea cumplida en el período).