

## **SIMULACIÓN NUMÉRICA DEL FLUJO A BAJO NÚMERO DE REYNOLDS EN UN MICRORESONADOR DEL TIPO PLACA. PARTE 2: CODE\_SATURNE.**

### **NUMERICAL SIMULATION OF THE LOW REYNOLDS NUMBER FLOW IN A PLATE-TYPE MICRORESONATOR. PART 2: CODE\_SATURNE.**

**Luciano Garelli, Gustavo Ríos Rodríguez y Jorge D'Elía**

*Centro de Investigación de Métodos Computacionales, CIMEC (UNL - CONICET), Predio CONICET-Santa Fe, Colectora RN 168, El Pozo, 3000 Santa Fe, Argentina,  
gusadrr@santafe-conicet.gov.ar, <http://www.cimec.org.ar>*

**Palabras clave:** Dispositivo micro-electro-mecánico, flujo a bajo Reynolds, factor de calidad, Code\_Saturne.

**Resumen.** Se presenta una simulación numérica del flujo tridimensional a bajo número de Reynolds de un fluido viscoso en régimen no estacionario alrededor de un microresonador del tipo placa utilizado en sistemas microelectro-mecánicos (MEMS). El microresonador consiste en una placa de polisilicio con una alta relación de aspecto, de muy bajo espesor, perforada con 75 agujeros equiespaciados para reducir el amortiguamiento del aire. La misma está empotrada en sus dos extremos, vibrando en su primer modo natural a 176000 Hz por encima de un sustrato fijo que se encuentra cerca de la misma. Se busca obtener el valor del factor de calidad del dispositivo. Se calcularán las tracciones sobre el cuerpo para computar el trabajo realizado por las mismas en un ciclo de oscilación. En esta contribución la simulación numérica será realizada mediante el código paralelo Code\_Saturne, mientras que en otra contribución (parte 1) se utilizará el código OpenFOAM y un código GBEM (por Galerkin Boundary Element Method).

**Keywords:** Micro-electro-mechanical device, low Reynolds number flow, quality factor, Code\_Saturne.

**Abstract.** A numerical simulation of the three dimensional unsteady low Reynolds number flow of a viscous fluid around a plate-type microresonator used in micro-electro-mechanical-systems (MEMS) is presented. The microresonator is made up of polysilicon, with high aspect ratio and low thickness, and also with 75 equally spaced holes to reduce the air damping. The plate is clamped in its ends, vibrating at 176000 Hz in its first natural mode, over a fixed substrate. The quality factor of the device is computed. Therefore, tractions are calculated to compute their work in a cycle. In this work the numerical simulations will be done with parallel computer code Code\_Saturne. Meanwhile, OpenFOAM and a GBEM(Galerkin Boundary Element Method) code are used in another contribution (Part 1).

**Agradecimientos:** Los autores agradecen a Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (PIP 11220150100588CO), Universidad Nacional del Litoral (CAI+D 2016 50420150100112LI), Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT 2660-14, PICT-2015-2904) y Red CYTED 2015 CAD-ING 516RT0512.