

## RESPUESTA SÍSMICA 2D DE MEDIOS ACÚSTICOS Y POROSOS ACOPLADOS: UNA APROXIMACIÓN MEDIANTE ELEMENTOS FINITOS NO CONFORMES

### 2D SEISMIC RESPONSE OF COUPLED ACOUSTIC AND POROUS MEDIA: A NON CONFORMING FINITE ELEMENTS APPROACH

Federico Bucher<sup>a</sup>, Fabio I. Zyserman<sup>a</sup> y Leonardo B. Monachesi<sup>b</sup>

<sup>a</sup>CONICET - Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, Universidad Nacional de La Plata,  
Paseo del Bosque s/n, B1900FWA La Plata, Argentina

<sup>b</sup>CONICET - Instituto de Investigaciones Paleobiológicas y Geológicas, Universidad Nacional de Río  
Negro, Av. Roca 1242, Gral. Roca, R8332, Río Negro, Argentina.

**Palabras clave:** Elementos finitos, medios poroelásticos y acústicos acoplados, respuesta sísmica.

**Resumen.** Se presenta un nuevo código, empleando elementos finitos no conformes para aproximar la respuesta sísmica bidimensional de medios heterogéneos compuestos por regiones poroelásticas y acústicas acopladas. Se consideraron las ecuaciones de la poroelasticidad de Biot, acopladas con la ecuación de onda escalar en términos de la presión, planteadas en el dominio espacio-frecuencia. En las interfaces entre los distintos medios se implementaron condiciones de continuidad adecuadas y en los bordes computacionales se consideraron condiciones de tipo absorbentes. La metodología numérica desarrollada permite distribuir los elementos acústicos y porosos arbitrariamente en una grilla rectangular. También permite identificar los contactos entre elementos que representan distintos medios e incorporar automáticamente las condiciones de continuidad entre ellos. Para cada frecuencia, el sistema lineal derivado es resuelto mediante el paquete de rutinas MUMPS. De esta manera, el presente código permite modelar la propagación de ondas sísmicas en sistemas físicos de interés geológico, geofísico y ambiental, como el lecho de cuerpos acuáticos y medios fracturados, entre otros.

**Keywords:** Finite element, poroelastic and acoustic coupled media, seismic response.

**Abstract.** A new code is presented, using non conforming finite elements to approximate the two dimensional seismic response of heterogeneous media composed of coupled poroelastic and acoustic regions. Biot's equations, coupled with the scalar wave equation in terms of the pressure in the space-frequency domain were considered. Appropriate continuity conditions were implemented at the interfaces between the different media, and absorbing-type conditions were considered at the computational borders. The numerical methodology developed allows the acoustic and porous elements to be arbitrarily distributed on a rectangular grid. It also allows to identify contacts between elements representing different media and to incorporate automatically the continuity conditions between them. For each frequency the derived linear system is solved by means of the MUMPS package. In this way, the present code allows modelling the propagation of seismic waves in physical systems of geological, geophysical and environmental interest, such as the bed of aqueous bodies and fractured media, among others.