

## APLICACIÓN DE UN ELEMENTO FINITO DE CÁSCARA PIEZOELÉCTRICA AL ANÁLISIS DE CONTROL ACTIVO DE UNA ESTRUCTURA TIPO CAJÓN CERRADO

Ahmad E. Guennam<sup>a</sup>, Bibiana M. Luccioni<sup>b</sup>

<sup>a</sup>CONICET, Instituto de Estructuras, Universidad Nacional de Tucumán, Av. Pres. Gral. J. A. Roca  
1800, T4000ACR San Miguel de Tucumán, Argentina, [eguennam@herrera.unt.edu.ar](mailto:eguennam@herrera.unt.edu.ar),  
<http://www.herrera.unt.edu.ar/ies>

<sup>b</sup>CONICET, Instituto de Estructuras, Universidad Nacional de Tucumán, Av. Pres. Gral. J. A. Roca  
1800, T4000ACR San Miguel de Tucumán, Argentina, [bluccioni@herrera.unt.edu.ar](mailto:bluccioni@herrera.unt.edu.ar),  
<http://www.herrera.unt.edu.ar/ies>

**Palabras claves:** Control Activo, Laminado Piezoeléctrico, Espacio de Estados, Elementos Finitos.

**Resumen.** En este trabajo se estudia el control activo de un cajón cerrado de paredes delgadas construido con laminados piezoeléctricos polarizados con electrodos interdigitales. La distribución y orientación del laminado piezoeléctrico se realiza de manera tal de obtener capacidad de actuación y sensado tanto de los modos flexionales como torsionales. De esta manera, el conjunto de actuadores y sensores constituye una red distribuida de elementos activos.

Se modela la estructura utilizando el método de elementos finitos y, en particular, un elemento de cáscara piezoeléctrica especialmente formulado para incluir en el modelo la presencia de electrodos interdigitales. Se emplea un esquema de realimentación lineal de estado y se realiza el análisis dentro de un marco de comportamiento lineal tanto material como geométrico.

El diseño y análisis del sistema de control se lleva a cabo utilizando la representación del mismo en el espacio de estados. Para la definición de entradas y salidas se identifican los grados de libertad correspondientes a la presencia de actuadores y sensores. La matriz de realimentación se obtiene minimizando un funcional cuadrático llamado índice de desempeño.

Se evalúa el desempeño del sistema controlado contemplando el amortiguamiento, la respuesta en frecuencia y la respuesta temporal ante distintos tipos de perturbaciones y formas de conexionado y configuración de los actuadores y sensores como así también para distintos parámetros utilizados en la determinación de la matriz de realimentación.