



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

---

**Facultad de Ciencias**

**GRADO EN INGENIERÍA  
ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**MODELADO**

**COMPUTACIONAL DE**

**CAMBIO DE FASE EN**

**MEMORIAS**

**ELECTRÓNICAS**

Presentado por:

**D. Alejandro Vega Figueroa**

Tutor:

**Prof. Dr. Roberto Palma Guerrero**

Curso académico 2021/2022



# UNIVERSIDAD DE GRANADA

## GRADO EN INGENIERIA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

Modelado Computacional de Cambio de Fase en Memorias Electrónicas

Autor: Alejandro Vega Figueroa

Directores: Roberto Palma Guerrero

Departamento: Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica

Palabras clave: Memorias de Cambio de Fase, Efectos Termoeléctricos, Tensiones mecánicas, Método de Elementos Finitos.

### Resumen:

Hoy en día la sociedad requiere cada vez más de los avances micro-electrónicos para mantener, o incluso mejorar, la calidad de vida actual. Además, también requiere el uso de dispositivos que consuman menos energía y, a ser posible, energía limpia que preserve el medio ambiente.



# UNIVERSIDAD DE GRANADA

En este contexto, y con el objetivo de minimizar o solventar estos problemas, surgen las memorias de cambio de fase (PCM, por sus siglas en inglés), las cuales presentan ciertas ventajas respecto a las convencionales (mayor tiempo de vida útil, mayor velocidad de lectura y escritura, almacenamiento de información en ausencia de energía, etc).

Sin embargo, el uso comercial de estas memorias aún requiere de una optimización y análisis de los dispositivos para que garanticen su correcto funcionamiento y su fiabilidad mecánica.

El presente TFG tiene como objetivo elaborar un “laboratorio virtual” basado en el método de los elementos finitos para diseñar memorias de cambio de fase sin necesidad de ensayarlas en el laboratorio, lo que reduciría la inversión económica extra de materiales y equipos. De este modo, se espera que en el futuro más próximo, la herramienta numérica desarrollada en este TFG se emplee para el diseño y análisis de las PCM.

## Abstract:

In today's society, micro-electronic advances are essential to maintaining or even improving, our current quality of life. Furthermore, the use of devices that use less energy is suggested as well as the use of clean, renewable energy whenever possible.

For this reason, phase change memories (PCM) have come into existence. They are more reliable, faster than conventional memory devices, and store information even in the absence of power. However, for these memories to be commercially valuable, they must still undergo optimisation and analysis to ensure correct operation and mechanical reliability.



# UNIVERSIDAD DE GRANADA

This TFG aims to develop a "virtual laboratory," using the finite element method to design phase change memories without having to test them in a lab, which would cut down on the additional economic investment in materials and equipment. Consequently, it is expected that the numerical tool developed in this TFG will be used in the near future for the design and analysis of PCMs.