



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

---

Facultad de Ciencias

GRADO EN INGENIERÍA  
ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE GRADO

**Diseño de un colector de  
energía piezoeléctrico para  
la producción de energía  
limpia a partir de las  
vibraciones mecánicas de  
un puente de ferrocarril**

Presentado por:

**D./D<sup>a</sup>. Eduardo Ordóñez Gómez**

Tutor:

**Prof. Roberto Palma Guerrero**

Curso académico 2021/2022



# UNIVERSIDAD DE GRANADA

## GRADO EN INGENIERIA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

DISEÑO DE UN COLECTOR DE ENERGÍA PIEZOELÉCTRICO PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA LIMPIA A PARTIR DE LAS VIBRACIONES MECÁNICAS DE UN PUENTE DE FERROCARRIL

Autor: Eduardo Ordóñez Gómez

Directores: Roberto Palma Guerrero

Departamento: Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica

**Palabras clave:** Energía limpia, Producción de energía, vibraciones mecánicas, piezoeléctrico

**Resumen:** Uno de los mayores problemas con los que se enfrenta la humanidad para mantener el nivel actual de vida es la producción de energía limpia. En este contexto, este TFG presenta un estudio experimental sobre la viabilidad de producir energía a partir de las vibraciones mecánicas de puentes de ferrocarril. Para ello se han diseñado dos vigas en voladizo, una de acero y otra de aluminio, sometidas a vibraciones mecánicas de frecuencias similares a las que produciría el paso del tren. Sobre dichas vigas se han incorporado piezoeléctricos, que tienen la capacidad de producir corriente alterna a partir de dichas vibraciones. En concreto, se han caracterizado los materiales mediante técnicas ultrasónicas, se han realizado modelos numéricos para encontrar las frecuencias de resonancia de las vigas y se han verificado mediante