

## DESARROLLO DE UN DISIPADOR DE ENERGÍA VISCOELÁSTICO A PARTIR DE RESIDUOS DE POLIVINIL BUTIRAL

*Richard Avilés Navarrete*<sup>1</sup>, *Mauricio Villagrán Valenzuela*<sup>2</sup> y *Nelson Maureira Carsalade*<sup>3</sup>

### RESUMEN

Este estudio desarrolló un disipador de energía viscoelástico (VED) empleando PLA de alta densidad en las fases rígidas y Polivinil Butiral (PVB) en las fases viscoelásticas, buscando optimizar la disipación de energía en estructuras sometidas a cargas dinámicas, como las inducidas por sismos. El diseño utilizó configuraciones tipo rompecabezas para mejorar el enclavamiento entre las fases rígidas y blandas.

En los ensayos cuasi-estáticos se aplicaron desplazamientos cíclicos controlados mediante un actuador electromecánico. Se utilizaron una celda de carga de 200 kg y un sensor LVDT con rango de 25 mm para medir fuerzas y deformaciones. Los desplazamientos oscilaron entre 0,5 mm y 25 mm, evaluando la disipación de energía y la degradación del PVB.

Los resultados confirmaron que el VED disipa energía de manera efectiva, alcanzando cargas máximas de hasta 20,90 kg con un secado adecuado del PVB. Sin embargo, un secado insuficiente redujo este valor a 7,65 kg, evidenciando la importancia del proceso de fabricación. Se sugiere que la integración del PVB con fases rígidas de acero podría mejorar su desempeño, consolidándolo como una solución viable para el control de vibraciones en estructuras civiles.

Palabras clave: Disipador de energía viscoelástico, PLA, Polivinil Butiral, disipación de energía.

### ABSTRACT

This study developed a viscoelastic energy dissipator (VED) using high-density PLA for the rigid phases and polyvinyl butyral (PVB) for the viscoelastic phases, aiming to optimize energy dissipation in structures subjected to dynamic loads, such as those induced by earthquakes. The design employed puzzle-like configurations to enhance interlocking between the rigid and soft phases.

Quasi-static tests were conducted, applying cyclic displacements controlled by an electromechanical actuator. A 200 kg load cell and an LVDT sensor with a range of 25 mm were used to measure forces and deformations. Displacements ranged from 0.5 mm to 25 mm, allowing the evaluation of energy dissipation and PVB degradation.

The results confirmed that the VED effectively dissipates energy, achieving maximum loads of up to 20.90 kg with adequate PVB drying. However, insufficient drying reduced this value to 7.65 kg, highlighting the impact of the manufacturing process. It is suggested that integrating PVB with rigid steel phases could enhance its performance, establishing it as a viable solution for vibration control in civil structures.

Keywords: Viscoelastic energy dissipator, PLA, polyvinyl butyral, energy dissipation.

---

<sup>1</sup> Estudiante, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Católica de la Santísima Concepción, CHILE, [rnavarrete@ing.ucsc.cl](mailto:rnavarrete@ing.ucsc.cl)

<sup>2</sup> Profesor Guía, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad Católica de la Santísima Concepción, CHILE, [mvillagran@ucsc.cl](mailto:mvillagran@ucsc.cl)

<sup>3</sup> Profesor Informante, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad Católica de la Santísima Concepción, CHILE, [nmaureira@ucsc.cl](mailto:nmaureira@ucsc.cl)