

IMPRESIÓN TRIDIMENSIONAL DE ESTRUCTURAS DE TOPOLOGÍA ÓPTIMA

THREE-DIMENSIONAL PRINTING OF OPTIMAL TOPOLOGY STRUCTURES

Yamilé Lara^{a,b} y Santiago Delgado^b

^a*Ingeniería Mecatrónica, Instituto Tecnológico Regional Sur Oeste, Barrio Anglo, Fray Bentos - Rio Negro, Uruguay, yamile.lara@utec.edu.uy*

^b*Universidad de la República, Facultad de Ingeniería, Julio Herrera y Reissig 565, Montevideo, Uruguay, sdelgado@fing.edu.uy*

Palabras clave: Impresión 3D, Estructuras óptimas, Fabricación de prototipos.

Resumen. La optimización topológica de estructuras consiste en el uso de métodos computacionales para el diseño de estructuras eficientes en cuanto al uso de materiales. Las herramientas computacionales para optimización topológica han tenido un gran desarrollo reciente. Sin embargo, la fabricación de las soluciones obtenidas con estas herramientas presenta diversas dificultades, como por ejemplo la presencia de cavidades de geometrías complejas en el interior de elementos sólidos. Las técnicas de impresión 3D poseen las ventajas de su simplicidad, eficiencia de fabricación y bajo costo, y posibilitan realizar validaciones de prototipos de estructuras en fase de diseño. En este trabajo se presenta la experiencia obtenida en la fabricación de prototipos de estructuras topológicamente optimizadas mediante una impresora 3D Creality Ender-7, utilizando PLA como material de impresión. Experimentos realizados en laboratorio muestran que los prototipos fabricados presentan un comportamiento elástico compatible con el resultado del modelo computacional, demostrando que el proceso de fabricación no introdujo defectos significativos en los prototipos.

Keywords: 3D printing, Optimal structures, Prototyping.

Abstract. Topology optimization of structures involves the utilization of computational methods to design structurally efficient systems while minimizing material usage. While computational tools for topology optimization have seen significant advancements recently, manufacturing the solutions obtained through these tools can pose challenges. One common issue is the presence of cavities of complex geometries within solid elements. 3D printing techniques offer a practical solution due to their simplicity, cost-effectiveness, and efficiency in producing prototypes for structural validation during the design phase. This study presents our experience in manufacturing prototypes of topologically optimized structures using a Creality Ender-7 3D printer with PLA as the printing material. Laboratory experiments indicate that the manufactured prototypes exhibit an elastic behavior consistent with the computational model's results, demonstrating that the manufacturing process did not introduce significant defects into the prototypes.