

RESUMEN

Uno de los problemas más frecuentes que existen en la ingeniería, es determinar la óptima configuración geométrica de los elementos que conforman un sistema mecánico que utiliza como material el polímero conservando su resistencia a cargas estáticas y su rigidez mecánica. En este trabajo se plantea la validación de elementos poliméricos que conforman un sistema elemental mecánico sometidos a cargas combinadas, optimizados topológicamente mediante el software Inspire 9.5. La validación del comportamiento mecánico de estos elementos empezó con la realización de ensayos mecánicos sobre los polímeros ABS (Acilo Nitrilo Butadieno Estireno) y PLA (Ácido Poliláctico) con el fin de obtener sus propiedades físicas y mecánicas. Los elementos fueron simulados en su comportamiento mecánico mediante programas adecuados, utilizando las propiedades mecánicas medidas en los ensayos, una vez obtenidos los resultados de las simulaciones se procedió a realizar una optimización topológica de elementos básicos tipo viga simplemente apoyada, barra cilíndrica a torsión y elemento prismático sometido a flexo torsión con retiro de material al 50 %, 30 % y 20 % bajo la condición de máxima rigidez, utilizando para ello el programa computacional Inspire 9.5 el cual basa su análisis en método de los elementos finitos calculando la máxima rigidez con restricción de volumen, permitiendo la reducción del peso. Los prototipos optimizados fueron construidos en impresoras 3D y utilizando equipos e instrumentos del laboratorio de Mecánica de Materiales de la Universidad de las Fuerzas Armadas, se procedió a validar los resultados obtenidos en las simulaciones con los valores obtenidos en los ensayos mecánicos de laboratorio.

PALABRAS CLAVES:

- **OPTIMIZACIÓN TOPOLÓGICA**
- **VALIDACIÓN**
- **INSPIRE 9.5**

ABSTRACT

One of the most frequent problems that exist in the engineering, is determined the geometric configuration of the elements that conform a mechanical system that uses like material the polymer conserving its resistance a static charges and its mechanical rigidity. In this paper we propose the validation of the polymer elements that make up a mechanical elemental system some search engines, optimized topologically using the software Inspire 9.5. The validation of the mechanical behavior of these elements began with the realization of mechanical tests on ABS (Acryl Nitrile Butadiene Styrene) and PLA (Polylactic Acid) polymers in order to obtain their physical and mechanical properties. The elements were simulated in their mechanical behavior in the appropriate programs, using the mechanical properties measured in the tests, once obtained the results of the simulations a topological optimization was performed of basic elements type simply supported beam, a cylindrical bar a torsion and prismatic element subjected to a twisting flexion with removal of material at 50%, 30% and 20% under the condition of maximum rigidity, using for this purpose the computer program Inspire 9.5 which bases its analysis on the method of the Finite Elements calculating maximum stiffness with volume restriction, allowing weight reduction. The optimized prototypes were built in 3D printers and used the instruments and instruments of the Laboratory of Materials Mechanics of the University of the Armed Forces, validated the results obtained in the simulations with the values obtained in the mechanical laboratory tests.

KEYWORDS:

- **TOPOLOGICAL OPTIMIZATION**
- **VALIDATION**
- **INSPIRE 9.5**