
**DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA PROTESIS DEPORTIVA EN MATERIALES
COMPUESTOS MEDIANTE ELEMENTOS FINITOS**

**SEBASTIÁN CORREA ALBURQUENQUE
INGENIERO MECÁNICO**

RESUMEN

En el presente documento se ha desarrollado el diseño estructural de una prótesis Flex-Foot

modelo Cheetah en materiales compuestos, utilizando el Método de Elementos Finitos. Para llegar a estimar las cargas máximas presentes en la prótesis y la rigidez que debe poseer, se realizó una investigación en el área de la biomecánica de una pierna, ya que esta estudia el comportamiento de las fuerzas y movimientos presentes en el cuerpo humano.

En el análisis de la estructura, se procedió a utilizar láminas de resina epóxica reforzadas con fibras de carbono unidireccionales variando su orientación angular, con la finalidad de obtener el apilamiento más adecuado para satisfacer las exigencias definidas. Este análisis fue desarrollado mediante el software ANSYS. Se estimaron los desplazamientos de la estructura y se aplicaron criterios de falla Tsai-Hill y Tsai-Wu.

Para estimar el costo del diseño se utilizó el modelo de Ashby, identificando el impacto de los costos del material, equipos, herramientas y gastos generales en su fabricación. En este trabajo, se ha desarrollado un documento que contiene la metodología de ANSYS.

Este producto será útil para futuras contribuciones en el campo de materiales compuesto de la Universidad de Talca. El diseño y análisis de la prótesis se utilizará en el desarrollo e innovación de nuevos tipos de prótesis utilizando materiales compuestos en los talleres de Teletón.

Esta memoria se desarrolló en el marco del proyecto FONDECYT N_ 11130623.

PALABRAS CLAVE: diseño, prótesis, materiales compuestos, elementos finitos, biomecánica, ANSYS.

ABSTRACT

In this document a structural design of a Flex-Foot prosthesis in composite materials has been developed. The structure have analysed using the Finite Element Method. In order to estimate the maximum loads in the prosthesis and its rigidity, the forces and movements present in the human body have been studied from the biomechanics? literature. In the analysis of the structure, we have used a carbon fibre reinforced plastic and we have test diferent stacking sequences of unidirectional fibre with the aim of satisfy the requirements previously defined. This study was developed using ANSYS. Then, the displacements and stresses were estimated and the Tsai-Hill and Tsai-Wu criteria were calculated. In order to estimate the production cost, the Ashby model was applied. This method needs, the cost of materials and equipment and the general expenses. In this work, a document containing the ANSYS methodology has been developed. This product will be useful for future contributions in the composite field at the University of Talca. The design and analysis of the prosthesis will be used in the development and innovation of new types of prostheses using composite materials in workshops Teleton. This work was developed in the framework of the Project FONDECYT No 11130623.

KEY WORDS: design, prosthesis, composite materials, finite element, biomechanics, ANSYS