
**EVALUACIÓN DEL DISEÑO DE DISCOS DE SEPARACIÓN DE NEUMÁTICOS
UTILIZADOS EN DEFENSA PORTUARIA ECOFENDER 2300**

**DIEGO FRANCISCO CONTRERAS BILBAO
INGENIERO MECÁNICO**

RESUMEN

La problemática a resolver durante el desarrollo del presente trabajo de titulación surge por parte de la empresa STI (San Antonio Terminal Internacional), terminal portuario ubicado en los muelles de San Antonio, V región del país. Dicha empresa pretende comercializar su modelo de defensa portuaria, la Ecofender 2300, por lo tanto requiere verificar si el diseño de esta es adecuado para las condiciones de operación impuestas. Gran parte de los componentes de esta defensa ya han sido analizados anteriormente debido a que poseen un diseño estudiado en la literatura especializada (por ejemplo placas, cadenas, pernos, etc.), solo falta por analizar los denominados “discos de separación de neumáticos”, los cuales poseen una geometría irregular que no tiene un modelo de estudio predeterminado. Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación se centra en el análisis de la estabilidad mecánica de dichos discos mediante el uso de los elementos finitos, método que es de gran ayuda para este tipo de problemas.

Para cumplir con este objetivo, en primer lugar, se necesita conocer el comportamiento de la defensa, para lo cual se construye la curva de desempeño de esta basándose en los datos entregados durante un ensayo de compresión realizado por el IDIEM (Instituto de Investigaciones y Ensayes de Materiales de la Universidad de Chile). Con esta curva se puede conocer la fuerza de reacción realizada por la defensa al momento de absorber una determinada cantidad de energía.

Luego, mediante la guía de diseño “*Guidelines for the Design of Fenders Systems 2002*” publicada por PIANC (Asociación Internacional Permanente de Congresos de Navegación) se determina la energía cinética que posee el barco al momento de atracar en la defensa. Enseguida, utilizando la curva de desempeño se deben verificar dos situaciones; la primera es que la capacidad de absorción de energía de la defensa sea mayor a la que posee el barco al momento de atracar y la segunda es que la fuerza de reacción sobre el casco del barco sea menor a cierto

valor crítico preestablecido. Luego de realizar los cálculos correspondientes, se comprobó que se cumplen ambas situaciones.

Finalmente, ya que se conoce la fuerza de reacción, esta se descompone hasta encontrar las cargas soportadas por los discos, las cuales son introducidas en el modelo simulado en el software Ansys para así conocer la estabilidad mecánica de estos. En la solución entregada por el programa, se encontró que los discos fallan debido a que el factor de seguridad calculado es menor al normalizado de 1,67; por lo tanto se ofrecen dos alternativas de solución. La primera es un rediseño de los discos en el cual se aumenta el espesor, radios de curvatura, diámetro de perforaciones, etc. En la segunda solución se conserva el diseño original de los discos y se disminuye el tamaño del barco a atracar, con el objetivo de que ocurra lo mismo con las cargas aplicadas.

PALABRAS CLAVES: Defensa Portuaria, Ansys, Elementos Finitos, Ecofender 2300, PIANC.

ABSTRACT

The problem to be solved during the development of this investigation emerges by the company STI (San Antonio International Terminal), port terminal located on San Antonio' docks, V region of the country. The company intends to market its model of marine fender, the Ecofender 2300, therefore necessary to establish whether this design is suitable for the operating conditions imposed. Much defense components have been previously analyzed because they have a design studied in the specialized literature (for example plates, chains, screw, etc.), just need to analyze the so-called "tire separation discs", which have an irregular geometry that does not have a default model study. Therefore the objective of this research focuses on the analysis of the mechanical stability of such discs by using the finite element method is helpful for such problems. To comply this goal first need to know the behavior of the defense, for which the performance curve is constructed based on the data delivered during a compression test realized by the IDIEM (Institute for Research and Material Testing at the University of Chile). This curve could be found the reaction force realized by the defense when absorbing a certain amount of energy. Then by the design guidelines "*Guidelines for the Desing of Fenders Systems 2002*" published by PIANC (Permanent International Association of Navigation Congresses) it determined the kinetic energy possessed by the vessel at the time of berthing. Immediately using the performance curve should verify two situations; the first is that the energy absorption capacity of the defense is greater than the possessed for the vessel at the time of berthing and the second is that the reaction force on the hull is less than a predetermined critical value. After to perform corresponding calculations it was found that both situations are complied. Finally since the reaction force is known, this decomposes to find the loads supported by the discs, which are introduced into the simulated model in Ansys software in order to know the mechanical stability of these. In the solution provided by the program found that disks fail because the safety factor calculated is less than standard to 1,67; therefore two alternative solutions are offered. The first is a redesign of the disks in which is increased the thickness, curvature radius, perforations diameter, etc. In the second solution the original design of the discs is preserved and the size of the vessel to berthing is decremented, with the aim of the same to happen **with the applied loads**. **KEYWORDS: Marine Fender, Ansys, Finite Elements, Ecofender 2300, PIANC.**