

---

# Resumen

Este trabajo se desarrolla entorno a la máquina de fatiga en flexión del laboratorio de tecnología mecánica, el cual tiene como objetivo avanzar hacia la operatividad de la misma. Para esto, la metodología se dividió en 4 etapas: levantamiento de información, diseño de una estructura soportante, modelar el comportamiento de la máquina y contrastar los resultados con la información existente.

Actualmente, la máquina no se encuentra operativa al presentar problemas en su funcionamiento y la disponibilidad de repuestos. Su funcionamiento se basa en aplicar una carga sobre la probeta mediante un disco desbalanceado a través de contrapesos, con una velocidad de rotación determinada para obtener un esfuerzo en específico.

La estructura soportante fue diseñada en base a madera y acero, utilizando como guía la norma NCh 1198. Se simuló mediante MEF su comportamiento estático y modal para corroborar el diseño propuesto.

Para caracterizar el comportamiento de la máquina, se propone un modelo dinámico del sistema. A través de este, se obtiene el movimiento y la velocidad del brazo de carga. A partir de esta información, se calcula la fuerza realizada sobre la probeta para cada configuración, logrando relacionar las variables del sistema  $F_{max}$ ,  $\omega_{max}$  y  $\Delta m$ .

Los resultados de fuerza máxima se simularon utilizando MEF, para relacionar el estado de esfuerzos y deformación de la probeta con cada configuración de contrapesos, a una velocidad de rotación del disco  $\omega_{max} = 25$  rad/s. Además, utilizando las relaciones entre las variables, se encuentra el desbalanceo necesario para alcanzar la fluencia ( $\Delta m_y$ ) y el esfuerzo último ( $\Delta m_u$ ) de la probeta. Por último, se calcula la vida a fatiga ( $N_f$ ) para cada configuración.

La información recopilada y los resultados obtenidos, se puede concluir que es necesaria una actualización y reparación de la máquina de fatiga, como también la construcción de la estructura soportante para lograr su operatividad. Por otro lado, existen discrepancias entre el modelo propuesto y la información existente, ante lo cual es necesario hacer un trabajo posterior de validación experimental sobre el comportamiento de la máquina.

---

# Abstract

This work is developed around the flexural machine fatigue from technology mechanics laboratory, to move forward into the its operative. The methodology of this work is divided in 4 stages: get information about the machine, structural machine support design, machine modeling behaviour and contrast the previous information with results.

Nowadays, issues in the normal operability by the machine and unavailable spares, made it unsuitable for operation. Its functioning is based on a unbalanced rotatory disc, by counterweights, to produce a specific stress.

The structural machine support was designed in wood and steel, using standard guide NCh 1198. It was simulated its static and modal behaviour, by means of FEM, to bear out the proposed design.

To characterize the machine behaviour, a dynamic model of the system is proposed. Through it, the loading arm movement and velocity are obtained. From this information, the force applied in the specimens is calculated for every configuration, achieving a relationship between  $F_{max}$ ,  $\omega_{max}$  y  $\Delta m$  as a system variables.

The maximum force results, for a rotary disc velocity  $\omega_{max} = 25$  rad/s, are simulated using FEM to relate stress and strain state of the specimen with each configuration. Furthermore, using the relationship between each variables, it is founded the unbalance  $\Delta m_y$  for yielding stress and  $\Delta m_u$  for ultimate tensile strenght in the specimen. Lastly, fatigue life ( $N_f$ ) is calculated for each configuration.

Thus, is possible to conclude that an update and maintenance are needed, as well as build the structural machine support to return the correct operation of the machine. On the other hand, there are discrepancies between the proposed model and the previous information. Hence, experimental validation are necessary as a later work.