



## **DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UN EXTENSÓMETRO**

**CRISTIÁN ANDRÉS BERNAL NÚÑEZ  
INGENIERO DE EJECUCIÓN EN MECÁNICA**

### **RESUMEN**

El extensómetro diseñado y fabricado en el curso de esta memoria se empleará para medir las deformaciones axiales que sufren los materiales, en los ensayos de tracción, en el laboratorio de resistencia de materiales, de la Escuela de Ingeniería de Ejecución en Mecánica, de la Universidad de Talca.

El diseño de este extensómetro se fundó en los principios de la deformación detectada por cintas extensométricas, comúnmente llamadas *strain gages*, las cuales varían su resistencia eléctrica al producirse un alargamiento o acortamiento de su grilla.

Para obtener un diseño acorde con las necesidades se realizó un estudio de este instrumento. Se analizaron temas tales como características de medición, rango de exactitud, tipos de diseño y materiales sobre los cuales trabajaría.

En la etapa de diseño se propusieron tres modelos para ser estudiados, de entre los cuales, atendiendo a los recursos económicos como en infraestructura disponibles para su fabricación, se seleccionó el que cumplía con las necesidades de medición.

Una vez fabricada la estructura del extensómetro, se procedió a adherir las cintas extensométricas en la pletina de flexión, la cual está sometida a los mayores esfuerzos de deformación. Luego las cintas se conectaron en un circuito puente de Wheatstone, que transmite la señal análoga obtenida a un equipo receptor. Finalmente, esta señal análoga es transformada en una señal digital, es traducida en un número, se lee en un visor, y se le asocia un nivel de deformación.

La calibración del extensómetro permitió obtener el factor de calibración, el cual posibilitó asociar las lecturas del equipo receptor a un nivel de deformación, como se mencionó anteriormente.

Finalmente se realizaron ensayos en tracción para verificar la efectividad del extensómetro obteniéndose valores de resistencia a la fluencia convencional y módulo de elasticidad concordantes con los datos obtenidos de la literatura técnica.

Si bien el extensómetro fabricado cumplió con los objetivos planteados, el equipo receptor y reproductor de la señal debe ser sustituido por un sistema más adecuado, basado en PC por ejemplo. De igual manera, el instrumento utilizado para calibrar el extensómetro debe ser mejorado, teniendo como objetivo minimizar el error para cumplir con la clasificación indicada por la norma ASTM E-83.

## ABSTRACT

The extensometer designed and constructed in the course of this study will be used to measure the axial strains that undergo the materials in traction tests, in the laboratory of mechanical testing, in the School of Mechanical Execution Engineering, in the University of Talca.

The design of this extensometer was based on the principles of the deformation detected by strain gages, which vary their electrical resistance when taking place an extension or shortening of its grille.

In order to obtain a design according to the requirements, a study of this instrument was made and subjects such as characteristics of measurement, exactitude, types of design, and materials on which it would work were considered.

In the design stage three models were studied, of which, taking care of the economic resources as well as the infrastructure available for its manufacture, the model that fulfills the measurement necessities was selected

Once manufactured the extensometer structure, the strain gages were adhered on the flexion sheet of metal that is subject at the highest strains and stresses in the structure. Later the strain gages were connected in a Wheatstone bridge circuit, which transmits the obtained analogous signal to a receiver. Finally, this analogous signal is converted into a digital signal, which is translated in a number, viewed in a display and associated to a strain level.

The calibration of extensometer allowed to obtain the calibration factor, thereby the readings of the receiver could be associated at deformation levels.

Finally, tension tests were conducted in order to verify the effectiveness of extensometer. The values of conventional yield stress and the modulus of elasticity obtained were concordant with the collected data of technical literature.

Although the extensometer designed and constructed accomplished the raised objectives, the receiver and reproducer of the signal must be replaced by a more suitable system, based on PC for example. In the same way, the instrument used to calibrate the extensometer must be improved, having as an objective to diminish the error to fulfill the classification indicated by norm ASTM E-83.