
**SIMULACIÓN DE PROPAGACIÓN DE GRIETA EN VIGA DE ACERO Y
VERIFICACIÓN EXPERIMENTAL**

**SEBASTIÁN RODRIGO MOYA LAZO
INGENIERO CIVIL EN OBRAS CIVILES**

RESUMEN

El acero es un material estructural por excelencia debido a la gran ductilidad que ofrece, y su excelente comportamiento bajo cargas de tracción y flexión. Tal es su popularidad, que se utiliza en diferentes tipos de mega construcciones en Chile. Sin embargo, el acero también se puede agrietar después de una cantidad importante de ciclos de cargas estáticas y dinámicas. Estas grietas pueden ser causantes de una falla estructural posterior, y al ser parte de construcciones importantes traen consigo una pérdida económica considerable. Durante los últimos años, la Ingeniería ha estudiado con determinación el concepto de tolerancia al daño. Éste indica que, al aparecer una grieta o alguna imperfección en una estructura determinada, no necesariamente significa que ésta fallará prontamente, sino que propone realizar un estudio para evaluar la propagación de esta en el tiempo según la solicitación de carga que reciba. En este trabajo, se seleccionaron dos tipos de vigas de acero comerciales, donde con pequeñas intervenciones a su geometría e induciendo una grieta en su centro, se logró estudiar la propagación de dicha grieta, a través de una prensa hidráulica ubicada en el laboratorio de Ingeniería de la Universidad de Talca. Al mismo tiempo, las dimensiones geométricas y propiedades constitutivas de las vigas ensayadas fueron ingresadas en el software de elementos finitos Salomé-Meca, buscando comparar los comportamientos experimentales con los de la simulación, y verificar si este es un método válido para ser utilizado y estudiar la tolerancia al daño en estructuras. Finalmente, los ensayos realizados en el laboratorio indicaron una propagación de grieta y una nueva ubicación del frente de grieta, mientras que en la simulación se obtuvo una propagación de grieta precisa y la ubicación del frente de grieta milimétricamente similar. Esto indica que se verifica el ensayo experimental con respecto a la simulación computacional, validando este método para estudiar la tolerancia al daño estructural.

ABSTRACT

Steel is by excellence a structural material, thanks to the great ductility it offers, as well as its outstanding performance under traction and flexure loads. Its popularity is such, that it is used in a wide range of large-scale constructions in Chile. Notwithstanding, steel is known to fissure after a considerable number of static and dynamic load cycles, leading to larger fissures that can ultimately cause structural failure. Taking into account that typically steel is used in projects of large proportions, the economic loss that accompanies this failure is usually substantial. Over recent years, there has been a focus in the field of engineering on damage tolerance in structures. This is a concept that explains that while fissures and imperfections may appear in a certain structure, not necessarily does this mean that there is imminent danger of failure or collapse. Instead, a closer study is required of the fissures and their propagation over the course of time, depending on the load demands the structure is subject to. In this thesis, two types of commercially available steel beams were selected and modified geometrically, by generating a small, fissure-like cut in their centers. These beams were then tested in a hydraulic press located in the laboratory of the University of Talca, in order to study de propagation of the induced fissures. Working in parallel, the beams were modeled with geometric precision in the finite element software program called Salomé-Meca, taking care to conserve their physical characteristics in the program's design parameters. The objective was to compare the experimental behavior with that of the beams tested in laboratory trials, and thus verify the validity of the simulation results, for future study of damage tolerance. Finally, the tests conducted in the university laboratory resulted in a fissure growth and a new crack front in test beams, while the program simulation obtained a precise fissure and a crack front location that was millimetrically similar. This outcome, shows that the simulation is in keeping with the experimental laboratory results, proving that it is a valuable method for studying tolerance to damage in structures.