

## EFEECTO DE ESCALERAS PERIMETRALES EN TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE HIDROCARBURO FRENTE A ACCIONES TÉRMICAS

### EFFECT OF PERIMETER STAIRWAYS IN OIL STORAGE TANKS UNDER THERMAL ACTIONS

Horacio D. Calabro <sup>a</sup>, Luis A. Godoy <sup>b</sup> y Rossana C. Jaca <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Grupo de Métodos Numéricos y Experimentales, Universidad Nacional del Comahue, Buenos Aires 1400, 8300 Neuquén, Argentina, [daniel.calabro@fain.uncoma.edu.ar](mailto:daniel.calabro@fain.uncoma.edu.ar), [rossana.jaca@fain.uncoma.edu.ar](mailto:rossana.jaca@fain.uncoma.edu.ar)

<sup>b</sup> IDIT, CONICET y FCFyN, Universidad Nacional de Córdoba, 5000 Córdoba, Argentina, [luis.godoy@unc.edu.ar](mailto:luis.godoy@unc.edu.ar)

**Palabras clave:** Cáscaras, Elementos Finitos, Estructuras metálicas, Fuego, Tanques, Escalera Helicoidal.

**Resumen.** En los últimos años han ocurrido eventos de incendios de gran envergadura como el de Buncefield (2005) y en Bayamón (2009) y más recientes en Rio de Janeiro (2013) y La Plata (2013). El estudio de estos casos posibilita generar diseños más estables, siendo de interés comprender el comportamiento estructural de tanques de almacenamiento de hidrocarburo frente a incendios en diferentes condiciones. Habitualmente los tanques tienen escaleras perimetrales helicoidales de acceso a la parte superior para la operación de accesorios. Desde el punto de vista estructural se desea saber el aporte resistente frente a las acciones externas. En este trabajo se analiza la incidencia de las escaleras perimetrales helicoidales en distintos tanques, tal como se conocen habitualmente, para evaluar el efector rigidizador que genera sobre la estructura. Adicionalmente se analiza el efecto combinado de anillos rigidizadores, tales como los utilizados para viento y escaleras perimetrales frente a la acción del fuego. En el estudio se emplea la metodología de elementos finitos utilizando el programa para propósitos específicos ABAQUS. Se realizan análisis de bifurcación lineal (LBA).

**Keywords:** shells, finite element, metal structures, fire, tanks, helical stairway

**Abstract.** Large scale fires have been reported in Buncefield (2005) and Bayamon (2009) and recent events took place in Rio de Janeiro (2013) and La Plata (2013). Investigation of such cases are crucial to improve design practices and reach safer configurations. Therefore, it is important to understand the structural behavior oil storage tanks under fire in various conditions. It is common that tanks have a helical stairways to access the roof of the tank during maintenance tasks. From the structural perspective it is important to learn about the stiffening effect that ladders have on the structure. This work investigates the influence of helicoidal ladders in several tank configurations to assess their stiffening effect. The combined effect of rings, such as those used as wind girders and ladders is studied. The work is based on a finite element model of the shell using the general purpose code ABAQUS, using linear bifurcation analysis (LBA).