

## ESTABILIDAD DE TANQUES DE PETRÓLEO DE DIFERENTE ALTURA BAJO VIENTO

### STABILITY OF OIL TANKS OF DIFFERENT HEIGHT UNDER WIND

Noemí Subelza<sup>a</sup>, Carlos Burgos<sup>a</sup>, Rossana C. Jaca<sup>a</sup> y Luis A. Godoy<sup>b</sup>

<sup>a</sup> FAIN, UNComahue, 8300 Neuquén, Argentina, [noemi.subelza@fain.uncoma.edu.ar](mailto:noemi.subelza@fain.uncoma.edu.ar),  
[carlosburgoss@hotmail.com](mailto:carlosburgoss@hotmail.com), [rossana.jaca@fain.uncoma.edu.ar](mailto:rossana.jaca@fain.uncoma.edu.ar)

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

**Palabras clave:** Elementos Finitos, Pandeo, Tanques, Viento, Variación en altura.

**Resumen.** Los tanques de almacenamiento de petróleo son diseñados para cargas hidrostáticas y, por esta razón, pueden presentar pandeo por cargas de viento. Estas cargas son variables tanto circunferencialmente como en altura, pero suele modelarse constante en elevación. Trabajos anteriores de los autores mostraron que, para una relación altura-diámetro del orden de 0.5, las cargas de pandeo considerando viento constante en altura son muy conservadoras frente a las que resultan usando cargas de viento reglamentarias o de ensayos en túnel de viento. Este trabajo analiza la influencia de la variación de las cargas de viento en altura sobre las cargas de pandeo para tanques metálicos de almacenamiento de fluidos con diferentes relaciones altura-diámetro. El estudio es abordado mediante una modelación por elementos finitos con un código de propósitos múltiples, planteando diferentes distribuciones de viento. Se supone viento constante en altura, y con distribución lineal o exponencial definido por reglamentos. La simulación se lleva a cabo mediante análisis de bifurcación lineal y análisis geométrico no lineal utilizando el primer modo de pandeo como imperfección geométrica. Los resultados permiten recomendar si es necesario considerar cargas de viento variables en altura en estudios de pandeo para tanques de techo cónico con diferente relación altura-diámetro hasta valores del orden de 1.0.

**Keywords:** Finite Element Analysis, Buckling, Tanks, Wind, Variation in height.

**Abstract.** Oil storage tanks are designed for hydrostatic loads and, for this reason, they can exhibit wind load buckling. These loads are variable both circumferentially and in height, but are usually modeled as constant in elevation. Previous works by the authors showed that, for a height-diameter ratio of the order of 0.5, the buckling loads with constant wind at height are very conservative compared to those resulting from regulatory loads or from wind tunnel tests. This work analyzes the influence of the variation of the wind loads in height on the buckling loads for fluid storage tanks with different height-diameter ratios. This study is approached through a finite element modeling with a multipurpose code, proposing different wind distributions. Distribution constant, linear or exponential based on regulations wind is assumed. The simulation is carried out by linear bifurcation analysis and geometric nonlinear analysis using the first buckling mode like geometric imperfection. The results allow us to recommend whether it is necessary to consider wind loads variable in height in buckling studies for conical roof tanks with different height-diameter ratio up to values of the order of 1.0.