

Método de los Elementos Finitos 24-25

PRÁCTICA 5: Tecnología de elementos.

Se considera una cubierta en forma de bóveda cilíndrica tendiendo un arco de 80° (figura 1). El material es elástico con módulo de Young $E = 432 \text{ MPa}$ y coeficiente de Poisson $\nu = 0$. Las dimensiones son $R = 25 \text{ m}$, $L = 50 \text{ m}$, con espesor $t = 0,25 \text{ m}$.

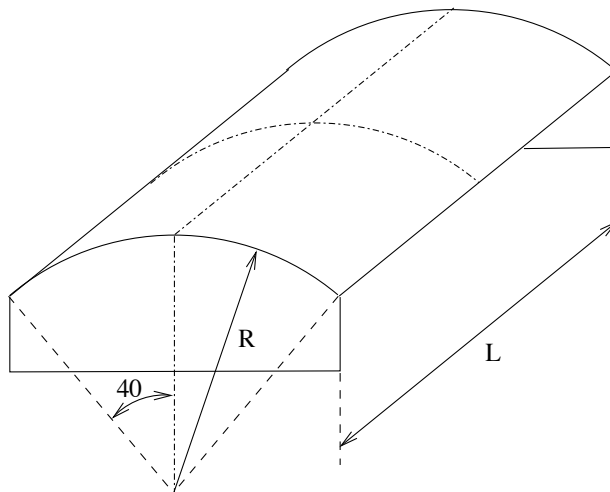


Figura 1: Definición esquemática de la bóveda cilíndrica.

Los dos extremos curvos están simplemente apoyados sobre diafragmas rígidos, de forma que los desplazamientos en dirección vertical y transversal están impedidos, mientras que el desplazamiento longitudinal es libre. Los bordes laterales rectos están libres, sin apoyar. El conjunto está sometido a su propio peso, siendo el peso específico del material $\gamma = 360 \text{ N/m}^3$.

Se pide resolver con elementos sólidos, empleando una discretización de 16×16 elementos y un elemento tan solo en el espesor. Se obtendrá la solución con elementos sólidos hexaédricos de 8 nodos con integración completa (C3D8), con integración reducida (C3D8R), con modos incompatibles (C3D8I) y con formulación mixta (C3D8H).

El objetivo es obtener como resultado del cálculo los desplazamientos en el borde libre y en el borde superior de la bóveda, así como en la sección central. Asimismo los esfuerzos de momentos flectores en dicha sección central, y las reacciones en los diafragmas.

★

NOTA: Se trata de un ejemplo clásico de prueba para elementos lámina propuesto por A. C. Scordelis y K. S. Lo, *Computer analysis of cylindrical shells*; J. Amer. Concr. Inst 61, pp. 539-561 (1969). El resultado de referencia que se puede considerar “*exacto*”, para el desplazamiento vertical en el medio del borde libre, es 0,3024 m.