

(1 pt) Nombre: _____

Muestre todos los cálculos claramente y en orden. Justifique todas las respuestas algebraicamente cuando sea posible. Está permitido el uso de calculadora y apuntes. En caso que use calculadora, escriba todos los cálculos importantes, y si ha generado gráficos en la misma, dibújelos en el papel.

Duración: 75 minutos.

1. (6 pts) Problema #1

En la Fig. 1 se muestra un esquema de una prensa para analizar el pandeo en el alma de una viga tipo I. La carga distribuida W se aplica con una excentricidad e al eje del alma. El sistema está fijo al suelo. Los ángulos verticales sirven de guías y están fijos en el extremo superior. Considere que las condiciones de conexión en la base y en el borde superior del alma se pueden aproximar (pero no es igual) a una condición de empotramiento perfecto. Por lo tanto, se utilizará el factor de conexión recomendado $B = 1.2$. Considere los siguientes datos:

- $W = 40\,000\text{ N/m}$
- $e = 50\text{ mm}$; $t = 8\text{ mm}$; $h = 0.7\text{ m}$; $L = 1\text{ m}$
- Propiedades del material de la viga: $E = 200\text{ GPa}$; $S_{yt} = S_{yc} = 250\text{ MPa}$

Utilizando los valores dados arriba, demuestre mediante cálculos teóricos que la carga crítica de pandeo del alma es $40\,000\text{ N}$ dentro de un error residual, que en valor absoluto, no supera el 5%.

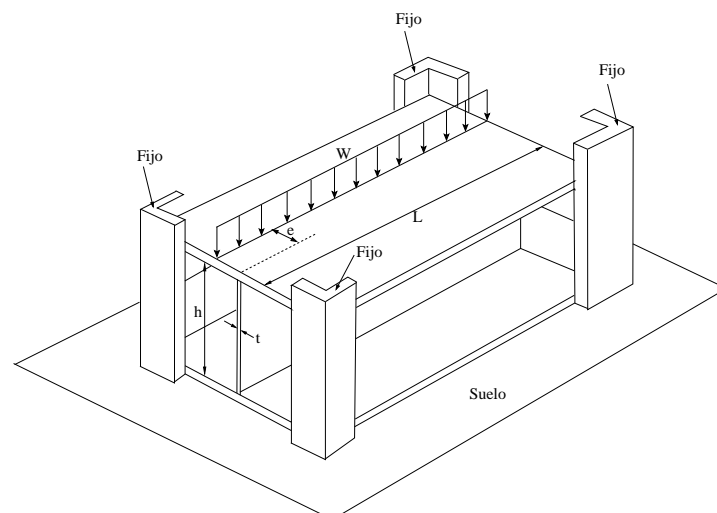


Fig. 1: Esquema de una prensa para test de pandeo del alma de una viga.

2. (6 pts) Problema #2

Considere la barra de sección redonda que se muestra en la Fig. 2. El diámetro de la barra es $D = 20$ mm y su longitud es mucho mayor que su diámetro. La carga en los extremos P es cíclica de modo que se debe verificar a fatiga. Considere los siguientes datos:

- $F_{\text{máx}} = +30\,000$ N; $F_{\text{mín}} = -20\,000$ N
- Propiedades del material: $S_{yt} = S_{yc} = 250$ MPa; $S_{ut} = S_{uc} = 400$ MPa
- Acabado de la superficie es idéntico al de la probeta de Moore
- La temperatura es 20°C
- Los cálculos se deben hacer para una confiabilidad de 90%
- No hay otros efectos adicionales que puedan disminuir la resistencia a la fatiga

Considerando el criterio a fatiga de ASME-elíptica y que la barra no se pandea, desarrolle y responda las siguientes preguntas:

- (2 pts) ¿Cuál es el modo de falla más probable en la barra? Fundamente su respuesta.
- (2 pts) ¿Cuál es la vida esperada de la barra en ciclos hasta la falla? Fundamente su respuesta.
- (2 pts) ¿Cuál es el factor de seguridad de la barra?

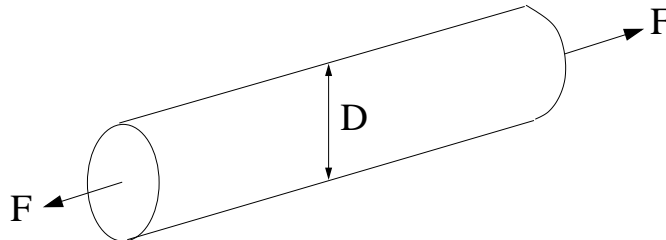


Fig. 2: Barra del Problema # 2.