

Letra

Examen febrero 2025

Por favor, siga las siguientes indicaciones:

- Escriba de un lado solo de las hojas.
- Escriba su nombre y número de documento en todas las hojas que entregue.
- Numere las hojas e indique el total de ellas en la primera hoja.
- Resuelva cada parte de la parte práctica en hojas diferentes.

Parte teórica

Un aserradero adquiere un campo con árboles listos para ser talados. Con el objetivo de diseñar una estrategia comercial para la venta de madera aserrada con fines estructurales, conforma un grupo asesor, en el que participa un ingeniero.

- 1) Antes de que un experto identifique la especie, se desea determinar si se trata de una conífera o una frondosa. ¿Cuáles son las principales diferencias visibles en el árbol? ¿Y a nivel macroscópico y microscópico? (7 puntos)
- 2) Una vez identificada la especie, ¿cómo se evalúa su durabilidad? Si su durabilidad natural no es suficiente para su uso al exterior, ¿qué tratamientos podrían aplicarse para permitir su uso en clases de uso 3.1 y superiores? ¿Qué aspectos deben considerarse para aplicar estos tratamientos? (12 puntos)

Ahora, considere una unión a corte doble madera-madera-madera mediante un único perno, tal cual se representa en el dibujo de la parte práctica.

- 3) ¿Qué parámetros geométricos y materiales intervienen en las ecuaciones de Johansen? ¿Qué es el efecto sogá y cómo afecta las ecuaciones? ¿Cuándo puede considerarse y cuándo no es correcto incluir este efecto? (8 puntos)
- 4) Dibuje todos los modos de falla de la unión, indicando en cada caso la formación de rótulas plásticas y las zonas de aplastamiento de la madera. ¿En qué modos de falla podría tenerse en cuenta el efecto sogá? (8 puntos)

Parte práctica

La estructura de la figura está conformada por dos elementos: una viga AB de madera laminada encolada de conífera, clase resistente GL24h; y un pilar doble CD de madera aserrada de frondosa, clase resistente D18. La viga tiene una sección rectangular de $120 \times 400 \text{ mm}^2$, mientras que el pilar tiene una sección rectangular doble de $2 \times 60 \times 200 \text{ mm}^2$. Los cordones están separados 120 mm (ancho de la viga), de modo que la sección total queda inscrita en un rectángulo de $240 \times 200 \text{ mm}^2$. El comportamiento compuesto del pilar se logra mediante separadores con pernos, dispuestos cada 625 mm.

La unión entre la viga y el pilar doble se realiza mediante un perno de 16 mm de diámetro, con una resistencia característica a tracción de 800 MPa. Por las características del proceso de instalación del perno, la unión presenta una holgura vertical de 0.5 mm, lo que permite que la viga descienda hasta 0.5 mm en el punto C sin transmitir esfuerzos al pilar. Una vez superado este desplazamiento, entonces el perno comienza a tomar esfuerzos y la estructura se comporta de forma hiperestática.

Sobre la estructura, que se encuentra protegida al interior, actúan tres cargas:

- Una carga permanente distribuida de 40 kN/m aplicada sobre la viga ($\gamma_{inf} = 0.8$). En el cálculo se desprecia el peso propio de la propia estructura.
- Una sobrecarga de uso puntual de 20 kN aplicada sobre la viga, en el punto C, de duración media, y con los factores de combinación $\psi_0 = 0.7$, $\psi_1 = 0.5$ y $\psi_2 = 0.3$.
- Una carga de viento distribuida de 8 kN/m aplicada sobre el pilar, de duración corta, y con los factores de combinación $\psi_0 = 0.6$, $\psi_1 = 0.2$ y $\psi_2 = 0$.

Parte a (20 puntos)

Calcular el coeficiente de verificación de cortante de la viga para la combinación accidental de incendio que considera la sobrecarga de uso como acción principal y el viento como acción concomitante. Para la verificación, tener en cuenta los siguientes puntos:

- a modo de simplificación, la resolución de la estructura debe hacerse antes de aplicar el método de la sección reducida;
- la viga está expuesta al fuego en ambas caras y en el canto inferior;
- el tiempo de exposición a fuego es de 30 minutos.

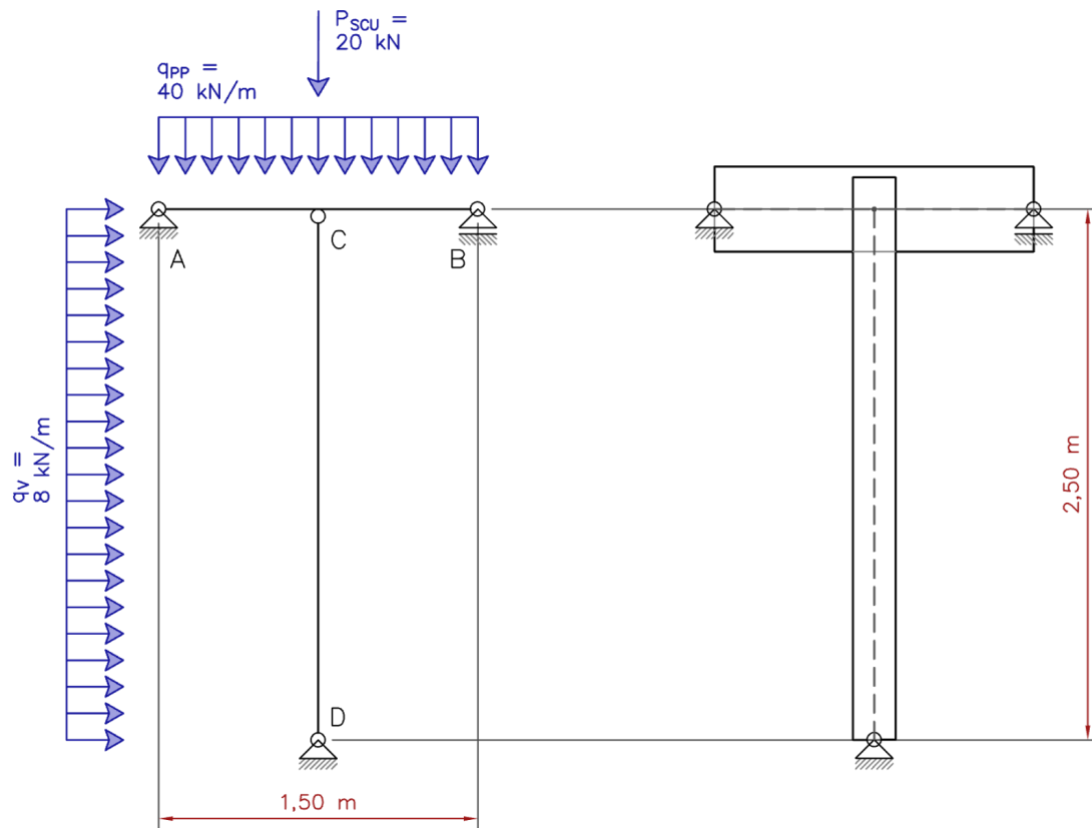
Parte b (25 puntos)

Realizar la verificación a flexocompresión con inestabilidad del pilar para la combinación persistente que considera la sobrecarga de uso como acción principal y el viento como acción concomitante. Para la verificación, asumir que el pilar se encuentra arriostrado ante inestabilidad por compresión en los dos sentidos en ambos extremos, y ante inestabilidad por flexión en toda la longitud del pilar (despreciar el pandeo lateral torsional).

Parte c (20 puntos)

Realizar la comprobación de la unión despreciando el efecto sogas para la combinación persistente que minimiza las cargas gravitatorias de peso propio y sobrecarga de uso y que considera al viento como acción principal.

Estructuras de madera



ESQUEMA ESTRUCTURA

