

Letra

Examen marzo 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

Considere una pieza de madera aserrada de *Pinus radiata* preparada para su ensayo en el marco de una campaña de caracterización. De uno de sus extremos se extrae una muestra libre de defectos, la cual se envía al laboratorio para su análisis.

- 1) Describa la estructura microscópica de la muestra libre de defectos. ¿Cómo se relaciona esta estructura interna con las constantes elásticas que definen el comportamiento ortótropo de la madera? (8 puntos)
- 2) ¿Cómo se simplifica el comportamiento ortótropo de la madera para el análisis y diseño de piezas de tamaño estructural? ¿Cuáles son las razones que justifican esta simplificación? (8 puntos)
- 3) En el contexto del ensayo de la pieza para la campaña de caracterización, describa las formas de medir el contenido de humedad vistas en el curso. Además, indique qué otros parámetros mínimos deben obtenerse en los ensayos. (6 puntos)

Considere ahora la estructura representada en la figura del ejercicio práctico.

- 4) Según el Código Técnico de la Edificación (CTE), ¿qué tipos de flechas deben limitarse en una estructura? ¿A qué corresponde cada una de ellas? Indique cuáles de estas limitaciones aplican a la cubierta del ejercicio y cuáles no, justificando su respuesta en cada caso (8 puntos).
- 5) Escriba una combinación de acciones, incluyendo los efectos diferidos, para una de las flechas que deben limitarse en la cubierta del ejercicio. Explique la configuración de dicha combinación, justificando la selección de acciones, los factores de combinación aplicados y la consideración de los efectos a largo plazo en la deformación de la estructura. (5 puntos)
- 6) ¿Qué particularidades presenta el cálculo de deflexiones en estructuras de madera en comparación con otros materiales como el acero o el hormigón? (5 puntos)

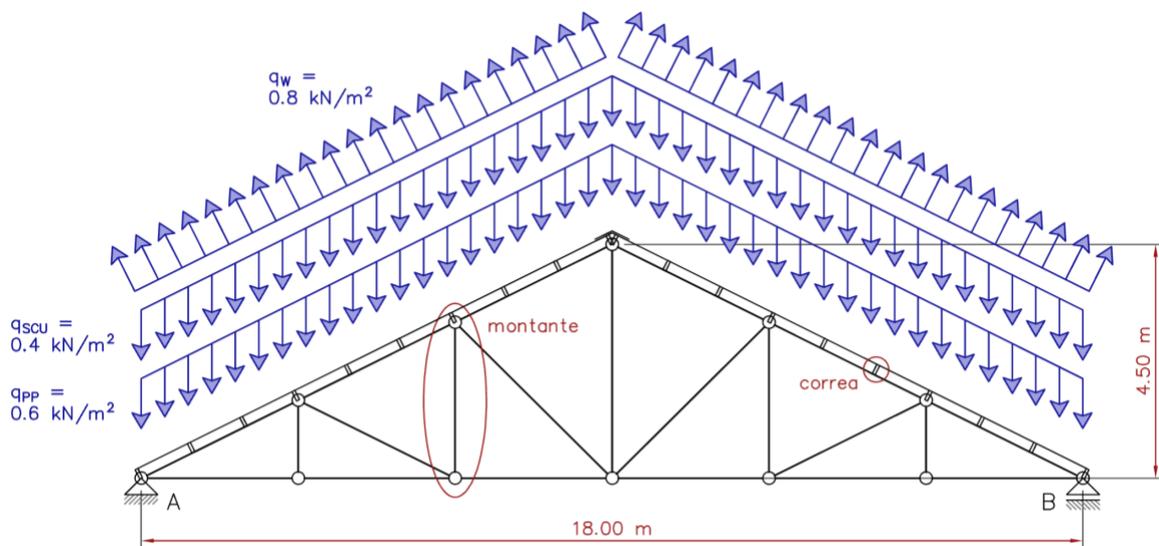
Parte práctica

Considere la cubierta de una nave industrial utilizada como almacén de papel, donde la humedad relativa se mantiene entre el 40 % y el 60 %. Las cerchas, separadas 4.00 m entre sí y cuya geometría se detalla en la figura, están conformadas por cordones de madera laminada encolada de conífera, clase resistente GL24h, con una sección rectangular de 120 x 200 mm²; y por montantes y diagonales de la misma madera y con una sección rectangular de 120 x 120 mm². Todos los nudos están articulados.

Las correas, cuyas posiciones también se detallan en la figura, están fabricadas con madera aserrada de conífera C24, y tienen una sección de 60 x 200 mm². Estas están dispuestas de tal manera que su mayor rigidez a flexión actúa en el plano perpendicular a la cubierta, la cual, a su vez, distribuye las cargas equitativamente sobre ellas.

Sobre la estructura actúan las siguientes cargas:

- Una carga permanente distribuida de 0.60 kPa aplicada sobre la cubierta ($\gamma_{inf} = 0.8$). En el cálculo se desprecia el peso propio de la propia estructura.
- Una sobrecarga de uso distribuida de 0.40 kPa aplicada sobre la cubierta, 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 0.80 kPa aplicada sobre la cubierta, de duración corta, y con los factores de combinación $\psi_0 = 0.6$, $\psi_1 = 0.2$ y $\psi_2 = 0$.



Parte a (23 puntos)

Realizar la comprobación a flexión esviada con inestabilidad de la correa indicada en la figura para la combinación persistente que considera a la sobrecarga de uso como acción principal y que no considera al viento como acción concomitante. Para la verificación, considerar un coeficiente de carga compartida $k_{sys} = 1.1$.

Parte b (23 puntos)

Calcular el coeficiente de verificación de tracción o compresión con inestabilidad del montante indicado en la figura para la combinación accidental de incendio que considera al viento como acción principal y a la sobrecarga de uso como acción concomitante. Para la verificación, tener en cuenta los siguientes puntos:

- todos los nudos de la cercha tienen impedido el desplazamiento perpendicular al plano de la cercha y restringen el giro torsional de los elementos;
- el montante está expuesto en ambas caras y en ambos cantos;
- el tiempo de exposición a fuego es de 30 minutos.

Parte c (14 puntos)

Dimensionar la longitud mínima del cogote (a) y el ancho mínimo del apoyo (l) para la combinación persistente que considera a la sobrecarga de uso como acción principal y al viento como acción concomitante. En ambos casos expresar las dimensiones en mm, sin necesidad de incluir valores después de la coma.

