



Resistencia de Materiales

PEP2 – 14 de Diciembre 2023

Apellidos

Nombres

Tiempo: 90 min

Problema 1.– (3.0 Pts.) La figura 1 a) muestra un arreglo de cañerías de diámetro externo $D = 6$ cm, espesor $e = 2$ mm y largo $L = 1$ m. Dadas las condiciones de la estructura, las cañerías se encuentran sometidas a un momento puntual $M = 535$ Nm, ubicado en el punto B, en sentido $-y$; y a una carga distribuida de magnitud $q = 630$ N/m sobre el segmento \overline{BC} . Para evitar una eventual deflexión excesiva del punto C, se proponen dos soluciones. La primera consiste en apoyar el punto C sobre una barra de largo $L_b = 676$ mm, tal como se observa en la figura 1 b); y la segunda opción se basa en apoyar el punto C sobre el centro de una viga de largo $L_v = 550$ mm y perfil S75X11.2, simplemente apoyada en sus dos extremos. Considerando que todos los elementos son deformables y están fabricados de acero ($E = 210$ GPa, $G = 80$ GPa, $\sigma_y = 380$ MPa), y que además las cañerías se someten a una presión interna de 1 MPa, se pide:

1. Determinar cuál de las dos soluciones minimiza las cargas internas en la empotradura A. (1.5 Pts.)
Resp: El punto C tiene un movimiento vertical $\delta_h^C = 0$ mm, por lo tanto, el sistema no necesita de alguna solución para restringir una deflexión excesiva de C.
2. Con la solución determinada en el inciso anterior, dibujar el círculo de Mohr de los puntos 1 y 2 de la empotradura. Indique el máximo esfuerzo cortante, normal, y los planos donde éstos se producen. (1.5 Pts.)

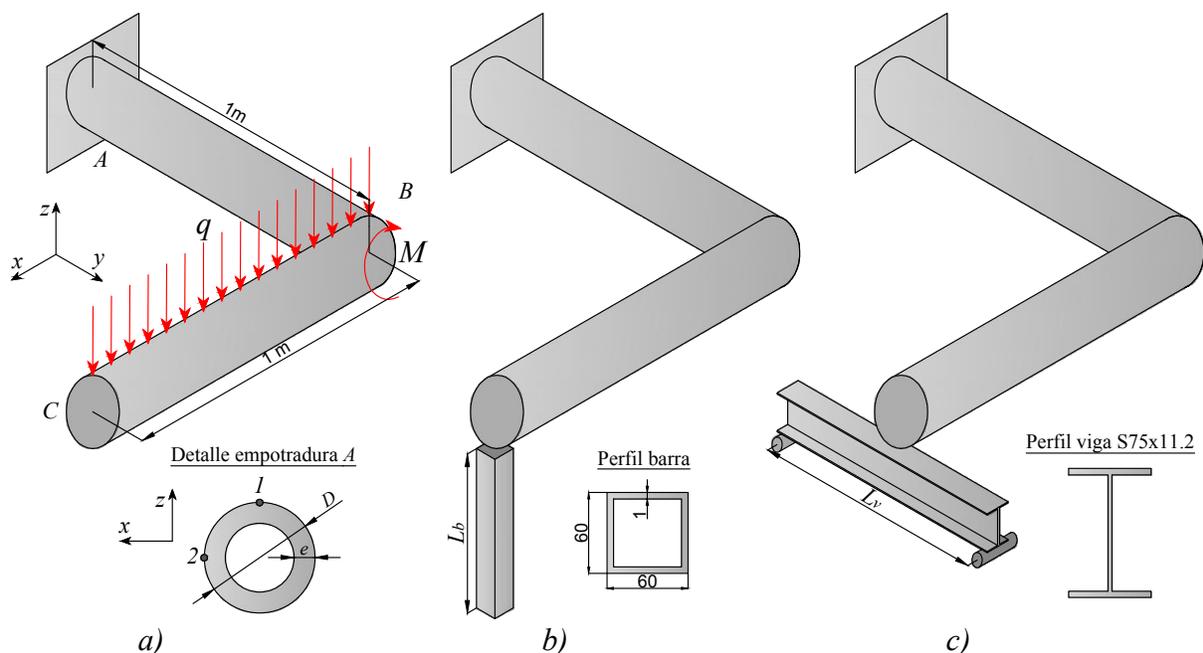


Figura 1: Diseño de cañerías

Problema 2.– (3.0 Pts.) La Figura 2 muestra el conjunto de una estructura, donde la viga COD de perfil $W250 \times 80$ y de largo $4L$, está fabricada de acero estructural A36 ($E = 200 \text{ GPa}$, $\sigma_y = 350 \text{ MPa}$). Por otra parte, la viga AOB de sección rectangular $20 \times 50 \text{ cm}^2$ posee un largo total de $3L$ y está fabricada con madera CLT ($E = 20 \text{ GPa}$). Por condiciones de diseño, la deflexión de la viga de madera no debe sobrepasar los 10 mm . Con las condiciones dadas, asumiendo $L = 3 \text{ m}$, y con los datos mostrados en la figura, se le solicita:

1. Calcular el valor máximo de las cargas distribuidas w aplicadas en la viga COD , en N/m , para cumplir con el criterio de diseño establecido. **(1.2 Pts.)**
2. Con lo obtenido en el inciso anterior, dibuje los diagramas de momento flector de ambas vigas, indicando los valores de momento máximo en Nm . Calcule también el F.S. de la estructura metálica **(1.2 Pts.)**
3. Bajo las mismas condiciones, determine si la madera sufre la decohesión de las fibras en el plano $a - a$, sabiendo que esta separación ocurre bajo un esfuerzo de 2 MPa . Desprecie el valor del esfuerzo cortante **(0.6 Pts.)**

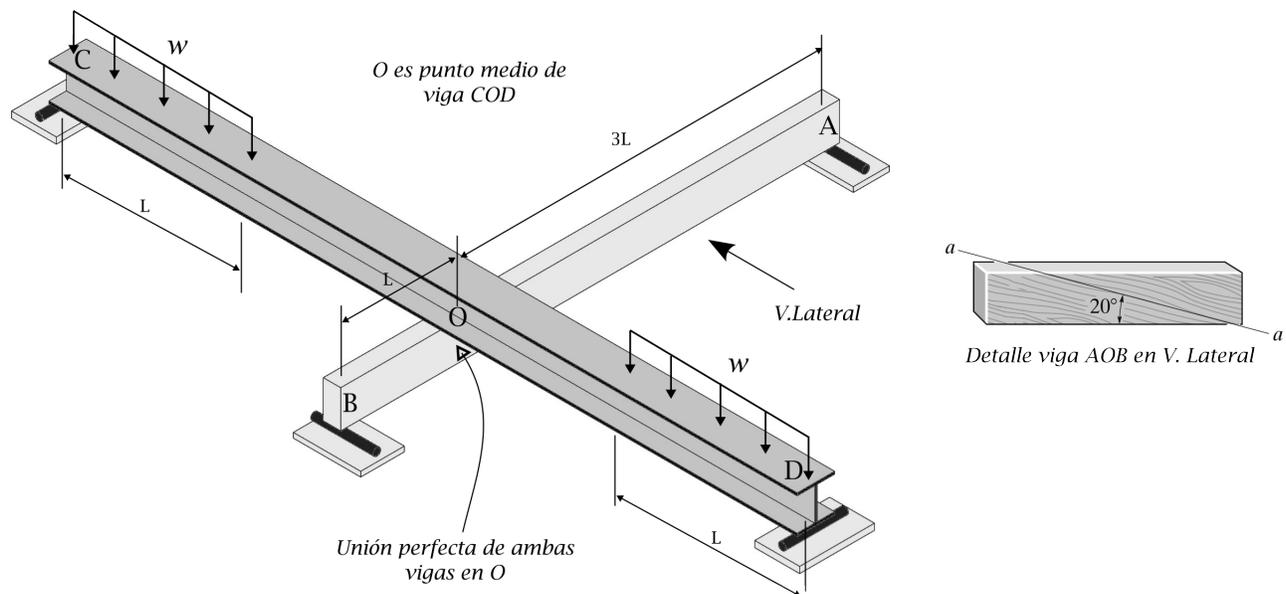


Figura 2: Conjunto Viga A36/CLT