

EXAMEN DE PUENTES - SOLUCIÓN

Preguntas

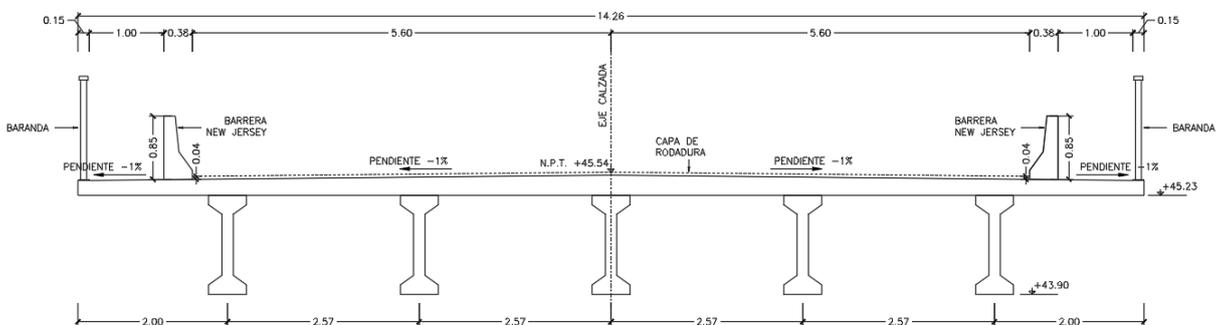
- a) Justificar la tipología de puente empleado. Definir la geometría de la sección transversal del tablero y la altura máxima de la viga prefabricada.

$$NFT = \text{máx} (NPT \text{ camino vecinal} + \text{gálibo vial}, N \text{ max riel} + \text{gálibo ferroviario}) = \text{máx} (38.30 + 5.50, 38.60 + 5.30) = 43.90$$

$$h (\text{paq. estr. máx.}) = NPT \text{ sup} - e(\text{carpeta}) - NFT = 45.54 - 0.04 - 43.90 = 1.60 \text{ m}$$

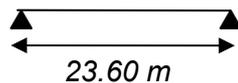
$$h (\text{paq. estr. mín.}) = h (\text{paq. estr. máx.}) - \Delta \text{pend} = 1.60 \text{ m} - 0.01 * (14.26 / 2 - 2.00) = 1.55 \text{ m} > 23.6 \text{ m} / 16 = 1.475 \text{ m}, \text{ por lo que es adecuado un puente viga.}$$

$$h (\text{viga}) = h(\text{paq. estr. máx.}) - \Delta \text{pend} - e \text{ min losa} = 1.60 - 0.01 * 14.26 / 2 - 0.20 = 1.33 \text{ m}$$

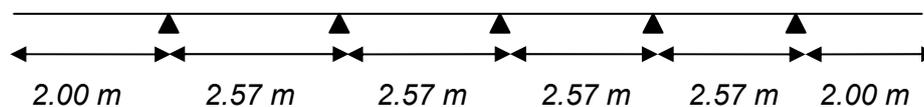


- b) Definir el esquema estructural en el sentido longitudinal y transversal del tablero.

Sentido longitudinal



Sentido transversal



- c) ¿Qué razón puede haber conducido a que el estribo sea un muro con aleta de prolongación y no un estribo abierto con talud frontal?

Se evita la necesidad de un talud frontal que invadiría la zona de la calle vecinal y de la vía férrea. Si se fuese a ejecutar un estribo abierto con talud frontal sería necesario aumentar la longitud del viaducto, haciéndolo más costoso y puede ser inviable si hay otras interferencias en la zona. En caso de proceder con la invasión interior en la zona de vía férrea, se deja de cumplir la distancia mínima a la cual no se debe considerar impacto ferroviario, lo cual encarecería completamente el diseño del estribo.

- d) Justifique si el viaducto cumple con las nuevas disposiciones para juntas transversales que solicita la DNV. ¿Qué efectos negativos tiene el no cumplir eventualmente esta consideración?

El nuevo viaducto no cumple con las disposiciones para juntas transversales que solicita la DNV ya que la separación entre juntas es menor a 45 m. La principal desventaja en no cumplir con dicha consideración es el aumento en los costos de mantenimiento y la reducción del confort del usuario.

- e) ¿En qué se diferencia un puente ferroviario de un puente carretero desde el punto de vista de la geometría y cargas?

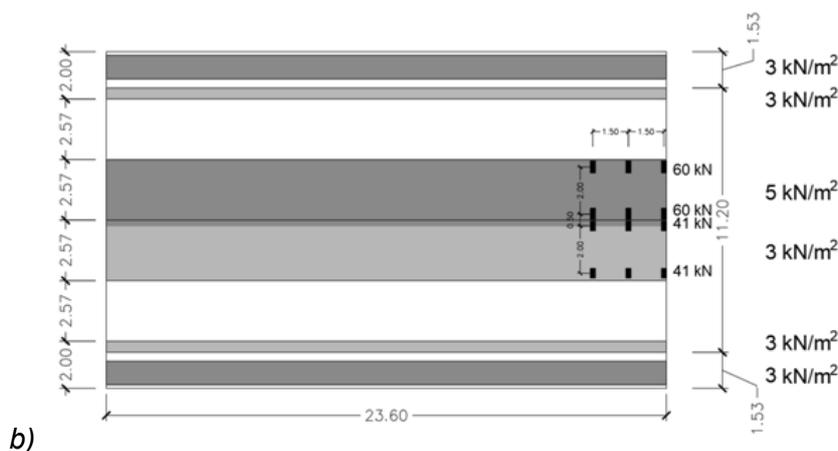
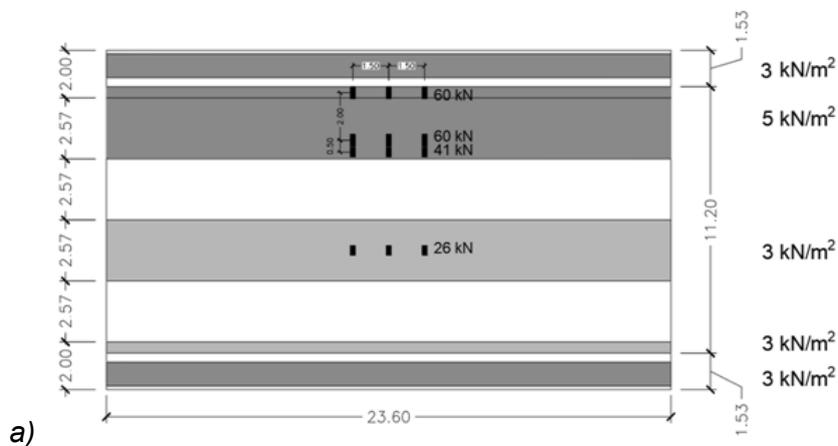
Ver tema Puentes Ferroviarios - Diapositiva 8.

Ejercicios

Parte I

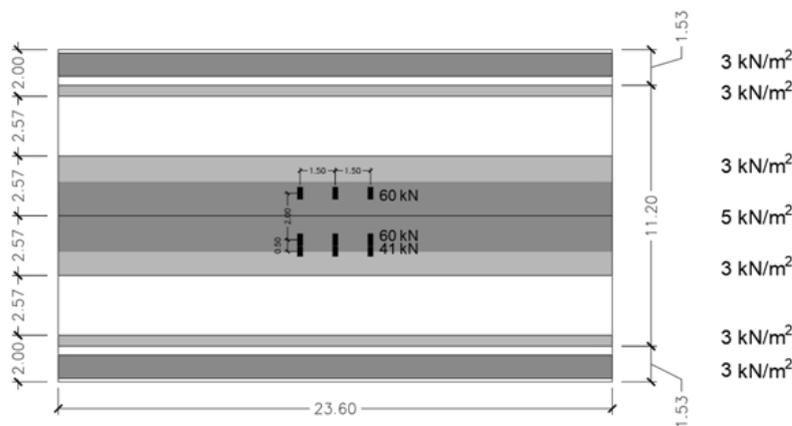
La descarga total a cada neopreno por cargas permanentes será aprox. de 365 kN.

Parte II





c)



d)

Parte III

Frenado

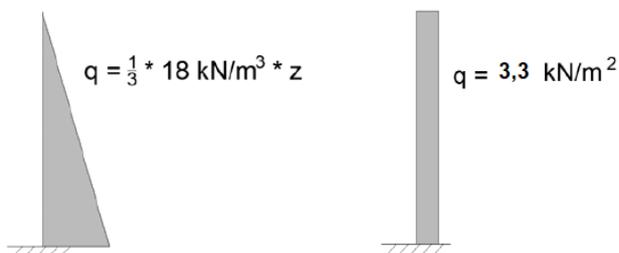
Las opciones posibles son un frenado de 360 kN o el 5% de la carga móvil (= 85 kN < 360 kN).

La fuerza de frenado en cada estribo será $360 / 2 = 180$ kN.

Reología y temperatura

	Reología (mm)	Temperatura (mm)
Estribos	- 3.0	± 2.4

Empuje de suelo y SCU





Impacto ferroviario y vehiculares

Dado que el eje de la vía está a 5 m de la estructura no será necesario considerar impacto ferroviario. Sí se deberán considerar los impactos vehiculares a 1.20 m de altura, 1000 kN transversales y 500 kN longitudinales.

Parte IV

Presión máxima admitida

$p = R_{MAX} / A = 750 \text{ kN} / A \leq 15 \text{ MPa}$. Se opta por un apoyo de 200 mm x 250 mm.

Presión mínima admitida

$p = R_{MIN} / A = 310 \text{ kN} / 500 \text{ cm}^2 = 6.20 \text{ MPa} > 3 \text{ MPa}$.

Según la Tabla 1 el espesor de cada capa de elastómero recomendado es de 8 mm.

Según la Tabla 2 el espesor recomendable para los zunchos es de 2 mm.

Desplazamiento máximo admisible

Según la Tabla 3 el máximo desplazamiento admisible por capa es de 4 mm.

El desplazamiento horizontal máximo debido a reología y temperatura es de 5.4 mm. Basta entonces con dos capas de elastómero de 8 mm. Dado que se trata de un apoyo tipo B se tendrá dos capas interiores de 8 mm y dos capas exteriores de 4 mm.

El apoyo será un apoyo tipo B: 200 x 250 x 2x(8+2).

Parte IV

El desplazamiento horizontal máximo debido a reología y temperatura es de 5.4 mm. Para hallar el desplazamiento por frenado se tiene que la fuerza que tomará cada apoyo es 36 kN.

$k = G \cdot A / T = 1 \text{ MPa} \cdot 500 \text{ cm}^2 / T$. Con $T = (0.5+1+1+0.5) \cdot 8 \text{ mm} = 24 \text{ mm}$.

Luego $k = 2083 \text{ kN/m}$ y $\Delta = 17.3 \text{ mm}$.

El desplazamiento total por reología, temperatura y frenado es de 22.7 mm. Se podría ejecutar una junta con betún modificado o perfil de caucho comprimido.