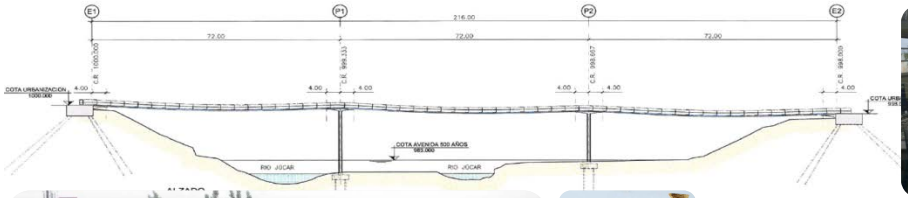
Pasarela peatonal de tipología banda tesa sobre el río Júcar a su paso por Cuenca.

Introducción

La pasarela peatonal de tipología banda tesa sobre el río Júcar a su paso por Cuenca tiene una longitud de 216 metros divididos en tres vanos de geometría parabólica de 72 metros cada uno, siendo récord de luz alcanzada con esta tipología utilizando cables de fibra de carbono. La pasarela se construye disponiendo tramos de tablero prefabricado de hormigón sobre 16 cables de fibra de carbono previamente tesados. Esta tipología permite disminuir el canto total del tablero, siendo en este caso de 15 centímetros.



El Grupo de Mecánica de Estructuras (GME) de la UDC ha realizado parte de los cálculos estáticos y dinámicos necesarios para su construcción en colaboración con la empresa Acciona Infraestructuras S.A.

Como consecuencia de la finalización de dicha obra la empresa constructora y el GME han sido galardonados con uno de los premios a la innovación con materiales compuestos entregados en la JEC Europe-Composites Show and Conference (2012).

Objetivos

- Estudiar el comportamiento estático de la estructura.
- Conocer modos y frecuencias de vibración de la estructura.
- Obtener las velocidades de viento que producirían la inestabilidad aeroelástica por flameo y la inestabilidad por divergencia torsional.
- Estudiar el comportamiento de la pasarela frente al desprendimiento de torbellinos (*vortex shedding*).
- Conocer el comportamiento dinámico de la estructura frente al paso de peatones.

Modelos numéricos

Se han realizado varios modelos de elementos finitos de la estructura en teoría no lineal teniendo en cuenta todas las etapas constructivas. En esta pasarela es fundamental incluir en el cálculo las diferentes etapas constructivas, pues influyen de forma determinante en el comportamiento de la estructura.

Con estos modelos se obtienen las frecuencias y modos de vibración necesarios para el cálculo de la velocidad de flameo. Así mismo se utilizan para realizar el análisis de confort peatonal de la pasarela. Códigos utilizados: SAP2000 y Abaqus.

Conclusiones

En el análisis estructural de esta pasarela se han combinando métodos experimentales (túnel de viento) con métodos numéricos que han permitido concluir que las inestabilidades producidas por el viento se producirían para velocidades de viento muy superiores al rango de velocidades que se alcanzan en su emplazamiento.

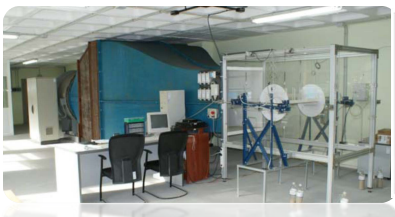
El diseño actual presenta un buen comportamiento dinámico frente al paso de peatones alcanzando aceleraciones verticales y horizontales dentro del rango admisible.

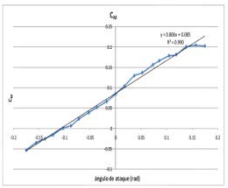
Ensayos del modelo

El estudio aeroelástico para la obtención de la velocidad de flameo se realiza a través de un método híbrido, el cual consta de dos etapas, la primera experimental y la siguiente computacional.

La etapa experimental se ha llevado a cabo ensayando el modelo reducido del tablero a escala 1/10 en el túnel de viento aerodinámico a fin de obtener las curvas de las funciones de flameo (flutter derivatives) que relacionan las fuerzas del viento con los movimientos y las velocidades del tablero.

La etapa computacional consta de un análisis estructural de un modelo de elementos finitos para identificar la velocidad del viento que anula el amortiguamiento y en consecuencia inicia el umbral de inestabilidad del puente.





Tras la resolución del problema dinámico se obtienen velocidades de flameo superiores a 80 m/s, valor muy superior a la velocidad de viento a la cota del tablero incluso para un período de retorno de 500 años calculada según los datos de las estaciones meteorológicas más cercanas. En cuanto a la inestabilidad por divergencia torsional se obtienen valores de la velocidad de viento muy superiores a la velocidad crítica de flameo.

Autores

S. Hernández Ibáñez (UDC)
L. E. Romera Rodríguez (UDC)
J. A. Jurado Albarracín (UDC)
F. Nieto Mouronte (UDC)
A. Baldomir García (UDC)
M. Santiso Martínez (UDC)
A. Troche Matos (UDC)

Agradecimientos

Este estudio fue financiado por la empresa Acciona Infraestructuras