

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS DIFERENTES TIPOLOGÍAS DE CELOSÍAS EN UN PUEBTE ISOSTÁTICO

Autor: Miguel Anadón Bayo

Grado en Ingeniería Civil

TRABAJO FIN DE GRADO



Universidad Zaragoza



INTRODUCCIÓN

El acero es uno de los materiales estructurales fundamentales en nuestra sociedad, siendo protagonista indispensable desde la época industrial hasta el s.XXI.

La celosía metálica fue muy utilizada y sigue siéndolo en la actualidad, proporcionándonos no solo soluciones simples y baratas a los problemas cotidianos, sino también ayudando a cumplir los grandes desafíos y retos del mundo constructivo. Para un buen uso de la celosía, es necesario estudiarla y conocerla. Es imprescindible que nuestra estructura cumpla con su función, pero también es igual de importante conocer cual, en resumidas cuentas, resulta más económica.

OBJETIVOS

El objeto de este TFG, es el estudio y comparativa de distintas tipologías de celosía metálica, empleadas en la construcción de puentes isostáticos.

Para que la realización de la comparativa resulte más clara y entendible, ésta se ha llevado a cabo a partir del estudio previo de un pequeño puente de uso forestal situado en Castiello de Jaca (Huesca).

Seguido a esto, se ha realizado un presupuesto básico de cada una de las alternativas. Se entiende que el componente económico resulta fundamental en cualquier tipo de estudio comparativo, y más todavía al hablar de elementos estructurales de considerable envergadura, cómo es el caso que nos ocupa.

METODOLOGÍA

Búsqueda de Información Bibliográfica

Análisis Tipologías de Celosía

Estudio Puente de Castiello

Revisión del Modelo Original: "Warren"

Modelado de la Alternativa: "Pratt"

Presupuestos

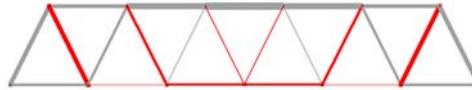
Conclusiones y Resultados



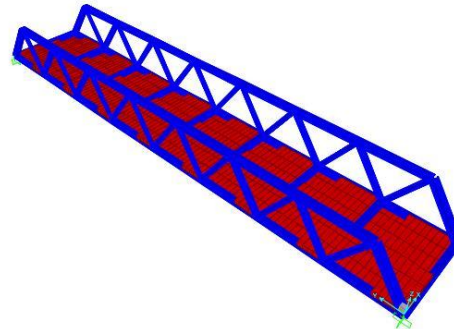
El modelado de las distintas alternativas se ha realizado con "SAP2000", un programa de cálculo de estructuras por métodos de elementos finitos de amplia difusión mundial.

COMPARATIVA

WARREN

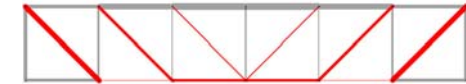


Se utiliza en luces pequeñas y medianas. Tiene un aspecto agradable, puesto que su malla es menos tupida que otras. Una variedad de este tipo es la Warren con montantes, que se obtiene añadiendo a la anterior, montantes para reducir las luces del cordón superior sometido a compresión.

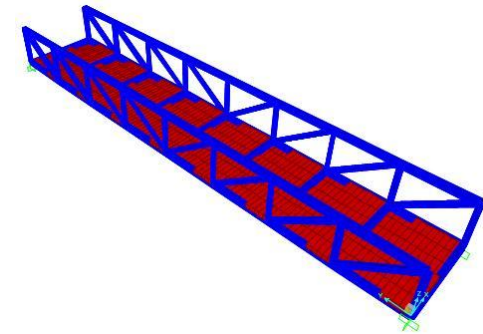


Esta tipología fue la empleada en el proyecto real del Puente. Presenta una gran sencillez estructural, y una cuantía de acero no muy elevada. Se trata de un puente isostático de un solo vano, de 20,65m de luz y 3,57m de ancho. La altura de la celosía es de 2,11m y está dividida en 8 tramos iguales de 2,58m.

PRATT



Es adecuada para luces moderadas. Se obtiene adosando triángulos rectos, en número par, de manera que sus diagonales simétricas se corten por debajo de la viga. Su ventaja radica en que las diagonales están solicitadas, generalmente a tracción; mientras que los montantes resisten (barras más cortas) a compresión.



El modelo alternativo de puente escogido, presenta celosía Pratt. La elección se hizo gracias a un breve análisis de siete de las tipologías de celosía con mayor uso en puentes. De todas las estudiadas y ante la misma hipótesis de carga, la celosía Pratt era la más liviana en peso (después de Warren), con una eficiencia de trabajo por elemento barra, elevada.

CONCLUSIONES

A nivel estructural, el segundo modelo "Pratt" está ligeramente más ajustado que el "Warren". Esto es debido a que en el primer modelo se escogieron los mismos perfiles con los que se conformó la estructura metálica en la realidad. En el segundo modelo, fue el propio autor de este trabajo el que escogió los perfiles y fue seleccionando distintas tipologías y tamaños hasta dar con una solución adecuada. De esta forma se consiguió un modelo estructuralmente más ajustado al anterior, lo cual se verá reflejado en la cuantía final de acero y por lo tanto en el presupuesto.

En términos económicos y tras estudiar ambos presupuestos, queda patente que la solución con celosía Warren es la más barata. Sin embargo, la diferencia entre ambos modelos es mínima. Aunque el modelo "Pratt" presenta un número mayor de barras, sus perfiles presentan secciones menores, lo que hace que la diferencia entre ambos modelos se reduzca. Además, los esfuerzos de la losa de hormigón son mayores para el modelo "Warren", por lo que la losa llevará mayor cuantía de acero que el modelo "Pratt", reduciendo todavía más la diferencia del presupuesto.