

Implementación de criterios de sostenibilidad económica, social y medioambiental para la selección de la cubierta en edificios de luces medias.

Autora: María Peña Martínez García, Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos.

Departamento de Física Aplicada, Universitat Politècnica de València,

Directores de Tesis:

Dr. Julián Cantó Perelló, Dr. Jorge Curiel Esparza, Dr. Manuel Martín Utrillas.

RESUMEN

La selección de una tipología estructural adecuada para un edificio en la etapa de diseño es un problema complejo, debido a los diferentes factores tangibles e intangibles y a las múltiples alternativas que existen.

Hoy en día la sostenibilidad, definida por el triple principio, que engloba criterios económicos, sociales y ambientales, es cada vez más relevante. Sin embargo, en el sector de la construcción las empresas siguen aplicando herramientas basadas en análisis de costes y beneficios para evaluar proyectos, ignorando o subestimando valores medioambientales o sociales y olvidando el impacto a largo plazo sobre la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras. Además, los avances tecnológicos han permitido el desarrollo de nuevas soluciones industriales con una mayor productividad y un menor impacto, pero la construcción es un sector al que le cuesta innovar y a menudo se siguen aplicando soluciones tradicionales sin considerar las distintas soluciones proporcionadas por la industria.

Los métodos multicriterio se están posicionando cada vez más como herramientas clave, capaces de incorporar cuestiones medioambientales y sociales en el proceso de toma de decisiones. Ya existen herramientas que utilizan métodos de evaluación multicriterio para evaluar la sostenibilidad de los edificios terminados y la sostenibilidad de las estructuras de un tipo determinado, comparándolas con las mejores técnicas disponibles. El objetivo de esta tesis es desarrollar un modelo híbrido de criterios múltiples, que combina el AHP con el método Delphi y la técnica VIKOR, para aplicar criterios económicos, sociales y ambientales en la selección de una tipología estructural para edificios de luces medias, teniendo en cuenta tanto la etapa de construcción como la de funcionamiento. Utilizando AHP se define una estructura jerárquica, a partir de juicios emitidos por un panel de expertos, con los siguientes niveles: objetivo, criterios, sub-criterios y alternativas. A partir de esta jerarquía, siguiendo también el AHP y con los juicios emitidos por el panel de expertos, se obtiene el vector de prioridad de los sub-criterios respecto del objetivo y la matriz de vectores de prioridad de las alternativas respecto de cada criterio. Para gestionar las encuestas en las que los expertos emiten sus juicios, hasta alcanzar el consenso, se utiliza la técnica Delphi. A partir de los vectores de prioridad, aplicando el método VIKOR, se obtiene la solución de consenso, que es la más cercana a la ideal.

Para la elaboración de esta herramienta se han considerado criterios tangibles como el coste de fabricación y el de transporte y montaje, el impacto de las emisiones y las energías interna y de funcionamiento y criterios intangibles como el coste de mantenimiento de la cubierta, el aspecto estético, la resistencia al fuego y el uso de materiales locales.

Se ha estudiado el caso concreto de un pabellón polideportivo de 17 m de luz, evaluando cinco alternativas: las dos tradicionales de vigas celosía y correas metálicas y vigas y correas prefabricadas de hormigón pretensado y otras tres que aplican las innovaciones tecnológicas desarrolladas por la industria de la construcción: vigas de hormigón prefabricado con cubierta tipo membrana, cubierta metálica autoportante y estructura de madera laminada, obteniéndose como solución óptima la cubierta metálica autoportante. Por último, se diseña una herramienta informática en la que, para cualquier edificio con una luz media, introduciendo datos obtenidos de ofertas de empresas de las cinco alternativas estudiadas, se obtiene la solución de consenso teniendo en cuenta criterios de sostenibilidad.

La herramienta desarrollada mediante hojas de cálculo servirá de ayuda para elegir una tipología estructural, aplicando criterios de sostenibilidad, para la cubierta de un edificio con una luz media.