

## Resumen

La necesaria reducción de emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero, así como el fomento de energías limpias y la reducción de los consumos energéticos del parque inmobiliario existente, se han consensuado ampliamente como las principales estrategias en favor de minimizar los impactos medioambientales y amortiguar los efectos del cambio climático que se derivan de estos.

Sin embargo, y pese a los esfuerzos a nivel político, observamos en el panorama nacional cómo actuaciones encaminadas a lograr los objetivos referidos sobre el parque inmobiliario existente son insuficientes con relación a los compromisos adquiridos a nivel europeo, siendo aún muy importante el mercado de nueva planta frente al de la rehabilitación.

De esta realidad se deduce el principal propósito con el que habría de abordarse cualquier proyecto de renovación de los edificios a fin de hacerlo más atractivo frente a la nueva construcción: **Generar valor a través de las intervenciones.**

Dicha generación de valor se ha de orientar al fomento de una economía circular que permita un desarrollo duradero de la actividad y que persiga el fomento de la sostenibilidad medioambiental, social y económica, dado que el equilibrio entre dichas dimensiones es el único garante para la consecución de los compromisos medioambientales.

La contextualización de dicho concepto de sostenibilidad en el sector de la construcción implica un cambio de paradigma por el que se han de transformar los materiales empleados, los sistemas constructivos y la gestión de los residuos de construcción y demolición; habiendo de reducirse paulatinamente los impactos medioambientales asociados a todo el ciclo de vida del edificio. La regeneración del parque inmobiliario, como una de las actividades del sector con mayor potencial, ha de integrar todas estas acciones en favor de reducir impactos y cargas al medio, habiendo de procurar la utilización de materiales bajos en carbono que permitan la reducción de los periodos de compensación de emisiones con relación a los ahorros de CO<sub>2</sub> que se consigan a través de las estrategias de regeneración.

A este propósito, conviene destacar que el cambio climático transformará las condiciones internas de los edificios en los cuales se haya renovado la envolvente térmica de los mismos y que responden a una realidad climática actual. Ello implica una pérdida de eficacia de las estrategias pasivas de renovación a lo largo del ciclo de vida del edificio intervenido, lo cual redundará en un aumento de los periodos de compensación de emisiones y en el retorno de la inversión inicial a través de los ahorros en emisiones y económicos que se derivan de las actuaciones.

Tal y como se pone de manifiesto, integrar la sostenibilidad en el sector de la construcción va mucho más allá de reducir los impactos asociados al consumo en fase operacional de nuestros edificios. Del mismo modo, se observa la importancia del enfoque de estas actuaciones desde una perspectiva de análisis de ciclo de vida (ACV) que permita prever desviaciones de los resultados esperados para las actuaciones que sobre los edificios se propongan, las cuales han de responder igualmente al interés socioeconómico de los usuarios, quienes están experimentando la necesidad de adaptar su vivienda a usos no previstos con anterioridad y que han sido puestos de relieve a través de las medidas para la contención de la pandemia por COVID-19.

Resulta adecuado destacar este último aspecto, dado que las actuaciones sobre los edificios habrán de estar orientadas a integrar aquellas transformaciones que los usuarios precisasen realizar en las viviendas (redistribuciones interiores, mejora de las instalaciones, recuperación de los espacios exteriores de terraza y/o ampliación de los

existentes, etc.), formando parte de una intervención unitaria que minimice costes, impactos medioambientales y cargas al vecindario.

Por todo lo expuesto, surge por parte del investigador el interés por el desarrollo de una metodología integrada para evaluar la sostenibilidad de actuaciones regenerativas sobre la envolvente de los edificios en climas templados; permitiéndose a través de esta analizar sectores de la ciudad obsoletos donde sea pertinente un estudio a escala urbana de las implicaciones medioambientales, económicas y sociales que tengan su origen en dichas actuaciones.

La presente investigación tiene por objetivo central el establecimiento de la citada metodología. A través de la misma se permite evaluar y cuantificar la sostenibilidad de las intervenciones de renovación de la envolvente de edificios residenciales obsoletos en un clima templado, considerándose aspectos económicos y medioambientales de las soluciones, a partir de la determinación del periodo de retorno de la inversión económica y el periodo de compensación de emisiones a lo largo de la vida útil del edificio. Se considera para la determinación de los citados indicadores tanto los impactos del cambio climático a lo largo del ciclo de vida del edificio, como la tendencia de consumo de los usuarios actuales del edificio.

Los resultados de la investigación son aplicados y transferidos al ámbito profesional, integrándose la estructura de indicadores y los modelos de cuantificación de impactos medioambientales y económicos en un modelo BIM. Con ello se permite la obtención de resultados en base a un proyecto de regeneración de la envolvente térmica óptimo desde una perspectiva económico-ambiental y las transformaciones que sobre este realicen los usuarios en respuesta a sus necesidades a un nivel funcional.

Para la consecución del objetivo principal se parte de la identificación de la ciudad donde se entiende es especialmente relevante el desarrollo de la investigación, su clima presente y futuro, así como del reconocimiento de instrumentos de apoyo y gestión para la regeneración urbana, realizándose con ello un diagnóstico.

En segundo lugar, se define el equivalente funcional sobre el cual se aplica la metodología y que es representativa del contexto en el cual se inserta, lo que permite inferir resultados a escala urbana.

En tercer lugar, se definen las bases de cálculo para la evaluación de la sostenibilidad integrada, para lo que se establecen los escenarios del Análisis de Ciclo de Vida, los indicadores cuantitativos (perspectiva económico-ambiental), los indicadores cualitativos (perspectiva social), así como los métodos de cálculo y las fuentes de datos que se emplean.

Finalmente, se aplica sobre el equivalente funcional seleccionado la metodología a fin de identificar desviaciones a lo largo del ciclo de vida del proyecto de regeneración de la envolvente térmica, determinándose las relaciones existentes entre los modelos de evaluación cualitativo y cuantitativo desarrollados.

Parte de los resultados permiten verificar que la consideración de las alteraciones provocadas por el cambio climático, así como la inclusión de aspectos sociales con relación a la tendencia actual de consumo, consideradas ambas a lo largo del ciclo de vida, introducen importantes desviaciones en los resultados con relación al periodo de compensación de emisiones y el periodo de retorno de la inversión económica. Destacándose por todo ello el interés del presente trabajo y de las futuras líneas de investigación que abre.