

Proyecto CELDA

Rehabilitación energética y ambiental de
viviendas sociales en Andalucía: evaluación con
celdas de ensayos

© Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía. Consejería Fomento y Vivienda. Junta de Andalucía. 2015

Universidad de Sevilla. Instituto Universitario de Arquitectura y Ciencias de la Construcción (IUACC).
Grupo de investigación TEP-130. Arquitectura, Patrimonio y Sostenibilidad: Acústica, Iluminación, Óptica y Energía.

Sevilla. 23-03-2015

1. Introducción

El proyecto CELDA surge de la actual necesidad de dar una respuesta global a los problemas energéticos y ambientales del extenso y vetusto parque de viviendas sociales existentes en el territorio andaluz y que se sitúan en zonas con clima mediterráneo. La principal finalidad del proyecto es, por tanto, contribuir a mejorar tanto la eficiencia energética como el confort ambiental, en un sentido amplio, del parque de viviendas sociales a rehabilitar, especialmente las construidas con anterioridad al año 1980, que es cuando empiezan a aplicarse las primeras normativas de obligado cumplimiento sobre ahorro energético y aislamiento acústico (NBE-CT-79 y NBE-CA-81).

Con este proyecto se pretenden estudiar, evaluar y optimizar las posibles soluciones constructivas en fachadas de viviendas plurifamiliares a implementar en las futuras actuaciones de rehabilitación de este tipo de inmuebles.

Como los edificios de viviendas sociales prioritarios para acometer procesos de rehabilitación son los construidos entre los años 1950 y 1980, se pretenden aportar soluciones para los dos tipos de cerramientos más frecuentes en estos edificios (ambos sin aislamiento térmico y acústico): muros de una sola hoja de fábrica de ladrillo y muros de doble hoja de fábrica con cámara de aire intermedia.

Para lograr estos fines, el proyecto utiliza como herramienta principal para la investigación celdas experimentales de ensayos que serán ubicadas en el entorno exterior de un centro de investigación de la Universidad de Sevilla, libre de sombras arrojadas durante todo el año. En concreto, se han previsto dos módulos de ensayos, cada uno de ellos con dos celdas, de forma que se puedan estudiar simultáneamente distintos tipos de fachadas con diferentes orientaciones geográficas (principalmente norte y sur).

El equipo de investigación del proyecto está formado por un grupo de arquitectos pertenecientes al grupo de investigación TEP-130 de PAIDI, adscrito al Instituto Universitario de Arquitectura y Ciencias de Construcción (IUACC) de la Universidad de Sevilla, cuya sede se encuentra en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura.

2. Antecedentes

Una gran parte de las viviendas sociales construidas en Andalucía durante el siglo XX, principalmente antes de 1980, presentan unas condiciones energéticas muy poco eficientes, debido principalmente a la inexistencia de normas de obligado cumplimiento sobre diseño y construcción que hicieran referencia al problema energético, así como a la falta de medios técnicos y económicos. A esta falta de eficiencia energética, que tiene como consecuencia consumos elevados si se quieren alcanzar condiciones de confort higrotérmico, se le unen otros problemas, también importantes y relacionados con el primero, que afectan a la habitabilidad de estas construcciones: acondicionamiento acústico, lumínico y de calidad del aire interior.

Nos encontramos, por tanto, ante un problema complejo, donde confluyen varias disciplinas y variables con aspectos técnicos y normativos diferentes, pero donde las posibles soluciones de rehabilitación, a nivel arquitectónico o constructivo, tienen repercusión de manera transversal en todas. A estos aspectos hay que añadir otra variable más que es el propio comportamiento de los usuarios y el uso que éstos hacen de los edificios objeto de estudio, así como el perfil socio-económico de los mismos, que en muchos casos le induce a vivir en condiciones de pobreza energética, lo cual afecta más a las deficientes condiciones ambientales interiores, en relación con las de confort, que a un excesivo consumo energético.

Con este proyecto de investigación se pretende abordar el problema de la rehabilitación de viviendas sociales desde un punto de vista ambiental y energético, intentando aportar soluciones desde:

- Eficiencia y ahorro energético.
- Calidad del aire interior.
- Acondicionamiento acústico.

Según datos aportados por el IDAE, el consumo de energía final en edificios de viviendas en España presenta una distribución donde la mayor parte de éste se debe a los sistemas de climatización (principalmente calefacción). En España, en 2010 y en el sector residencial, los sistemas de acondicionamiento térmico y la iluminación son los responsables del 51.9% del consumo total, mientras que el equipamiento y el ACS suponen el 29.1% y 18.9%, respectivamente. En el área mediterránea, esos consumos representan el 47.7% para la calefacción/refrigeración, 32.6% para equipamiento y 19.6% para ACS.

En los últimos años, tanto a nivel nacional como internacional, han existido numerosos trabajos e investigaciones que han abordado el problema de la rehabilitación energética de viviendas. Sin embargo, se echa en falta proyectos que incidan, de un modo global, en los principales aspectos que definen la calidad ambiental de las viviendas: acústicos, lumínicos, higrotérmicos y de calidad del aire, con el fin de mejorar las condiciones de habitabilidad, además de proponer estrategias de ahorro energético. Este tratamiento en conjunto de rehabilitación de la atmósfera interior y de la rehabilitación energética es una de las tareas principales del proyecto propuesto, el cual supone una nueva línea de trabajo que precisa la conjunción en un mismo equipo de expertos en estas disciplinas.

3. Objetivos perseguidos y resultados previsibles

3.1 Objetivo general

El objetivo general del proyecto es la optimización de las soluciones constructivas de envolventes verticales destinadas a la rehabilitación de viviendas sociales, desde un punto de vista multidisciplinar y transversal, valorando simultáneamente tanto los aspectos de eficiencia y ahorro energético como otros responsables del acondicionamiento ambiental (higrotérmicos, lumínicos, acústicos y de calidad del aire interior).

Mediante la utilización de los módulos con las celdas experimentales de medida, se podrá alcanzar resultados fiables y contrastados de variables ambientales, energéticas y físico-constructivas de cada uno de los recintos, así como su evolución en el tiempo, dependiendo de su orientación, así como de la solución constructiva utilizada en las envolventes. Esto permitirá optimizar las fachadas (parte ciega y acristalada) para poder utilizarlas en los procesos de rehabilitación de viviendas, al tiempo que contrastar toda la información y experiencias sobre simulaciones energéticas y monitorización de viviendas de la que dispone nuestro grupo, fruto de proyectos anteriores de investigación descritos en esta misma memoria.

La obtención de datos y su adecuada interpretación, análisis y conclusiones es uno de los aspectos fundamentales para la corrección y ajuste de los modelos de predicción (validación) y de los criterios de diseño, por lo que pueden ser de utilidad en varias líneas de investigación en este campo, además de para la realización de tesis doctorales, artículos y otras publicaciones científicas o profesionales del ámbito de la edificación, al mismo tiempo que contribuir al cambio de patrones establecidos sobre el comportamiento de edificios de viviendas.

3.2 Objetivos específicos

- Construir celdas de ensayo que permitan realizar trabajos experimentales para la optimización de soluciones de fachadas para la rehabilitación energética de viviendas.
- Realizar monitorizaciones en las celdas de ensayo para la caracterización ambiental y energética de distintas soluciones de fachada.
- Determinar la relación entre los niveles de iluminación natural y la carga térmica que aportan en las celdas de ensayo, con el fin de optimizar el confort visual, el confort térmico y el uso de energía en las instalaciones de iluminación y climatización en viviendas.
- Valorar el efecto que diferentes tipos de acristalamiento tiene en la iluminación natural interior en el recinto de ensayo, así como su repercusión en el ámbito térmico y acústico.
- Analizar las protecciones solares basadas en sistemas de persianas móviles, para determinar la influencia de su posición en la obtención de niveles de iluminación natural saludables y confortables, minimizando las cargas térmicas interiores, según la época del año y la orientación
- Evaluar las propiedades de aislamiento acústico de las diferentes soluciones constructivas de fachada, con objeto de mejorar el confort acústico interior.
- Determinar la calidad de aire interior de los recintos ensayados según diferentes variables: tipo de carpinterías utilizadas, caudales de ventilación y actividades contaminantes interiores.

3.3 Resultados previsibles

Con la ejecución de este proyecto se prevén alcanzar los siguientes resultados:

- Experimentar sobre uno de los elementos constructivos que mayor potencial tienen en el campo de la rehabilitación energética de los edificios de viviendas sociales: la fachada, tanto la parte ciega como la acristalada.
- Optimizar soluciones de envolvente de edificios desde el punto de vista de la eficiencia y el ahorro energético, así como de otras áreas necesarias para la habitabilidad y el confort: acústicas, lumínicas y de calidad del aire.
- Disponer en Andalucía de un equipamiento que permita el estudio y análisis de diferentes tipos de fachadas y carpinterías, teniendo en cuenta las particularidades del clima mediterráneo.
- De los estudios e investigaciones realizadas se podrá tener un retorno de conocimientos que sean aplicables especialmente a los proyectos de rehabilitación de viviendas.
- Ofrecer a las empresas relacionadas con el sector de la construcción, tanto del sector de la administración pública como del privado que promueven la rehabilitación del parque de viviendas sociales existente, un equipamiento que permita experimentar diferentes soluciones de fachadas y predecir su repercusión en los procesos de rehabilitación.

4. Aspectos innovadores y justificación del proyecto

4.1 Aspectos innovadores

En España no existen muchas experiencias en el campo de la eficiencia y el ahorro energético que utilicen celdas experimentales de ensayos ubicadas en entornos exteriores. En concreto, son dos los principales centros que disponen de este tipo de equipos: la Universidad Politécnica de Madrid (clima continental) y el laboratorio del Gobierno Vasco en Álava (clima atlántico). En ambos casos se trata de celdas de ensayos que se ubican en climas diferentes al de Andalucía (clima mediterráneo) Por tanto, con la ayuda de este equipamiento se podrán realizar estudios experimentales de aspectos ambientales y energéticos de edificaciones localizadas en esta área, sobre todo en el Sur de España.



Fig. 1: Imagen de los módulos de ensayos de Montegancedo (UPM).

Específicamente, se propone utilizar este tipo de celdas de ensayo para estudiar y analizar diferentes propuestas de rehabilitación de envolventes de viviendas sociales, pero abordando el problema desde un punto de vista global y multidisciplinar, valorando simultáneamente los aspectos energéticos, los responsables del confort ambiental: térmico, acústico, lumínico y de calidad del aire. De esta forma, es posible recrear situaciones de todo tipo para poder evaluarlas sin interferencias debidas a terceros, en un entorno totalmente controlado y manipulable según se precise.

Cada módulo dispondrá de dos habitáculos denominados celdas, disponiendo entre ambas una cámara neutra que albergará gran parte de las instalaciones de climatización y control, además de un pequeño vestíbulo previo a las dos celdas y único lugar desde donde se puede acceder desde el exterior (figura 2). Cada celda tiene una fachada, único elemento de la envolvente cuya composición puede ser variable, y que se utilizará para ensayar y analizar el comportamiento de diferentes soluciones constructivas, quedando el resto de elementos de la envolvente con una capa de aislamiento lo suficientemente grueso para aproximarnos en gran medida a considerarlos adiabáticos. En total existirán cuatro habitáculos experimentales (o celdas), lo que permitirá evaluar soluciones en distintas orientaciones geográficas, o poder realizar pruebas simultáneas con dos soluciones de fachadas distintas igualmente orientadas.

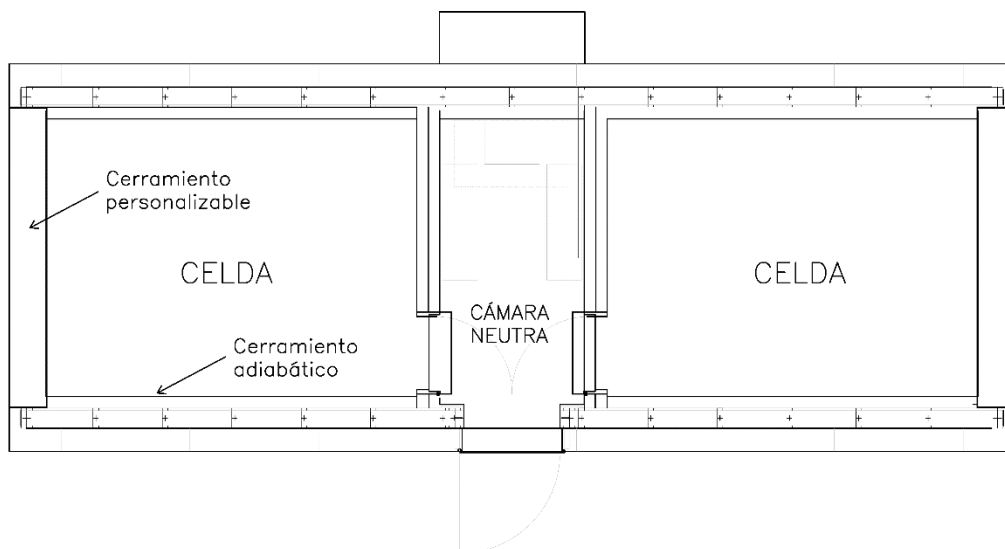


Fig. 2. Planta del módulo tipo experimental propuesto

Además de esta actividad principal, la construcción de estas celdas permitirá ir más allá de la experimentación, ya que las medidas y ensayos que se realicen servirán para calibrar los modelos (energéticos, lumínicos, acústicos y de calidad del aire) que puedan ser generados y así alcanzar un mayor grado de precisión en las simulaciones de los mismos.

Por otro lado, nuestro grupo dispone de gran cantidad de información y volumen de datos procedentes de los numerosos ensayos (ambientales, infiltraciones y calidad del aire,...) y trabajos de monitorización que ha realizado durante los últimos años sobre viviendas ubicadas en Andalucía. Todos estos estudios han sido realizados en viviendas en condiciones reales de utilización y con la influencia de sus usuarios. Con la utilización de las celdas se podrán realizar nuevos análisis sin la interferencia de los habitantes, al tiempo que apoyarnos en los resultados y experiencia adquirida en dichos trabajos.

4.2 Justificación del proyecto

El proyecto surge de la actual necesidad de dar una respuesta global a los problemas energéticos y ambientales del extenso y vetusto parque de viviendas sociales existentes en el territorio andaluz y que se sitúan en zonas con clima mediterráneo. Como es conocido, a mediados del siglo XX, España experimentó un proceso de crecimiento urbano de gran envergadura, que significó que la masa residencial construida entre 1950 y 1980 suponga casi un 60% del parque de viviendas existente en la actualidad.

Ese extenso parque de viviendas sociales se levantó bajo la política del momento, cuyo objetivo principal era la universalización del acceso a la vivienda de las clases trabajadoras. Por ello, se trató de un proceso donde predominaba el aspecto cuantitativo, ante la urgencia de resolver cuestiones prioritarias de tipo social. A esto se le añade dos condicionantes más: los escasos medios con los que se contaba por entonces y la falta de una normativa técnica de obligado cumplimiento sobre acondicionamiento térmico y acústico. A ello hay que añadir los valores históricos, sociológicos, tecnológicos y culturales que definen estas construcciones y, por tanto, la identidad de la ciudad contemporánea, y que han de ser tenidos en cuenta a la hora de acometer su renovación.

En el contexto económico actual, la rehabilitación arquitectónica se ha situado como prioridad del sector de la construcción, y en especial en la arquitectura de la vivienda social, La Junta de Andalucía tiene previsto en los próximos años, como política prioritaria, abordar la rehabilitación de las barriadas a través del recientemente aprobado Plan Integral de Fomento para el Sector de la Construcción y Rehabilitación Sostenible de Andalucía.

