

## **LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA PATRIMONIAL COMO IMPULSO Y MOTOR ECONÓMICO Y SOCIAL**

### *THE ENERGY REHABILITATION OF A HERITAGE BUILDING AS A BOOST AND ECONOMIC AND SOCIAL ENGINE*

**Elena Fortes Arquero**

C/ Emilio Baró, 5. 46020. Valencia. [elenafortes@hotmail.com](mailto:elenafortes@hotmail.com)

How to cite: Elena Fortes Arquero. 2022. La rehabilitación energética patrimonial como impulso y motor económico y social. En libro de actas: II Simposio de Patrimonio Cultural ICOMOS España. Cartagena, 17 - 19 de noviembre de 2022. <https://doi.org/10.4995/icomos2022.2022.15376>

---

#### **Resumen**

*El planteamiento para llevar a cabo la rehabilitación de una construcción en desuso que forma parte del patrimonio industrial de un núcleo urbano en riesgo de despoblación, con imposiciones medioambientales, sociales y de calidad han servido de impulso y de motor económico para el municipio, debido a que el edificio se ha erigido como ejemplo de cómo plantear la transición ecológica e innovadora del entorno construido. De esta forma, el proyecto, la obra y su ejecución son sostenibles no solo desde el punto de vista medio ambiental, sino también económico.*

*Los retos ambiciosos impuestos de eficiencia energética, de minimización de su impacto medioambiental y de integración social, han permitido lograr la financiación para llevar a cabo su ejecución; ayudas que ponen en valor la rehabilitación energética del parque edificatorio e impulsan este tipo de iniciativas.*

*Esta estrategia da viabilidad económica a la iniciativa, no solo para su ejecución, sino para su mantenimiento y explotación, invirtiendo en aquellos aspectos que mejoran objetivamente la calidad de la edificación a largo plazo y minimizan el gasto para que el edificio pueda mantener su normal funcionamiento sostenido en el tiempo.*

*Así mismo, se invierte en reparar y reutilizar un edificio histórico que puede ayudar a combatir la despoblación, y a su vez dota a la localidad de nuevos espacios de relación y trabajo, que promueven el empleo y el teletrabajo, la incubación y emprendimiento de proyectos; el arte y la cultura, e incrementan la oferta de turismo del entorno rural.*

**Palabras clave:** *rehabilitación energética, sostenibilidad económica y ambiental, innovación, transición ecológica; patrimonio industrial.*

---

#### **Abstract**

*The plan to undertake the rehabilitation of an out of use building, which is part of the industrial heritage in a town at risk of depopulation, with environmental, social and quality impositions, has served as boost and economic driver for the community. The building has become an example of how to approach the ecological and innovative transition of the environment, so that the project, the work and the execution are sustainable not only from the environmental point of view, but also from the economical one.*

*The proposed ambitious challenges about energy efficiency, low environmental impact and social integration have allowed to get the funding to conduct the execution; subsidies that highlight the importance of the energetic rehabilitation of the existing buildings and boost innovative initiatives of projects towards the ecological transition.*

*This strategy gives economic viability to the initiative, not only for its execution, but also for its maintenance and operation, investing in the aspects that objectively improve the long-term quality of buildings and minimize the operational cost so they can remain operative over the time.*

*In addition, energy rehabilitation is an investment to repair and reuse an historical building to fight against depopulation, and at the same time it gives the town new spaces for relationships and working, promoting employment and remote working, the emergence of new projects and art and culture, and increasing the tourism options in the rural environment.*

**Keywords:** *energy rehabilitation, economic and environmental sustainability, innovation, ecological transition, industrial heritage.*

## **1. Introducción**

La mejor forma de salvar un edificio es buscar un nuevo uso para él. Los edificios abandonados pronto comienzan a degenerarse mientras que por el contrario, su aprovechamiento prevendrá acciones y dotará al edificio de una nueva vida. El edificio objeto del presente artículo, forma parte del patrimonio industrial de uno de esos pueblos de la “España vaciada”, que en otras épocas sirvió para albergar y llevar a cabo parte de la actividad económica que fijaba población en las localidades más pequeñas del interior del país.

A lo largo de toda Europa existe un gran catálogo de edificios de patrimonio industrial que, debido a su escala, tipología constructiva y grandes espacios diáfanos, son flexibles y tienen la posibilidad de adaptación a nuevos usos, industriales o no. Invertir en reparar y reutilizar este tipo edificios históricos puede contribuir a la recuperación económica y al bienestar de nuestros pueblos, para combatir la despoblación, y a su vez dotar a las localidades de nuevos espacios de relación y trabajo, que promuevan el empleo y el teletrabajo, la incubación y emprendimiento de proyectos; el arte y la cultura, e incrementar el turismo en el entorno rural.

## **2. Antecedentes**

Camporrobles es un municipio situado en el interior de la provincia de Valencia, casi en el linde con la provincia de Cuenca. El número de habitantes ha registrado una pérdida constante en las últimas décadas como la mayor parte de los pueblos del interior de España. Sin embargo, la situación derivada por la irrupción del SARS-COV’19 llevó a que jóvenes naturales del pueblo y residentes en la ciudad, retornaran a las zonas rurales, en busca de un entorno mejor en el que vivir. Esta circunstancia produjo por primera vez en años un ascenso en las cifras del padrón, lo que conllevó al surgimiento de nuevas necesidades de espacios para el desarrollo de actividad económica y cultural.

El Ayuntamiento decidió rehabilitar, restaurar y dotar de un nuevo uso a un edificio construido a principios del siglo XX que forma parte del patrimonio industrial municipal y que, en el momento de la intervención, se encontraba prácticamente sin actividad. El edificio, situado en suelo urbano, se encuentra catalogado según las Normas Subsidiarias de Planeamiento del Término Municipal de Camporrobles como Edificio de interés Histórico –Artístico (III-B), con un tipo de protección parcial, de especial interés por su composición de fachada y volumetría. El conjunto alberga la antigua Harinera de Camporrobles, una de las pocas en la Comunidad Valenciana que conserva la totalidad de la maquinaria original, cuya restauración y puesta en funcionamiento, se orientaría a una función didáctica y turística. (Fig. 1)



**Fig. 1 Estado previo del conjunto industrial objeto de rehabilitación. Imagen exterior e interior de la maquinaria de la fábrica de harinas**

El conjunto arquitectónico está compuesto de un cuerpo central que alberga la antigua harinera y de dos naves laterales anexas. Los tres volúmenes conforman un patio exterior a través del cual se tiene acceso a la parcela y a los tres edificios. Las naves laterales presentan espacios diáfanos y en buen estado de conservación. A cada nave lateral se adosan dos viviendas que presentan, derivado del abandono, una elevada degradación estructural. Los nuevos usos que debían albergar eran necesarios en el municipio, no solo para asegurar su utilización y, con ello el mantenimiento y conservación; sino al mismo tiempo, potenciar la oferta turística e implementar el carácter educativo y cultural con la Restauración de la Harinera y la creación de una Biblioteca. Se incluyen dentro del programa, espacios de coworking que ofrezcan oportunidades de emprendimiento para los habitantes del municipio. Este equipamiento puede convertirse en un polo atractor de población, al aumentar la oferta de dotaciones, servicios y equipamientos necesarios para la creación de empleo.

Por su propia naturaleza las instalaciones de la industria se conciben como innovadoras en materiales y técnicas, en busca de la máxima eficiencia productiva. Poseen un carácter principalmente práctico y efímero y suelen tener una ubicación periférica en la trama urbana. Se trata de una arquitectura cambiante a lo largo de los años, según las necesidades productivas de cada época, por lo que su consideración de “patrimonio construido” es muy reciente.

Cada vez son más frecuentes las propuestas de reutilización de fábricas que han perdido su razón de ser productiva, pero a las que su solidez constructiva, la calidad de sus espacios, su posición en la trama urbana y en la memoria colectiva les garantizan su permanencia. Su preservación nos descubre unos espacios con carácter y personalidad propia que articulan la ciudad y recuerdan al ciudadano sus raíces. Además, los edificios industriales, por su escala y sistemas constructivos y por contener grandes espacios diáfanos son capaces de contener nuevos usos, industriales o no.

En base a todo lo anterior, se decidió apostar por llevar a cabo una intervención sobre el edificio innovadora, sostenible, que sirviera, así mismo, de modelo y de ejemplo para dar impulso al municipio y a una transición ecológica e innovadora del entorno construido. Para ello se buscó que el edificio cumpliera con los más altos estándares de eficiencia energética y reducir al máximo la huella de carbono. Además, se incorporarían sistemas de climatización de alto rendimiento, producción de energía procedente de fuentes de energía renovable, y sistemas de inteligencia ambiental.

## **2.1. Planteamiento de objetivos involucrados con la sostenibilidad social y ambiental de la rehabilitación del edificio**

Se plantea un proyecto piloto, de forma que el cumplimiento de estos objetivos implicara que la Restauración del conjunto pudiera ser considerada como una Rehabilitación Eficiente y Sostenible del Patrimonio Industrial, referente a nivel comarcal. El objetivo de la rehabilitación debía ser por encima de todo sostenible desde el punto de vista económico y ambiental, no solo por concienciación medioambiental sino como acicate para la reducción de los costes de explotación

y mantenimiento una vez en uso. Para ello se impusieron unas líneas de actuación que marcaran la intervención sobre el edificio.

- Restauración del edificio de la harinera y de la maquinaria que conservaba, para incrementar la oferta turística y cultural del municipio.
- Rehabilitación funcional de las naves laterales y las viviendas para que pudieran alojar una sala de exposiciones vinculadas con el museo de la Harinera, una biblioteca y dos espacios de coworking
- Rehabilitación energética que fomentara el eco-diseño integrado con el medio en el que se ubicara el edificio, con empleo prioritario de materiales naturales y de proximidad para reducir la huella ambiental de la intervención; que empleara medidas pasivas y bioclimáticas, y medidas activas con un uso eficiente de los recursos; y que priorizara el reciclaje y reutilización, extendiendo la vida útil de los productos derivados de la demolición y los nuevos utilizados para la rehabilitación, para la integración con los principios de la economía circular.
- Diseñar espacios que mejoraran la salud, bienestar, confort (higrotérmico y acústico) y calidad de vida de sus usuarios, con el menor coste energético posible; con una mejor calidad del aire interior y con la reducción de la concentración de tóxicos en el aire.
- Promover un espacio inclusivo, con perspectiva de género e integración social, para favorecer la diversidad y minimizar la desigualdad.
- Incentivar la construcción 4.0. con la incorporación de sistemas industrializados y digitalización del conjunto, como ejemplo práctico de una nueva forma de intervención sobre las construcciones existentes.

## **2.2. La intervención: medidas adoptadas y su incidencia sobre el cumplimiento de los objetivos**

### *2.2.1. Restauración de la harinera*

Las obras planteadas abarcan una adecuación funcional en combinación con el nuevo programa que debe albergar el edificio. En una primera fase, se restauraría el edificio de la harinera, para mantener en condiciones adecuadas y de conservación el conjunto de maquinaria que posee en su interior, y que es la palanca que ha promovido y originado la intervención sobre el conjunto arquitectónico restante.

### *2.2.2. Rehabilitación funcional de las naves y viviendas*

La intervención sobre la nave Este y Oeste y viviendas adosadas se realiza de manera muy similar. En primer lugar, deberían llevarse a cabo tareas de consolidación de la estructura de las viviendas, muy deterioradas por el proceso de abandono al que se han sometido. A continuación, se debería restaurar y proteger la estructura de las naves que presentaban (Fig. 2):

- Tipología de cercha metálica y entrevigado cerámico en la nave Oeste,
- Cercha de madera-metal con entrevigado de cañizo y estructura de rulos de madera con entrevigado de cañizo en la nave Este.

Ambas estructuras se encuentran en buen estado de conservación. Se debería, además, intervenir sobre la envolvente, mediante la sustitución de cubiertas, reparación de fachadas y renovación de carpintería exterior.

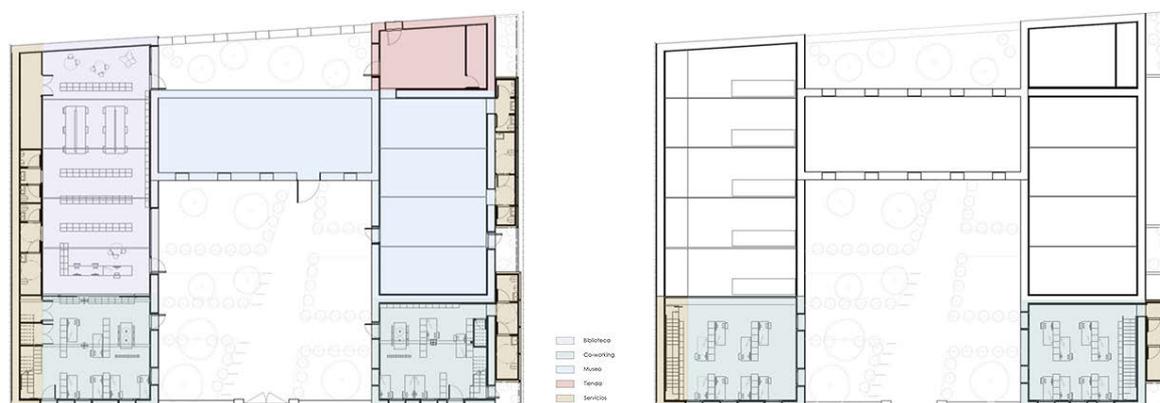


**Fig. 2 Cerchas metálicas en la nave oeste y cerchas de madera en la nave este configurando los espacios de diáfanos de mayor tamaño**

Las naves y viviendas se deberían habilitar para dar cabida a una Biblioteca y Espacios de Coworking en la nave y vivienda oeste; y a una sala de exposiciones y una segunda zona de coworking en la nave y vivienda este. En la parte trasera de la nave este se debería ubicar una tienda vinculada al futuro museo de la Harinera. La nueva distribución, en todos los usos, debía tener en cuenta en su diseño criterios de accesibilidad a personas con diversidad funcional, de inclusión social y de perspectiva de género. El patio colindante se ocuparía parcialmente para poder alojar en su interior los servicios higiénicos necesarios para poder dar cabida al programa propuesto de la nave este. Es la única parte de nueva creación, planteadas como estructuras ligeras con cubierta vegetal de especies autóctonas de bajo mantenimiento y necesidades hídricas (Fig. 3).

### 2.2.3. Rehabilitación energética

La intervención sobre la envolvente del edificio se plantea, así mismo, como una mejora térmica en aras de un menor consumo energético. La intención es la potenciación de las medidas pasivas para reducir al máximo las medidas activas necesarias y contribuir a reducir el consumo global del edificio para su normal funcionamiento, y, por consiguiente, los costes de explotación del mismo. Las soluciones pasivas se basaron en el estándar de construcción alemán Passivhaus, en su versión aplicada sobre edificios existentes, denominado Enerphit. El edificio debía certificarse bajo este estándar de construcción, cumpliendo los requisitos de la zona climática en la que se encuentra y del uso al que se va a destinar; sabiendo que el requerimiento de la certificación implicaría el cumplimiento de uno de los estándares de la construcción más exigentes del mundo y que está reconocido e imitado por la mayor parte de las normativas europeas en materia de eficiencia energética en la edificación.



**Fig. 3 Plano de habilitación de nuevos usos en el conjunto edificatorio**

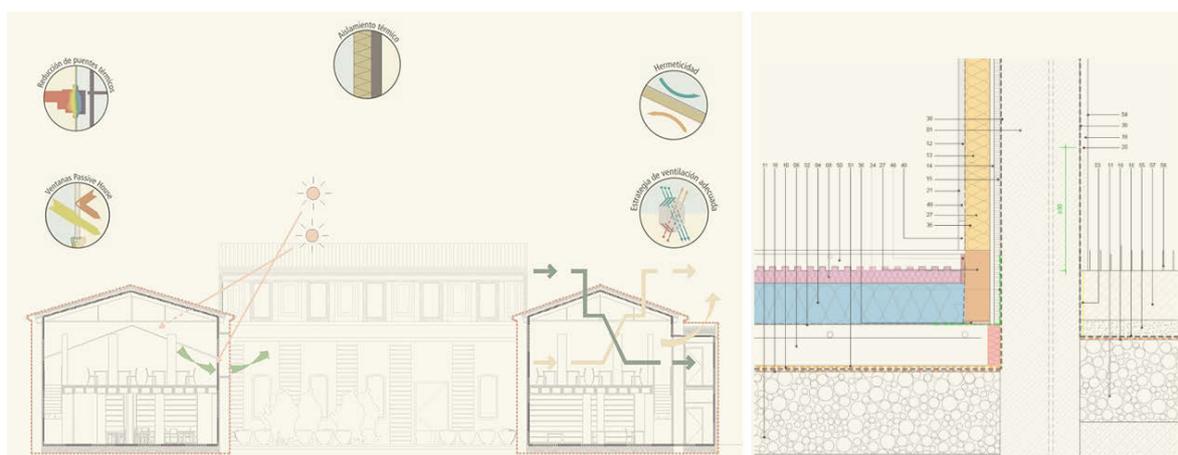
El cumplimiento de este estándar implica:

- El diseño de una envolvente térmica continua para aislar térmicamente los espacios interiores con la optimización del espesor empleado.
- El uso de carpinterías y vidrios de altas prestaciones térmicas
- El estudio de puentes térmicos para minimizar el riesgo de condensaciones superficiales e intersticiales
- La creación de una capa hermética al aire que evitara las infiltraciones incontroladas a través de los encuentros de los diferentes elementos constructivos y a través del paso de instalaciones para minimizar las pérdidas y ganancias energéticas y contribuir a la mejora del confort acústico interior
- El uso de ventilación mecánica de doble flujo con recuperador de calor en los espacios, con un rendimiento mínimo del 75%.

A todas estas exigencias, se presenta una dificultad añadida, y es que, a causa de la protección patrimonial del edificio de la harinera, y para conservar la armonía arquitectónica exterior existente, el aislamiento térmico se debía plantear por el interior. Este condicionante dificulta aún más las soluciones constructivas por las que se optaría, ya que el estudio del riesgo de condensación intersticial arrojaba resultados desfavorables a causa de las temperaturas que se registran en el municipio en invierno. Esta problemática se solucionaría con la colocación de barreras cortavapor y limitando el espesor del aislamiento, consiguiendo que ambas medidas minimizaran el riesgo de condensaciones intersticiales (Fig. 4). Adicionalmente se modelizaron los puntos críticos con una herramienta que permitiera calcular las temperaturas superficiales interiores y verificar la ausencia de condensaciones

Los sistemas de refrigeración y de calefacción seleccionados cumplen con que son equipos de alto rendimiento energético. Se empleó un sistema de bomba de calor geotérmica para la climatización por suelo radiante para calefacción, y refrescante para refrigeración; y se instalaron adicionalmente unidades individuales de bombas de calor aire-aire que incorporaban un sistema de recuperación de calor y de doble flujo con un rendimiento superior al 75%, y que servían además de sistemas de apoyo para picos de demanda puntual. La elección de estos sistemas redujo de forma considerable la demanda energética global del edificio.

Si además tenemos en cuenta que se introdujo producción energética mediante placas fotovoltaicas, el resultado fue la obtención de una calificación energética A, no solo por la demanda energética global de consumo de energía primaria no renovable sino también, por la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>.



**Fig. 4 Medidas pasivas basadas en el estándar de construcción Passivhaus y detalles constructivos realizados para minimizar el efecto de los puentes térmicos**

#### 2.2.4. Ecodiseño y sostenibilidad

Además del objetivo de la mejora de la eficiencia energética del edificio, la intervención debería aplicar los principios de la bioarquitectura y ecodiseño, ya que la rehabilitación debería ser compatible con criterios de respeto al medio ambiente y con su entorno. Por ello, se decidió recurrir a la certificación ambiental VERDE del GBCe, para garantizar que el edificio evaluado cumpliría con los estándares de calidad planteados. La obtención de esta certificación implicaría el cumplimiento del objetivo de la reducción de impactos, que es una manera de medir la sostenibilidad de la edificación en su conjunto. La evaluación VERDE del GBCe es una certificación que presta especial interés por el comportamiento ambiental de la edificación en relación con el ciclo de vida y otros aspectos sociales y económicos, que tienen que ver con el cumplimiento de las ODS que de forma directa están implicadas con la construcción y el medio urbano.

En base a la motivación que genera la obtención de la certificación verde, se debía abordar la rehabilitación con el empleo prioritario materiales naturales, biodegradables o de proximidad (consolidación estructural con madera, particiones interiores realizadas con placas de arcilla, aislamiento a base de fibras de madera y textiles, carpintería exterior de madera, morteros de cal, plásticos a base de polietilenos biodegradables, etc.) y se debía optar por usar material reciclado, o reutilizar los materiales provenientes de las demoliciones llevadas a cabo en el propio edificio: madera para la confección de aparabicis por artesanos de la zona, reposición de pavimento exterior con incorporación de material cerámico proveniente del machaqueo de los muros de fábrica maciza demolidos, fabricación de mesas y mobiliario con puertas y elementos estructurales retirados de las viviendas, vidrios con un % de vidrio reciclado, etc. Con estas medidas se promovería no solo la elongación de la vida útil de los materiales, sino también, se impulsaría la economía circular dentro del sector de la construcción. La instalación de un sistema de recuperación de aguas de lluvia para su reutilización como aguas grises, el empleo de especies autóctonas de baja demanda hídrica en la restauración del patio central, el riego mediante un sistema de regulación con higrómetro, etc. son medidas que se tendrían también en cuenta en la certificación verde.

#### 2.2.5. Espacios inclusivos, saludables y construcción 4.0

El uso de sistemas de ventilación mecánica de doble flujo con recuperación de calor en todos los espacios habitados tiene una incidencia no solo sobre la reducción de la demanda energética del edificio sino sobre la calidad del aire del interior. Estos sistemas permiten regularse de forma automática mediante el análisis continuo de la concentración de CO<sub>2</sub> del aire de retorno, aumentando o disminuyendo los caudales para mantener estos niveles en los valores óptimos recomendados. Además, la ventilación constate reduce adicionalmente la concentración de tóxicos y la presencia de partículas contaminantes al poseer filtros que atrapan las partículas nocivas antes de introducirlas en la edificación, lo que contribuye a la generación de espacios más saludables, habitables, de mejor calidad y más confortables. Adicionalmente estos sistemas mantienen una humedad relativa interior constante lo que ayuda a minimizar la posibilidad de generación de patologías por condensaciones superficiales e intersticiales derivadas del aislamiento llevado a cabo por el interior del edificio.



**Fig. 5 Imagen tras la rehabilitación**

Para cumplir con la utilización de la construcción 4.0, se incorporarían en la manera de lo posible, sistemas y materiales semi industrializados, teniendo en cuenta las limitaciones inherentes en el proyecto al tratarse de una rehabilitación de un edificio existente y todos los condicionantes anteriormente mencionados. Cabe destacar la implementación de un sistema de Inteligencia Ambiental, sistema que automatiza la regulación y control de los sistemas de acondicionamiento ambiental, activos y pasivos para optimizar los recursos energéticos del edificio en su funcionamiento. El sistema está basado en los sistemas domóticos, que mediante sondas de control de la concentración de CO<sub>2</sub>, temperatura y humedad interior y exterior, radiación e incidencia sobre los huecos de la fachada, control pluviométrico, producción de energía fotovoltaica, etc permite regular los sistemas de climatización activos, los sistemas pasivos de protección solar, apertura de ventanas para generar ventilaciones cruzadas, control de la producción del ACS, regulación del riego, iluminación, etc. En definitiva, un sistema inteligente que favorece y potencia el ahorro energético del edificio.

Por último, y para hacer hincapié en el carácter social del edificio, se priorizaría la creación de espacios integradores socialmente, que tuvieran en cuenta la perspectiva de género y la diversidad social de los futuros usuarios. Se diseñarían espacios amables, accesibles para personas con diversidad funcional, adaptables, resilientes y acogedores; para potenciar la sostenibilidad social de la rehabilitación, y dándole el carácter que debería encarnar lo que sería una regeneración urbana parcial (Fig. 5).

### 3. Resultados

Gracias a los planteamientos que han dirigido la intervención sobre el conjunto edificatorio de origen industrial, se cumple con los más altos estándares de eficiencia energética y de reducción del impacto de la rehabilitación, que conlleva toda actividad edificatoria sobre el medio ambiente. Se ha conseguido bajar significativamente la demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio. El indicador global de consumo de energía primaria no renovable se ha reducido en un 97% respecto a su estado original y en un 98% las emisiones de CO<sub>2</sub>. Sin duda, estos datos son el resultado de la aplicación de los principios del estándar de construcción Passivhaus en rehabilitación, que ha tenido como consecuencia la precertificación Enerphit por componentes del edificio, consiguiendo alcanzar la más alta exigencia en cuanto a eficiencia energética de una construcción rehabilitada (Fig. 6).

Se puede establecer la siguiente comparativa para valorar la mejora de las transmitancias térmicas de la envolvente en su estado rehabilitado respecto al estado inicial:

- $U_{\text{actual}} \text{ muros: } 1'63 \text{ W/ m}^2\text{K} \rightarrow U_{\text{reformado}} \text{ muros: } 0'36\text{-}0'40 \text{ W/ m}^2\text{K} \rightarrow < 75\text{-}80\% \text{ valor inicial}$
- $U_{\text{actual}} \text{ suelos: } 0'48 \text{ W/ m}^2\text{K} \rightarrow U_{\text{reformado}} \text{ suelos: } 0'22 \text{ W/ m}^2\text{K} \rightarrow < 55\% \text{ valor inicial}$
- $U_{\text{actual}} \text{ cubiertas: } 2'40 \text{ W/ m}^2\text{K} \rightarrow U_{\text{reformado}} \text{ cubiertas: } 0'20\text{-}0'23 \text{ W/ m}^2\text{K} \rightarrow < 90\text{-}93\% \text{ valor inicial}$
- $U_{\text{actual}} \text{ huecos: } 2'72\text{-}3'00 \text{ W/ m}^2\text{K} \rightarrow U_{\text{reformado}} \text{ huecos: } 0'90\text{-}1'00 \text{ W/ m}^2\text{K} \rightarrow < 63\text{-}70\% \text{ valor inicial}$
- $g_{\text{actual}} \text{ vidrios: } 0'58 \text{ W/ m}^2\text{K} \rightarrow g_{\text{reformado}} \text{ vidrio: } 0'29\text{-}0'31 \text{ W/ m}^2\text{K} \rightarrow < 49\% \text{ valor inicial}$

Lo que supone una reducción entre el 50-90% de los valores de transmitancia térmica respecto a la situación inicial, a base de aislamientos térmicos de XPS, lana de roca con barrera cortavapor y paneles de PIR, de baja conductividad térmica y espesores que varían entre los 5 cm en fachada, 10 cm en suelos o 16 cm para cubiertas. La capa de hermeticidad se materializa con una capa de 1 cm de espesor de enlucido de yeso, con refuerzos en los encuentros entre los diferentes elementos constructivos, puntos débiles de la envolvente: esquinas, encuentro forjado-fachada, encuentro fachada-cubierta/suelo, encuentro fachada-carpintería exterior, pasos de instalaciones a través de la envolvente, etc; con materiales estancos al paso del aire: cintas herméticas, espuma expansiva hermética al aire y de baja conductividad térmica, y pintura hermética al aire. Todas estas medidas tienen como resultado un impacto directo en la reducción sobre las demandas de calefacción y refrigeración del edificio, ya que se consigue reducir en un 80% las pérdidas a través de los muros exteriores y 70% por medianeras, un 90% a través de la cubierta, 75% a través de los suelos; lo que implica que se han podido reducir en un 85% la demanda de calefacción del edificio. Estas medidas inciden directamente sobre el dimensionamiento de los sistemas activos a emplear, permitiendo reducir la potencia de la instalación.

El proyecto plantea producción de energía fotovoltaica colocando placas tan solo en la nave oeste. En el futuro, y gracias a que será un edificio de consumo casi nulo, tras la rehabilitación, se abre la puerta a plantear la creación de una comunidad energética que se beneficie de los excedentes de producción fotovoltaica ampliando ésta a la cubierta de la nave este. Así mismo, se ha logrado la precertificación del Sello VERDE del GBCe, con la obtención de tres hojas sobre un total de 5 (Fig. 6).

### 4. Conclusiones

El planteamiento inicial de objetivos para acometer la rehabilitación de este edificio que forma parte del patrimonio industrial de la comarca ha cumplido con los propósitos impuestos para llevar a cabo la intervención sobre el conjunto arquitectónico. Estas exigencias medioambientales, sociales y de calidad han servido de impulso y motor económico para un municipio en riesgo de despoblación, ya que el edificio se ha erigido como ejemplo de cómo plantear la transición ecológica e innovadora del entorno construido en la Comunidad Valenciana, de forma que el proyecto, la obra y su ejecución sean sostenibles no solo desde el punto de vista medio ambiental, sino también económico.

La apuesta por este enfoque medioambiental aplicado a la rehabilitación implica un sobre coste inicial superior al de otro proyecto planteado con soluciones más convencionales, habiéndose estimado un coste aproximado de 1450 €/m<sup>2</sup> de presupuesto de ejecución material, que se estima un 20% superior a la media.

En todo caso, la envergadura del proyecto planteado, de una forma u otra, sería inviable desde el punto de vista económico para un municipio de estas características. Sin embargo, paradójicamente, plantear un edificio de consumo casi nulo, a pesar de que incrementa los costes medios, ha permitido concursar a múltiples convocatorias de fomento de la

rehabilitación energética de las distintas administraciones, con el fin de lograr la financiación para llevar a cabo su ejecución; programas destinados a la transición ecológica, reducción de huella de CO<sub>2</sub>, reducción de consumos de energía primaria, etc. del parque inmobiliario construido de titularidad pública.

Por el momento, el coste de la redacción del proyecto se ha cubierto con la obtención de la ayuda del Plan Irta de la Comunidad Valenciana, un plan que pone en valor e impulsa iniciativas innovadoras de proyectos, obras e investigación aplicada, que puedan conducir hacia la transición ecológica; ayudas concedidas en concurrencia competitiva, por lo que la intervención expuesta fue seleccionada como una de las mejores de entre otros muchos proyectos que aspiraban a su obtención.

Así mismo, se pretende llevar a cabo la ejecución de las obras al amparo de otras subvenciones que ponen en valor la mejora energética del edificio, la reducción de la demanda de energía primaria y la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>, como el programa PREE5000 o DUS 5000 que impulsan iniciativas de rehabilitación energética, en poblaciones de menos de 5000 habitantes; o con programas nacionales como el PIREP (Programa de Impulso a la Rehabilitación de los Edificios Públicos de las Comunidades y Ciudades Autónomas) o de ámbito autonómico como el Pla Conviure, que otorga ayudas a la rehabilitación de edificios y la adecuación del entorno construido en municipios de la Comunidad Valenciana. La intención es que estas subvenciones, costeen la ejecución de la obra.

La viabilidad económica, por tanto, se ha conseguido gracias a las ambiciosas estrategias impuestas de eficiencia energética y sostenibilidad, no solo para la ejecución del proyecto, sino para su mantenimiento y explotación a largo plazo, invirtiendo en aquellos aspectos que mejoran objetivamente la calidad de la edificación y minimiza el gasto para el normal funcionamiento del edificio sostenido en el tiempo.

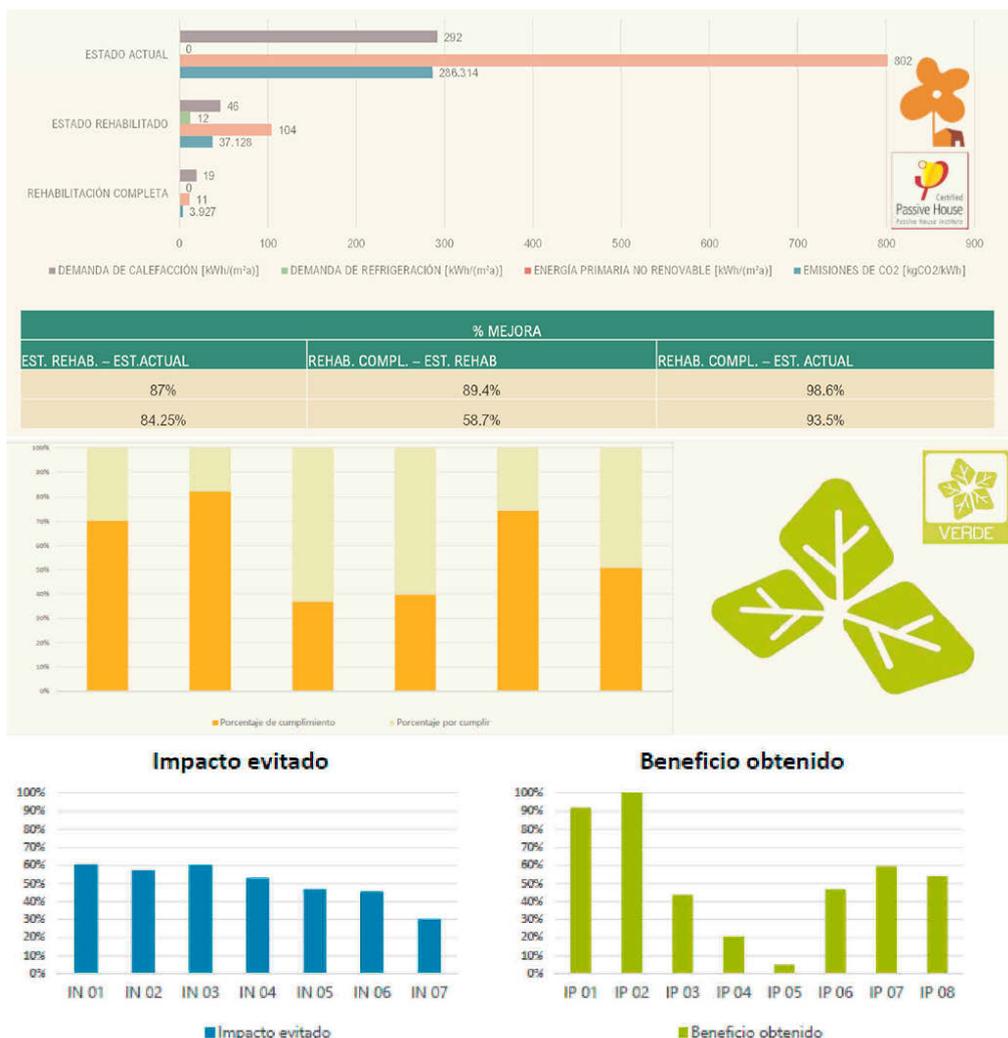


Fig. 6 Resultados: resultados de reducción de CEPNR y emisiones de CO<sub>2</sub> y precertificación GBCe