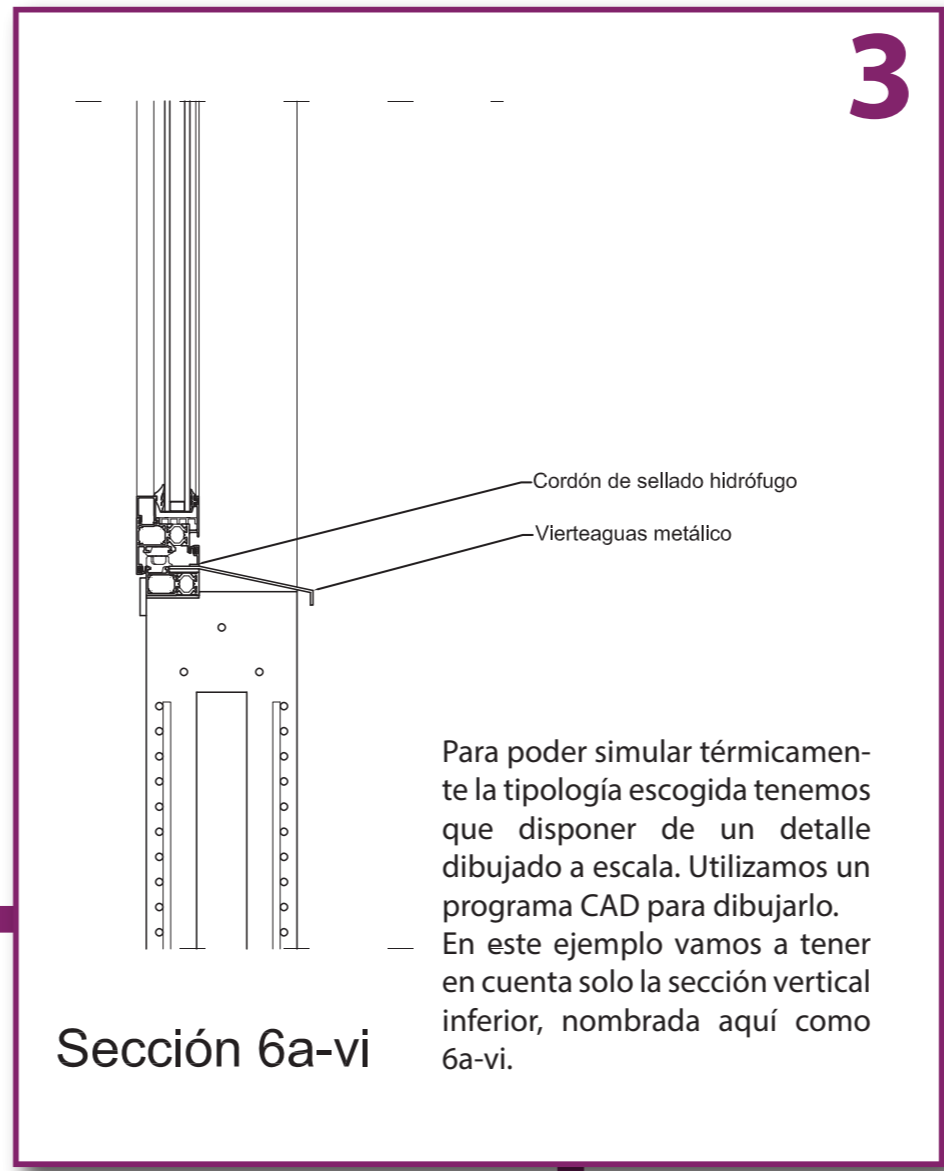
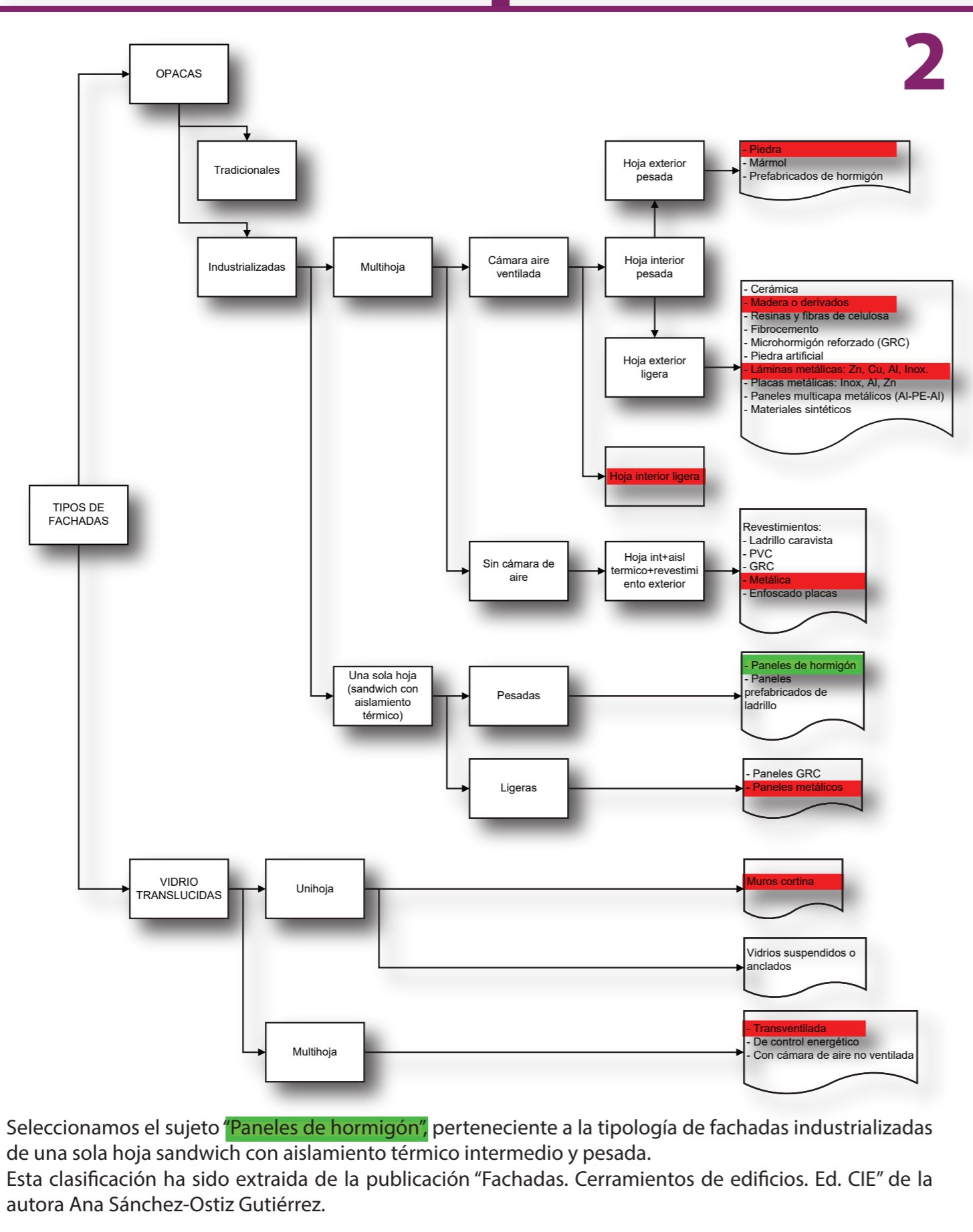


1 En este trabajo se pretende analizar térmicamente los sistemas de cerramiento industrializados más comunes en nuestro país y las uniones con sus carpinterías. Al producirse en serie y después de un diseño muy controlado, el sistema de cerramiento prefabricado suele tener previsto el sistema de aislamiento térmico de forma interna. Es en la necesidad de integración con elementos existentes donde el sistema prefabricado puede generar puentes térmicos en las uniones. En el presente Proyecto Final de Grado se analizarán las uniones entre la carpintería y el sistema de anclaje de los cerramientos a sus estructuras anfitrionas. Tras el análisis se propondrán soluciones a los puentes térmicos hallados y se evaluará la eficacia de la solución adoptada para cada caso.

En este panel expondremos uno de los sujetos que hemos estudiado. Primero seleccionaremos razonadamente un sujeto del esquema de tipologías de fachada industrializada. Después explicaremos cómo vamos a realizar el análisis del espécimen mediante un programa de cálculo de elementos finitos en dos dimensiones y en régimen estacionario. Una vez calculado, expondremos los resultados y propondremos una solución de rehabilitación térmica a los puentes encontrados.

Sigan la numeración de estos recuadros de forma correlativa para comprender el relato de forma coherente de cómo se ha realizado este estudio.

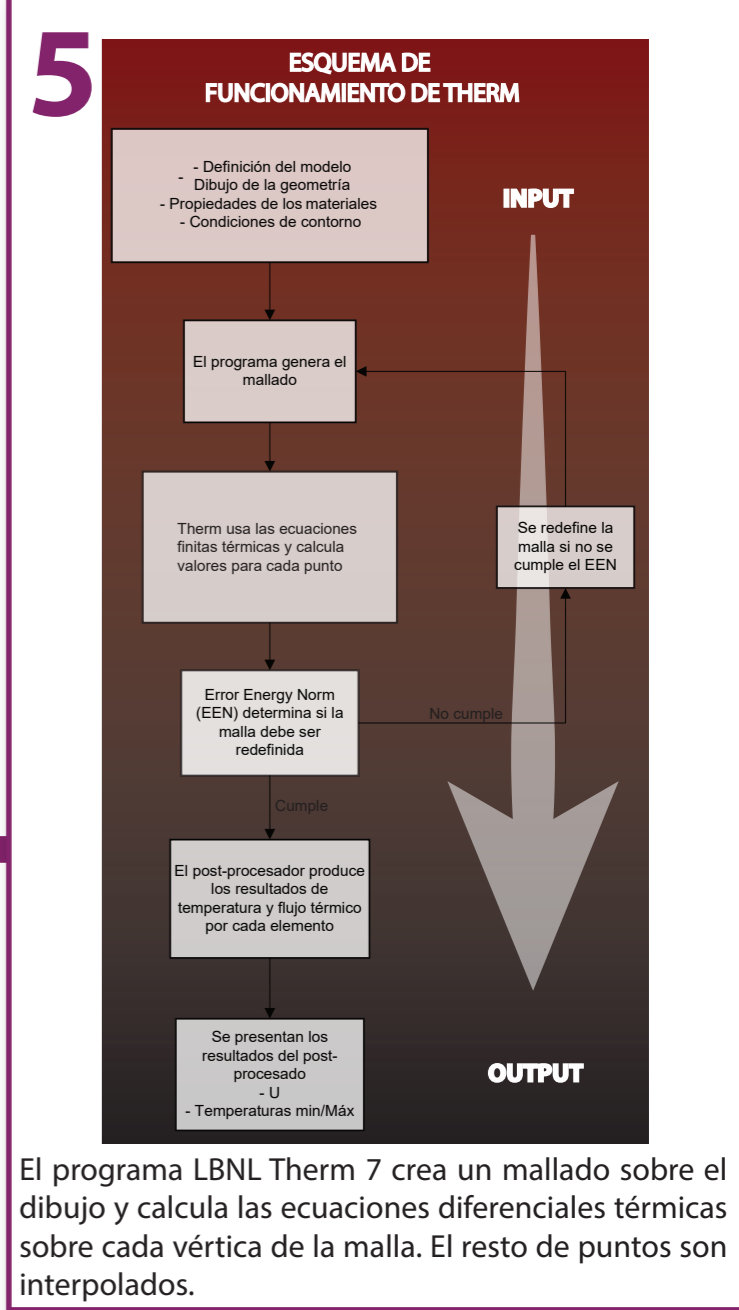
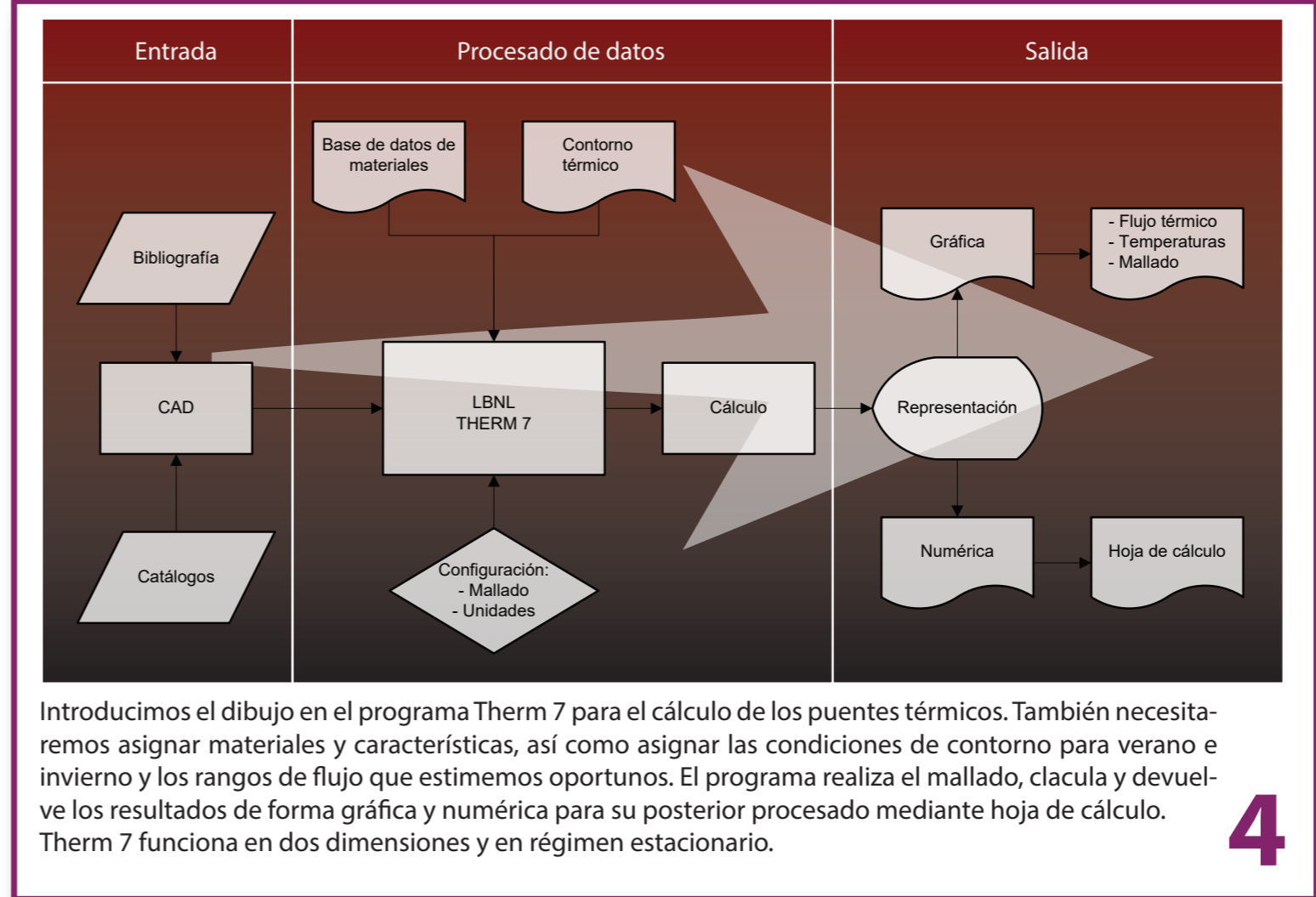
“Estudio de la influencia del sistema de montaje en cerramientos industriales y sus carpinterías. Simulación de flujos de calor bidimensionales en procesos de rehabilitación energética”



Capa	e (mm)	λ (W/m²K)	Rt (m²K/W)	U Total
Rse				0,04
Hormigón armado	40	2,4	0,01666667	
Poliestireno expandido	40	0,039	1,02564103	
Hormigón armado	40	2,4	0,01666667	
Rsi				0,13
Totales	120		1,22897436	0,8137

Capa	e (mm)	λ (W/m²K)	Rt (m²K/W)	U Total
Rse				0,04
Hormigón armado	40	2,4	0,01666667	
Poliestireno expandido	40	0,039	1,02564103	
Hormigón armado	40	2,4	0,01666667	
Lana de roca	40	0,04	1	
Placa de cartón yeso	13	0,25	0,052	
Rsi				0,13
Totales	120		2,28097436	0,4384

Cálculo de las transmittancias de los cerramientos. Arriba el sujeto en estudio y a bajo la propuesta de modificación mediante el trasdosado con placas de "pladur" y aislante de lana de roca.



8

Para poder comparar el sujeto con la solución propuesta no basta solo con ver los cambios en las imágenes ofrecidas del programa. Éstas nos ofrecen una caracterización cualitativa pero no cuantitativa de las características térmicas. Es necesario, pues, encontrar unos parámetros numéricos que nos permitan evaluar el comportamiento térmico bidimensional.

Mediante el uso de la transmitancia (U) (W/m²K) no podemos evaluar los cambios en los puentes térmicos. Una propuesta de rehabilitación no tiene por qué ser siempre añadir más capas y mejorar así la transmitancia. Si lo único que se quiere es eliminar el puente térmico actuando para mejorar un punto en concreto, el análisis numérico mediante la transmitancia no sirve.

A partir de los datos obtenidos mediante Therm hemos utilizado los siguientes parámetros térmicos para el análisis:

- Transmitancia térmica total en 2D.
 $L2D = U_{factor} \cdot L$ (W/m²K), donde Ufactor es el sumatorio de las transmitancias en el eje perpendicular al cerramiento y L es la longitud total del eje.
- Transmitancia térmica lineal (ψ).
 $\psi = L2D - (U \cdot L)$ (W/m²K), donde L2D es la transmitancia térmica total en 2D y L es la longitud total del eje
- Factor de temperatura superficial FRSI.
 $FRSI = (T_e - T_{si}) / (T_e - T_i)$, donde T_e es la temperatura de cálculo exterior en invierno, T_i la temperatura de cálculo interior en invierno y T_{si} la temperatura mínima alcanzada en el interior.

L2D y ψ son proporcionales por lo que sus valores aumentarán y disminuirán en proporción también. Definen un mejor comportamiento térmico cuanto menores son sus valores. Ambos parámetros son una forma de calcular la transmitancia de manera lineal, atendiendo solo a un eje.

FRSI relaciona las temperaturas interior y exterior que utilizamos para el cálculo con el punto interior (que no sea el vidrio) que alcanza menor temperatura para las condiciones de invierno (5°C en exterior y 21°C en interior, según las condiciones de confort del reglamento para instalaciones térmicas en edificación RITE).

De esta forma podemos comparar los datos arrojados por el sujeto y su rehabilitación térmica:

	Sujeto	Solución	%Variación
L2D (W/m²K)	1,930634506	1,601741383	-17%
ψ (W/m²K)	1,912474078	1,573131153	-18%
FRSI	0,4875	0,4125	-15%

Podemos ver cómo L2D y ψ mejoran un 17% con esta actuación. El FRSI empeora pero esta dentro del rango de error de la medición por lo que es despreciable.

Concluimos en que el resultado de la rehabilitación ha sido exitoso, reduciendo el puente que forma el zuncho de la placa del muro y minimizando su incidencia en el interior de la estancia.

El uso de Therm 7 para la evaluación de puentes térmicos en 2 dimensiones y régimen estacionario nos ha permitido acometer la evaluación con éxito.

BIBLIOGRAFÍA

- VVAA: Tectónica 16 (monografías de arquitectura, tecnología y construcción) Muro cortina. ed. ATC Ediciones S.L. Dic 2003
- BEINHAEUER, Peter: Atlas de detalles constructivos. Ed. Gustavo Gili, 2ª ed. 2005
- PARICIO, Ignacio: La piel ligera. Maduración de una técnica constructiva. Gutipo Folcrá Edificación SA.
- SÁNCHEZ-OSTIZ Gutiérrez, Ana: Fachadas. Cerramientos de edificios. Ed. CIE, 2011
- BLAT Llorens, Vicente: Construcción. Librería Politécnica, 2000.
- CTE. Código Técnico de la edificación.
- Catálogo de elementos constructivos del CTE. Ministerio de la Vivienda - CSIC - Instituto Eduardo Torroja.
- Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación. Instituto valenciano de la edificación, Generalitat Valenciana. Documento reconocido RDR 07/11. Decreto 132/2006 del Consell.
- Catálogo de cerramientos de Tecnyconta.
- Incoferpil: Documentación técnica y detalles constructivos de fachadas ventiladas.

