

# La parcela gótica. Rehabilitar el cerramiento

ENRIQUE MAYA

DR. ARQUITECTO

Entre otras muchas herencias que hemos recibido de nuestros viejos Centros Históricos quizá sea la parcela medieval, la “parcela gótica”, el elemento de mayor interés histórico, urbanístico y arquitectónico.

Desde esta óptica, todo lo que suponga profundizar en el estudio de las propuestas de rehabilitación sobre el parcelario gótico es una apuesta de futuro porque esas actuaciones van a seguir teniendo lugar.

Dentro de ese concepto, en el presente artículo se va a aportar una aproximación parcial al análisis del comportamiento de los edificios construidos sobre ese tipo de parcela aportando los conceptos básicos que deben guiar su rehabilitación desde el punto de vista higrotérmico, partiendo para ello de las exigencias establecidas desde la normativa básica.

As part of the inheritance we have received from our old Historic Centers, the gothic part constitutes the most important element because of its urban and architectural value. It also determines a particular way for city planning and rehabilitation process. In this respect it is important to get more insight into the different ways the gothic components of our cities can be renovated for future use.

It is in this context that the authors of this paper analyze the behavior of constructions built on the gothic part, and propose some basic concepts that should guide the rehabilitation process within the framework of current building codes.

Entre otras muchas herencias que hemos recibido de nuestros viejos Centros Históricos quizá sea la parcela medieval, la **parcela gótica**, el elemento de mayor interés histórico, urbanístico y arquitectónico, por ser el origen de una determinada forma de hacer ciudad que condiciona tanto su estructura urbana como su propio proceso de rehabilitación.

Es un tema ya largamente debatido el de la lógica de mantener o no esa tipología edificatoria definida en esencia por su escaso frente edificatorio, entre tres y seis metros, y su excesivo fondo, veinte, treinta, quizás cuarenta metros, normalmente con una sola fachada a vía pública. Cuando la propia evolución de la ciudad ha exigido ampliar en altura las antiguas edificaciones el resultado es el de unas construcciones de difícil utilización, al menos desde la óptica de las actuales condiciones de habitabilidad.

Frente a los argumentos históricos y culturales en que se asientan las posturas que defienden el mantenimiento a ultranza del parcelario gótico se encuentran, en el extremo opuesto, las teorías **higienistas** que propugnan el derribo de gran parte de ese tejido, inaceptable desde el punto de vista de la habitabilidad residencial. Desde una posición intermedia se proponen actuaciones mixtas de agregación controlada de parcelas o, incluso, de mantenimiento de las actuales fachadas como recuerdo historicista del pasado, con vaciado total interior de los viejos edificios para introducir nuevos usos, generalmente discordantes con esa imagen exterior.

Aunque no es objeto de este artículo profundizar en este debate, no es posible sustraerse a ese análisis, aunque sea de forma superficial. De acuerdo con los actuales conceptos de intervención, el futuro de los Centros Históricos pasa por preservar en lo esencial el parcelario actual como soporte de las nuevas y viejas edificaciones, posibilitando las agregaciones de parcela que históricamente han tenido lugar.

El valor de estos conjuntos se encuentra en la íntima relación entre arquitectura y urbanismo; en la indisoluble relación entre monumento y edificación residencial común, entre monumento y entorno. El elemento que relaciona las distintas escalas de la ciudad histórica es precisamente el parcelario como sustento de una tipología edificatoria que históricamente, cuando ha sido necesario, ha ido evolucionando mediante una sabia agregación de parcelas.

Desde esta óptica, todo lo que suponga profundizar en el estudio de las propuestas de rehabilitación sobre el parcelario gótico es una apuesta de futuro porque esas actuaciones van a seguir teniendo lugar. Los actuales edificios, estrechos, altos y de mucho fondo se van a seguir rehabilitando por que no es previsible que la agregación vaya a ser la práctica habitual por razón de las propias dificultades de gestión.

Dentro de ese concepto, en el presente artículo se va a aportar una aproximación parcial al análisis del comportamiento de los edificios construidos sobre parcela gótica,

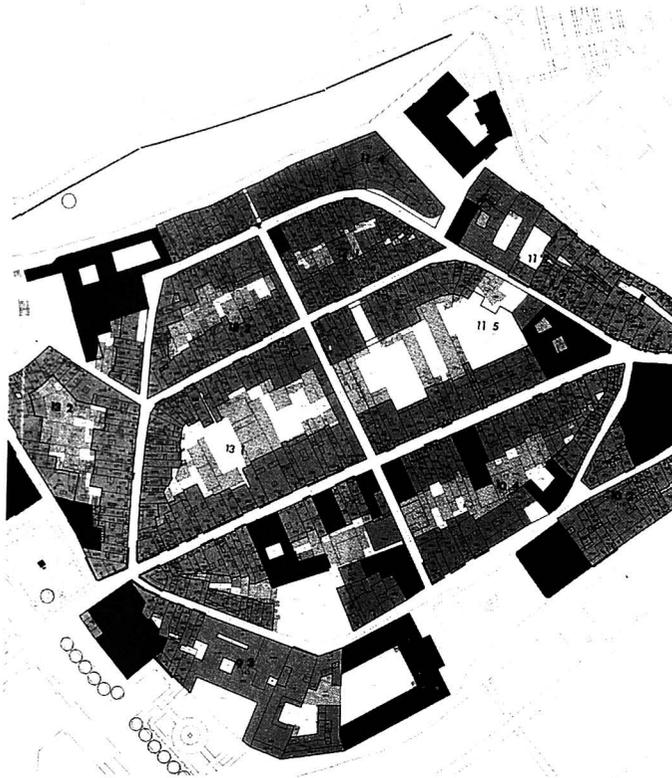


Figura 1  
El Burgo de San Cemin de Pamplona. Lotización gótica proyectada



Figura 2  
Centro Histórico de Tafalla. Parcelario orgánico

aportando los conceptos básicos que deben guiar su rehabilitación desde el punto de vista higrotérmico, partiendo para ello de las exigencias establecidas desde la normativa básica.

### LA EDIFICACION SOBRE PARCELA GOTICA. PROBLEMAS Y SOLUCIONES

La variedad de formas, tamaños y tipologías edificatorias que se generan sobre las estructuras urbanas definidas a partir del parcelario gótico imposibilita un estudio sistemático de las mismas. En ocasiones estas estructuras provienen de una lotización proyectada. En otras, ha sido el desarrollo orgánico del territorio el que ha conformado otros tejidos más complejos. En general, la evolución de los Centros Históricos ha dado lugar a una intensiva densificación edificatoria con ocupaciones progresivas en fondo y en altura (figuras 1 y 2).

Esta difícil generalización recomienda acercarse al análisis desde la consideración de casos conocidos y representativos de situaciones concretas.

Por ello, puede resultar de interés lo que se recoge en el cuadro de la figura 3, en el que se aporta un somero análisis de las características constructivas habituales en la edificación del Centro Histórico de Pamplona. Este análisis, junto con el conocimiento de las condiciones de ocu-

pación de parcela (fondo habitual superior a veinte metros con frentes de parcela en muchas ocasiones no superiores a tres metros con alturas superiores a planta baja más cuatro) permite conocer con bastante precisión la tipología edificatoria de este conjunto edificado<sup>2</sup> (figura 4).

En lo que respecta al acondicionamiento de los cerramientos de los edificios, fachada y cubiertas, se puede considerar que las deficiencias observadas y las soluciones habitualmente adoptadas para su reparación son:

### Fachadas

#### Tipos de daños

– **En su función de piel:** No cumplen su función aislante y presentan habitualmente condensaciones, agravadas por una incorrecta ventilación de las dependencias, por razones fundamentalmente económicas.

– **En su función mecánica:** El daño más habitual es el desplome de los muros de fachada que se acusa a la altura del forjado de techo de planta primera. Otro daño habitual es el mal estado de las fachadas a patio de parcela, configuradas normalmente a base de entramados de madera con cierre de ladrillo macizo a panderete, al existir distinto comportamiento entre materiales con la consiguiente apari-

## SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS TIPO DEL CENTRO HISTÓRICO DE PAMPLONA

ESTRUCTURA	Cimiento	Cuando existe, se trata de una cimentación superficial a base de mampostería con argamasa
	Elementos verticales	Existe una gran variedad de fábricas y materiales (en piedra desde sillería a mampostería; ladrillo, casi nunca caravista; adobe, e incluso tapial).
	Elementos horizontales	Vigas de madera y forjados a base de solivos con entrevigado a base de rellenos diversos sobre rasillas en forma de bovedillas. En algunos casos existen entarimados sobre viguetas escuadradas.
CUBIERTA	Estructura	Se encuentran las mismas soluciones que en los forjados, aunque prolifera en mayor medida la segunda solución. El esquema estructural, habitual es a "par y nudillo" o "par y picadero".
	Cubrición	Teja árabe, normalmente sin mortero de agarre.
	Elementos de evacuación	En piezas de zinc y, a veces, de plomo.
FACHADAS	Fábricas	Las mismas soluciones que en los muros de carga arriba citadas, sin aislamiento.
	Revestimiento	Revoco con mortero de cal, con enlucido del mismo material y, muchas veces, de yeso.
	Carpintería	Madera de pino pintada.
INSTALACIONES	Fontanería	Acometidas generales en fundición y distribuciones interiores en el mismo material o plomo.
	Saneamiento	Normalmente los colectores generales y arquetas son en piedra (minetas) aunque se encuentran tubos de gres ó fundición. Las bajantes son de fundición o fibrocemento.
	Electricidad	Acometida exterior por fachada y distribución interior vista, en muchos casos todavía con cable trenzado con aislamiento de algodón o cable I.K.B. con protección de goma y algodón en tubo Bergman.
	Calefacción	Elementos individuales (calor negro o butano)
	Ventilación	No existen instalaciones específicas y se produce por ventanas.
ACABADOS		Gran variedad de acabados interiores tanto en paredes como en techos y suelos (pintura, empapelado, cerámicas, terrazos, tarimas etc..)
HABITABILIDAD		Existen muchas viviendas que incumplen las condiciones mínimas exigidas, por diversos motivos.

Figura 3  
Análisis de las características constructivas en la edificación del Centro Histórico de Pamplona

ción de grietas. Al ser zonas de distribución de instalaciones existen pudriciones de esos entramados de madera.

– **Huecos:** Las carpinterías suelen ser en madera de pino pintada, con escaso mantenimiento. Los elementos de protección son a base de contraventanas de librillo del mismo material y con los mismos síntomas de abandono agravados por su situación más expuesta y por su diseño más complejo. También existen muchas persianas enrollables de plástico, que suponen un problema desde el punto de vista estético. Los vidrios son simples, no aportando suficiente aislamiento térmico.

Las losas de balcón y vierteaguas de ventanas presentan disgregación de molduras y pérdidas de material.

– **Estanquidad:** El estado de conservación de los revocos suele ser inadecuado, con grietas y desconchamien-

tos. No obstante, debido al gran espesor de los muros, por ser de carga, no suelen aparecer humedades en el interior por esta causa.

#### Alteración

Salvo los desconchamientos de cierta importancia y los deterioros en losas de balcón, las alteraciones son de tipo funcional.

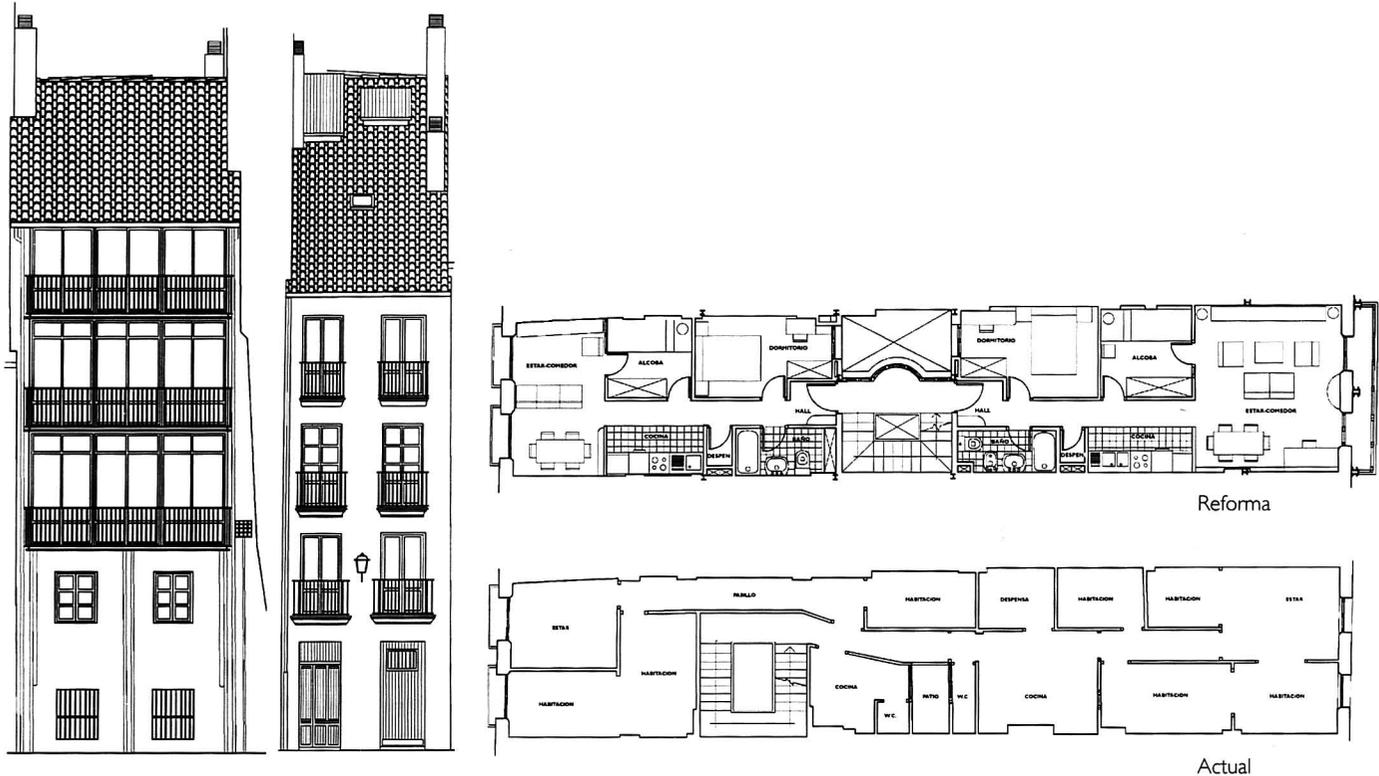
#### Riesgo

Medio-bajo

#### Propuesta de actuación

La actuación habitual es picar el revoco de fachada, volver a revocar con mortero de cemento y arena y pintar

Figura 4  
Edificación tipo del Centro Histórico de Pamplona



con pintura plástica especial para fachadas. Pintar carpinterías, al esmalte. Pintar cerrajería. Eliminar elementos extraños al diseño original, principalmente cajones de persiana. Recuperar molduras de balcones. La mejora de aislamientos sólo se realiza cuando se prevé la instalación de nuevos sistemas de calefacción. En ocasiones en que existen desplomes de importancia se procede el atirantamiento de la fachada.

### Evaluación de la solución

Se puede decir que es una solución totalmente asumida por los propietarios, de coste relativamente bajo y entendible por suponer una mejora de la imagen urbana. La mayor crítica que se le puede hacer a esta solución es la adopción casi sistemática del picado del revoco existente aplicando posteriormente morteros de cemento y arena, de dudoso comportamiento sobre bases muy porosas más compatibles con otro tipo de morteros que permitan una mejor transpiración del paramento, como pueden ser los estucos o los morteros bastardos de cemento y cal.

### Cubierta

#### Tipo de daño

– **En su función de piel:** Las cubiertas no disponen de aislamiento térmico. Dado que en muchas actuaciones

se procede a habilitar como vivienda las entrecubiertas, se crea una situación de conflicto, aunque normalmente en este caso se exige el aislamiento.

– **En se función mecánica:** Por su situación expuesta, se producen pudriciones de elementos de madera, como mínimo de la lata. La pudrición se agudiza por las formas complejas que presentan las cubiertas, consecuencia de las sucesivas actuaciones de ampliación o levante que han sufrido los edificios a lo largo del tiempo, con aparición de limahoyas de encuentro entre faldones con una dificultosa evacuación de agua.

– **Estanquidad:** Por lo señalado en el punto anterior, suele ser muy deficiente. Puede decirse que casi ninguna actuación se escapa de tener que actuar en cubierta por esta causa. Las fuentes de humedades suelen ser las citadas limahoyas, la rotura de tejas, el escaso solape de las mismas por corrimientos hacia las líneas de alero, los barberos de cinc insuficientes en encuentros con medianeras, chimeneas etc...

– **Evacuación:** Las canaleras presentan mal estado por falta de mantenimiento y acumulación de suciedad arrastrada por el agua, excrementos de palomas etc... También presentan mal estado, aunque en menor grado, las bajantes, sobre todo en plantas bajas por golpes de vehículos.

#### Alteración

Las alteraciones por daños en cubierta suelen ser traumáticas por roturas de elementos estructurales.

### Riesgo

Alto, fundamentalmente por el riesgo que se deriva para la vía pública a nivel de aleros.

### Propuesta de actuación

Las soluciones dependen del nivel de daños y varían desde el simple retejado hasta la sustitución total. No obstante, aquí se produce la situación especial que se deriva de la posibilidad de utilización de las entrecubiertas con ejecución de faldones continuos desde el alero hasta la cumbrera, actuación fomentada desde la Oficina Municipal de Rehabilitación y que conlleva la sustitución total de la misma. En estos casos se actúa, con criterios poco justificados casi siempre, con estas soluciones:

- Vigüeta de madera y enlatado con tabla, en distintas calidades.
- Forjado tradicional de vigüeta y bovedilla.
- Vigüeta de hormigón y tablero de cerámica armada u hormigón armado.

En el caso de mantenimiento total o parcial de la estructura existente se actúa, bien eliminando la lata existente y colocando otra nueva o el entravagado de rasilla y yeso realizando otro nuevo con chapa de acero desplegada. En estos casos de mantenimiento, se suele adoptar la solución fibrocemento bajo teja de forma normalmente injustificada. En ocasiones se procede a dotar a la cubierta de aislamiento, salvo los casos de simple retejado. La posición del aislante suele variar desde estar inmediatamente bajo la teja a estarlo sobre la escayola del falso techo.

### Evaluación de la solución

La cubierta es el elemento en que existe mayor variedad de soluciones para problemas similares. Normalmente coexisten criterios técnicos con otros económicos al pretenderse utilizar las entrecubiertas, aprovechamiento que muchas veces hace viables las operaciones de rehabilitación. De todas formas, puede decirse que las actuaciones en cubierta son, con diferencia, las mejor entendidas por los propietarios por el temor a la aparición de goteras.

## LA ADECUACIÓN HIGROTÉRMICA

Conocida la complejidad de los procesos físicos que están asociados al comportamiento higrotérmico de los cerramientos que conforman un edificio, resulta excesivamente reduccionista pretender aportar un análisis de los criterios que pueden adoptarse para su adecuación tomando como base exclusiva de aplicación las determinaciones de la NBE-CT-79. La exclusión de la norma de conceptos como inercia térmica, régimen variable de transmisión de energía, consideración de la orientación solar etc., justifican lo señalado anteriormente.

Sin embargo, no puede obviarse que esta norma está vigente en la actualidad y que, en relación al objeto de este artículo, resulta suficiente la evaluación higrotérmica de los cerramientos a la luz de su articulado.

A este respecto, debe señalarse en primer lugar que en esta norma básica se observa una aparente contradicción entre el articulado del decreto que la aprueba, que en su artículo 2º establece que es de **obligatoria observancia en todos los proyectos y construcciones de edificaciones públicas y privadas** y el artículo segundo del anejo en el que se obliga a su aplicación sólo en los **edificios de nueva planta**. A pesar de este margen de incertidumbre, parece lógico pensar que debe aceptarse el segundo criterio, y de hecho, no se está obligando al cumplimiento de esta norma en las obras de rehabilitación.

Dicho esto, resulta de interés comentar algunos aspectos concretos para la aplicación de esta norma. Es preciso aportar un breve comentario a este respecto, derivado de la experiencia adquirida durante el proceso de rehabilitación de los Centros Históricos a lo largo de más de una década.

1. El problema del acondicionamiento térmico de los edificios rehabilitados, en general, no está resuelto. Así, se incurre en un proceso sin salida según el cual resulta costoso y muchas veces imposible en la práctica dotar de instalaciones de gas o gasoil a los edificios por lo que se acude a sistemas eléctricos, en ocasiones por acumulación, lo que da lugar a que las personas con menos medios dispongan de los sistemas de más caro mantenimiento. Todavía siguen siendo habituales sistemas de calefacción por estufas móviles de butano.

2. Es posible realizar nuevas instalaciones de calefacción sin dar cumplimiento a las condiciones exigidas por la norma. Es más, ocurre habitualmente que se acometen obras de instalación de calefacción sin dotación de aislamiento alguno a las viviendas, con el consiguiente despilfarro energético. En ocasiones se cambian las carpinterías por otras más herméticas y con doble acristalamiento con lo que, al no mejorar el aislamiento del muro, se originan importantes condensaciones por falta de ventilación. No debe olvidarse que desde la mentalidad de los usuarios, normalmente de escasos recursos económicos, se tiende a evitar la pérdida de calor aun a costa de una escasa ventilación.

3. Esta situación de cierta ilógica en la aplicación de la norma tampoco queda subsanada desde la legislación de apoyo a la rehabilitación. En general, se señalan como actuaciones protegibles, entre otras, las que tienen por objeto obtener o mejorar la adecuación funcional de los edificios, incluyéndose entre éstas obras las de obtención de condiciones suficientes de aislamiento térmico en los edificios.

Bajo este concepto, puede entenderse como actuación suficiente la de mejora del aislamiento térmico en los edificios para considerar la actuación como protegible, su-

puesto que se da cumplimiento a otras condiciones de seguridad, estanquidad etc..., aunque no se cumpla la norma en su totalidad.

En paralelo, se establece que pueden ser actuaciones protegibles, entre otras, las de adaptación a la normativa vigente en materia de calefacción, así como, e independientemente de ello, las que posibiliten en las viviendas y edificios el ahorro de consumo energético. No queda claro si la instalación de calefacción en una vivienda que no la tiene se considera como adaptación a la normativa vigente.

Por todo lo expuesto, podría darse la paradoja de que se protegiesen actuaciones de mejora de instalaciones de calefacción existentes, que en ocasiones pueden suponer casi la nueva ejecución de las mismas, sin exigirse una adecuación, aunque sea parcial, a la NBE-CT-79. Por ello, resulta razonable adoptar el criterio de no proteger las instalaciones nuevas que no lleven aparejadas una mejora de aislamiento térmico, aunque sea cumpliendo sólo parcialmente la norma básica.

El mismo criterio debiera adoptarse en rehabilitaciones no protegidas por cuanto se trata de limitar el consumo de un bien escaso y caro.

Con objeto de posibilitar una mayor aproximación al problema que se genera al considerar el comportamiento higrotérmico de los cerramientos de un edificio de este tipo así como de los aislamientos térmicos que pueden obtenerse se aporta a continuación un caso práctico:

### CARACTERÍSTICAS FORMALES DEL EDIFICIO

Altura:	PB+4 (14,50 m). Altura libre de plantas: 2,60 m.
Frente edificado:	6 m, con dos huecos de 2,20 x 1,10 m por planta.
Fondo edificado:	17 m.
Cubierta:	A dos aguas, a calle y patio interior. Pendiente 30%.
Situación:	Entre medianeras, supuesto que, por diferencias de altura, un 20% de la superficie de medianeras queda a la intemperie.

### CARACTERÍSTICAS DE LOS CERRAMIENTOS

Fachadas:	1 Asta de ladrillo macizo, con raseo de mortero de cemento por el exterior y guarnecido con lucido de yeso por el interior.
Carpintería:	De pino para pintar y vidrio sencillo.
Medianeras:	1/2 Asta de ladrillo macizo, con raseo de mortero de cemento por el exterior y guarnecido con lucido de yeso por el interior.

Cubierta:	Pares de madera, tabla y teja.
Solera:	Losa de hormigón de 10 cm de espesor.

Se analizan a continuación las situaciones que se originan al ir mejorando el aislamiento de los distintos elementos constructivos del edificio.

Caso I: Edificio sin aislar

Caso II: Aislando fachadas y con vidrio doble en carpintería.

Caso III: Aislando la cubierta.

Caso IV: Aislando la medianera vista.

Caso V: Aislando toda la medianera.

Caso VI: Aislando todos los elementos.

Se observa como en el caso de edificio sin aislar (Caso I), no se cumplen las limitaciones ni para el caso de instalación eléctrica o edificio sin calefactar, ni para el caso de emplearse combustibles gaseosos o líquidos. Es obvio que el incumplimiento es menor cuando se instala, por ejemplo, una calefacción de gas sin mejorar el aislamiento, que si no existe calefacción.

Como conclusión de lo que se refleja en los cuadros puede señalarse:

1. Sólo en el caso de aislamiento de todos los elementos es previsible cumplir las limitaciones de  $K_G$  recogidas en la norma, y sólo para edificios calefactados con combustibles sólidos, gaseosos o líquidos. En el caso de instalaciones eléctricas, no es previsible dar cumplimiento a la norma.

2. Suponiendo actuaciones parciales, el orden de prioridades debe ser el siguiente:

- Aislamiento completo de medianeras ( $K_G = 1,08$ , 72% del inicial y un 35% superior al de aislamiento total)
- Aislamiento de fachadas y acristalamiento doble. ( $K_G = 1,33$ , 88% del inicial y un 66% superior al de aislamiento total)
- Aislamiento de medianera vista, cuando su superficie es importante. ( $K_G = 1,37$ , 91 % del inicial y un 71 % superior al de aislamiento total)
- Aislamiento de cubierta. ( $K_G = 1,41$ , 93 % del inicial y un 76 % superior al de aislamiento total).

Debe observarse que las diferencias, salvo el caso de aislamiento total de medianeras, son muy pequeñas, en el caso más extremo, del 5% respecto al caso de edificio sin aislar.

Desde un punto de vista práctico, no es posible en la mayor parte de las ocasiones aislar las medianeras en su totalidad por cuanto, con edificios de mucha profundidad se pierde mucha superficie, por lo que la solución más comúnmente adoptada es la de aislar la cubierta, por ser ello sencillo, lo que se ha visto que supone una muy escasa mejora térmica.

En este tipo de edificios, desde el punto de vista de aislamiento térmico parece, pues, lo mejor aislar las fachadas (se pierde poco espacio en edificios de poca anchura) con previsión de doble vidrio. Si se va a acometer una actuación importante en cubierta (muy habitual por otro lado)

**CÁLCULO  $K_G$  SIN AISLAR**

Caso I		S	K	S×K'
E	Ventanas	48,08	4,30	206,74
	Puertas	5,28	3,00	15,84
	Muros	120,64	1,68	202,68
	Medianeras	107,27	2,30	246,72
281,27		–	671,98	
N	Medianeras	428,08	2,30	492,29
		428,08	–	492,29
Q	Velux	5,76	2,70	12,44
	Cubierta	100,73	2,53	203,88
		106,49	–	216,32
S	Solera	102,00	0,18	9,18
		102,00	–	9,18
<b>Resumen:</b>				
	S	917,84	<b>Suma</b>	1389,77
	V	1609,05	$K_G$	<b>1,51</b>
	f	0,57	$K'_G$	<b>0,61(e)</b>
			Admisible	<b>0,85(c)</b>

**CÁLCULO  $K_G$  AISLANDO FACHADAS POR EL INTERIOR CON TABIQUE Y AISLANTE Y CON DOBLE VIDRIO**

Caso II		S	K	S×K'
E	Ventanas	48,08	2,70	129,82
	Puertas	5,28	3,00	15,84
	Muros	120,64	0,91	109,78
	Medianeras	107,27	2,30	246,72
281,27		–	502,16	
N	Medianeras	428,08	2,30	492,29
		428,08	–	492,29
Q	Velux	5,76	2,70	12,44
	Cubierta	100,73	2,53	203,88
		106,49	–	216,32
S	Solera	102,00	0,18	9,18
		102,00	–	9,18
<b>Resumen:</b>				
	S	917,84	<b>Suma</b>	1219,95
	V	1609,05	$K_G$	1,33
	f	0,57	$K'_G$	<b>0,61(e)</b>
			Admisible	<b>0,85(c)</b>

**CÁLCULO  $K_G$  AISLANDO SOLO LA CUBIERTA**

Caso III		S	K	S×K'
E	Ventanas	48,08	4,30	206,74
	Puertas	5,28	3,00	15,84
	Muros	120,64	1,68	202,68
	Medianeras	107,27	2,30	246,72
281,27		–	671,88	
N	Medianeras	428,08	2,30	492,29
		428,08	–	492,29
Q	Velux	5,76	2,70	12,44
	Cubierta	100,73	1,40	112,82
		106,49	–	125,26
S	Solera	102,00	0,18	9,18
		102,00	–	9,18
<b>Resumen:</b>				
	S	917,84	<b>Suma</b>	1298,71
	V	1609,05	$K_G$	<b>1,41</b>
	f	0,57	$K'_G$	<b>0,61(e)</b>
			Admisible	<b>0,85(c)</b>

**CÁLCULO  $K_G$  AISLANDO SOLO LA MEDIANERA VISTA**

Caso IV		S	K	S×K'
E	Ventanas	48,08	4,30	206,74
	Puertas	5,28	3,00	15,84
	Muros	120,64	1,68	202,68
	Medianeras	107,27	1,06	113,71
281,27		–	538,97	
N	Medianeras	428,08	2,30	492,29
		428,08	–	492,29
Q	Velux	5,76	2,70	12,44
	Cubierta	100,73	2,53	203,88
		106,49	–	216,32
S	Solera	102,00	0,18	9,18
		102,00	–	9,18
<b>Resumen:</b>				
	S	917,84	<b>Suma</b>	1256,76
	V	1609,05	$K_G$	1,37
	f	0,57	$K'_G$	0,61(e)
			Admisible	0,85(c)

CÁLCULO  $K_G$  AISLANDO TODA LA MEDIANERA

Caso V		S	K	SxK'
E	Ventanas	48,08	4,30	206,74
	Puertas	5,28	3,00	15,84
	Muros	120,64	1,68	202,68
	Medianeras	107,27	1,06	113,71
281,27		–	538,97	
N	Medianeras	428,08	1,06	226,88
		428,08	–	226,88
Q	Velux	5,76	2,70	12,44
	Cubierta	100,73	2,53	203,88
		106,49	–	216,32
S	Solera	102,00	0,18	9,18
		102,00	–	9,18
	S	917,84	Suma	991,35
	V	1609,05	$K_G$	1,08
	f	0,57	$K'_G$	0,61(e)
			Admisible	0,85(c)

CÁLCULO  $K_G$  AISLANDO TODO

Caso VI		S	K	SxK'
E	Ventanas	48,08	2,70	129,82
	Puertas	5,28	3,00	15,84
	Muros	120,64	0,91	109,78
		107,27	1,06	113,71
	281,27		369,14	
N	Medianeras	428,08	1,06	226,88
		428,08		226,88
Q	Velux	5,76	2,70	12,44
	Cubierta	100,73	1,40	112,82
		106,49		125,26
S	Solera	102,00	0,18	9,18
		102,00		9,18
	S	917,84	Suma	730,47
	V	1609,05	$K_G$	0,80
	f	0,57	$K'_G$	0,61(e)
			Admisible	0,85(c)

debe aislarse ésta. También es muy recomendable aislar por el exterior las medianeras vistas, siempre que los problemas de derechos de propiedad lo permitan (invasión de fincas ajenas).

Con objeto de completar el trabajo, se aporta un estudio sobre los comportamientos higrotérmicos de las soluciones posibles de fachadas.

De esos cuadros pueden derivarse las siguientes conclusiones:

1. El muro de fachada sin aislar aporta un  $K$  de 1,68, cuando el admisible por norma es de 1,20, el de medianera vista 2,30 siendo admisible el mismo valor anterior. La cubierta sin aislar aporta un  $K$  de 2,53, cuando el admisible es de 0,77 mientras que en la medianera no vista el valor de  $K$  es de 2,30, siendo el admisible de 1,38. Es decir, que ningún elemento cumple las limitaciones de la norma.

2. Con aislamiento de cuatro cm. de poliestireno se obtienen unos valores de  $K$  de 0,91 para fachada, 1,06 para medianera y 1,40 para cubierta. Se observa, pues, que cumplen con norma todos los elementos salvo la cubierta. Debe pensarse, pues, que no es difícil obtener una mejora sustancial de los aislamientos de estos elementos constructivos, aunque su aportación al aislamiento total ya se ha visto que no es excesivo.

3. En lo que respecta a la aparición de condensaciones, sólo se han estudiado en este análisis los ceramientos verticales y se observa que, sin dotación de aislamiento éstas se producen casi en superficie para el muro de 1 asta y en ella para el, caso de media asta. Esto exige ya de por sí aislar las medianeras vistas cuando se prevé instalar calefacción. En el caso de aislar, se producen condensaciones en el espesor del muro que en el caso del muro de un asta tienen lugar en el aislante. El comportamiento es similar en el caso de trasdosar con cartón-yeso.

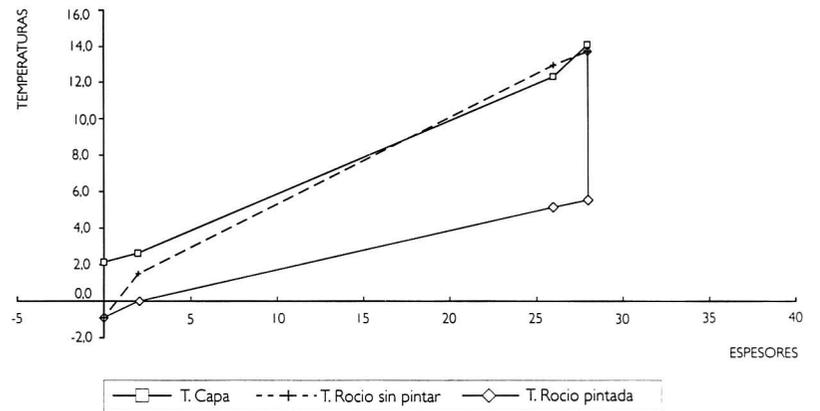
4. Sin embargo, la dotación de aislamiento por el exterior evita la aparición de condensaciones, por lo que debiera considerarse la adopción de esta solución, preferiblemente con fachada ventilada, con la previsión de materiales exteriores capaces de responder a las exigencias funcionales y estéticas requeridas en estos entornos, normalmente de alto valor histórico-arquitectónico.

## CONCLUSIONES

La parcela medieval, la **parcela gótica**, se constituye en el elemento de mayor interés histórico, urbanístico y arquitectónico de nuestros Centros Históricos. La necesidad de compatibilizar ese parcelario, a través de las oportunas agregaciones de parcela, con las exigencias de habitabilidad actuales, no va a excluir del proceso la demanda de

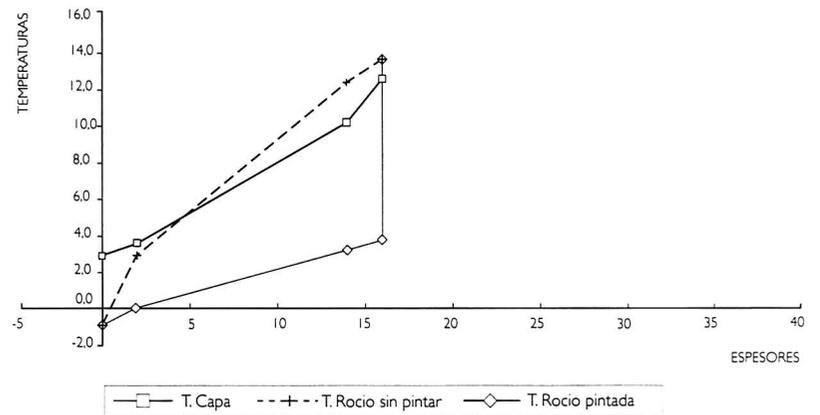
**COMPORTAMIENTO HIGROTÉRMICO DE LOS CERRAMIENTOS**  
(muro de un asta sin aislar)

Datos ambiente		Material	$\lambda$	L (m)	R
HRi	75%	Aire exterior	1,00	0,07	0,07
Ti (°C)	18,00	Raseo mortero cemento	1,20	0,02	0,02
HRe	95%	Ladrillo macizo	0,75	0,24	0,32
Te (°C)	0,00	Guarnecido yeso	0,26	0,02	0,06
Pvi	15,30	Aire exterior	1,00	0,13	0,13
Pve	5,70		—	RT	0,59
				<b>K</b>	<b>1,68</b>



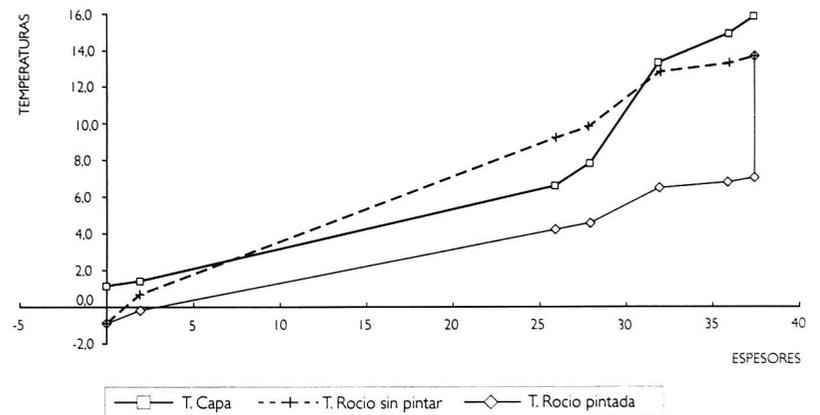
**COMPORTAMIENTO HIGROTÉRMICO DE LOS CERRAMIENTOS**  
(muro de media asta sin aislar)

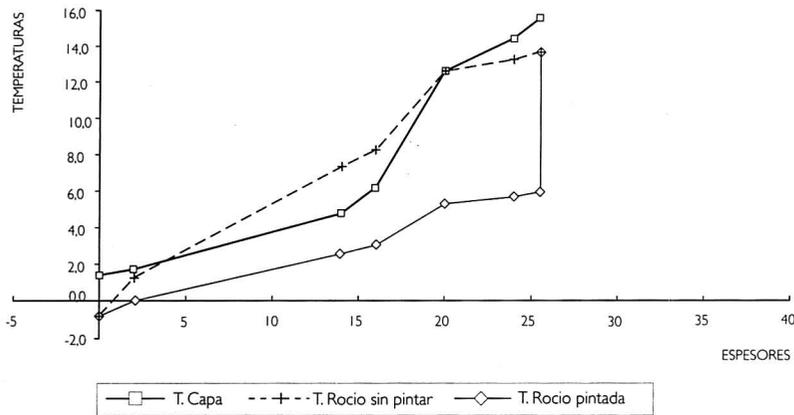
Datos ambiente		Material	$\lambda$	L (m)	R
HRi	75%	Aire exterior	1,00	0,07	0,07
Ti (°C)	18,00	Raseo mortero cemento	1,20	0,02	0,02
HRe	95%	Ladrillo macizo	0,75	0,12	0,16
Te (°C)	0,00	Guarnecido yeso	0,26	0,02	0,06
Pvi	15,30	Aire exterior	1,00	0,13	0,13
Pve	5,70		—	RT	0,43
				<b>K</b>	<b>2,30</b>



**COMPORTAMIENTO HIGROTÉRMICO DE LOS CERRAMIENTOS**  
(muro de un asta aislado con tabique y poliestireno de 4 cm por el interior)

Datos ambiente		Material	$\lambda$	L (m)	R
HRi	75%	Aire exterior	1,00	0,07	0,07
Ti (°C)	18,00	Raseo mortero cemento	1,20	0,02	0,02
HRe	95%	Ladrillo macizo	0,75	0,24	0,32
Te (°C)	0,00	Guarnecido yeso	0,26	0,02	0,08
Pvi	15,30	Poliestiteno expandido	0,12	0,04	0,33
Pve	5,70	Tabique	0,42	0,04	0,10
		Guarnecido de yeso	0,26	0,02	0,06
		Aire interior	1,00	0,13	0,13
				<b>RT</b>	<b>1,10</b>
				<b>K</b>	<b>0,91</b>

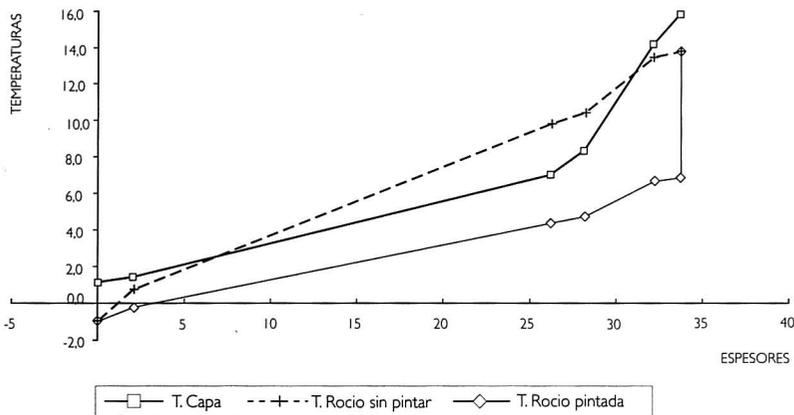




**COMPORTAMIENTO HIGROTÉRMICO DE LOS CERRAMIENTOS**

(muro de media asta aislado con tabique y poliestireno de 4 cm por el interior)

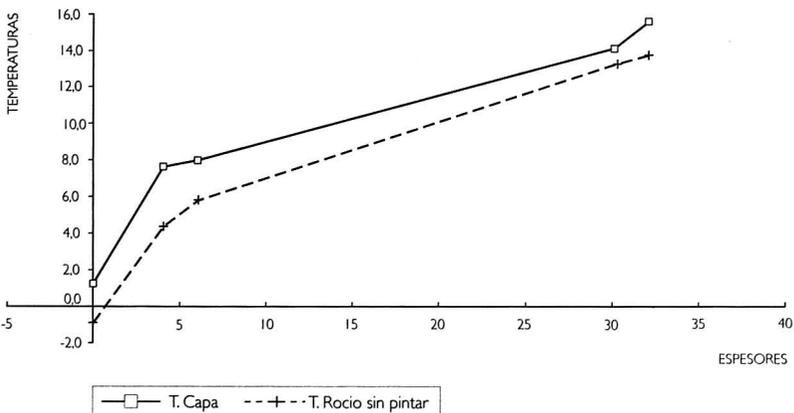
Datos ambiente		Material	$\lambda$	L (m)	R
HRi	75%	Aire exterior	1,00	0,07	0,07
Ti (°C)	18,00	Raseo mortero cemento	1,20	0,02	0,02
HRe	95%	Ladrillo macizo	0,75	0,12	0,16
Te (°C)	0,00	Guarnecido yeso	0,26	0,02	0,08
Pvi	15,30	Poliestireno expandido	0,12	0,04	0,33
Pve	5,70	Tabique	0,42	0,04	0,10
		Guarnecido de yeso	0,26	0,02	0,06
		Aire interior	1,00	0,13	0,13
				<b>RT</b>	<b>0,94</b>
				<b>K</b>	<b>1,06</b>



**COMPORTAMIENTO HIGROTÉRMICO DE LOS CERRAMIENTOS**

(muro de un asta aislado con cartón-yeso de 2 cm y poliestireno de 4 cm por el interior)

Datos ambiente		Material	$\lambda$	L (m)	R
HRi	75%	Aire exterior	1,00	0,07	0,07
Ti (°C)	18,00	Raseo mortero cemento	1,20	0,02	0,02
HRe	95%	Ladrillo macizo	0,75	0,12	0,32
Te (°C)	0,00	Guarnecido yeso	0,26	0,02	0,08
Pvi	15,30	Poliestireno expandido	0,12	0,04	0,33
Pve	5,70	Cartón-yeso	0,16	0,02	0,09
		Aire interior	1,00	0,13	0,13
				<b>RT</b>	<b>1,04</b>
				<b>K</b>	<b>0,96</b>



**COMPORTAMIENTO HIGROTÉRMICO DE LOS CERRAMIENTOS**

(muro de un asta con poliestireno de 4 cm por el exterior)

Datos ambiente		Material	$\lambda$	L (m)	R
Ti (°C)	18,00	Aire exterior	1,00	0,07	0,07
HRe	95%	Poliestireno expandido	0,12	0,04	0,33
Te (°C)	0,00	Raseo mortero de cemento	1,20	0,12	0,02
Pvi	15,30	Ladrillo macizo	0,75	0,24	0,32
Pve	5,70	Guarnecido de yeso	0,26	0,02	0,08
		Aire interior	1,00	0,13	0,13
				<b>RT</b>	<b>0,95</b>
				<b>K</b>	<b>1,06</b>

mayor calidad de vida a través de rehabilitaciones en parcela individual. Por ello, la investigación sobre las condiciones en que estas actuaciones de rehabilitación pueden resultar más idóneas es del máximo interés.

En lo que respecta a la adecuación higrotérmica de estos edificios, en general se puede afirmar que ésta no es suficiente ni tan siquiera tras la ejecución de las obras que actualmente están teniendo lugar. La no exigencia de cumplimiento de la Norma Básica NBE-CT-79 en este tipo de obras da lugar a evidentes contradicciones, incluso en obras acogidas a protección pública.

Sin embargo, debe aceptarse que el cumplimiento sistemático de la norma tampoco resulta sencillo, debiendo adoptarse un criterio de adecuación progresiva, siendo la cubierta el sistema de más simple adecuación aunque no el de mayor incidencia en relación al ahorro energético.

En lo que respecta a la solución más adecuada para fachada, ésta consiste en la dotación de doble vidrio en carpintería y en el trasdosado exterior de aislamiento, a ser posible con cámara ventilada, con la previsión de materiales exteriores capaces de responder a las exigencias funcionales y estéticas requeridas en estos entornos, normalmente de alto valor histórico-arquitectónico.

## BIBLIOGRAFÍA

1. CANIGGIA G. Y MAFFEI G.: *TIPOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN. ESTRUCTURA DEL ESPACIO ANTRÓPICO*. CELESTE EDICIONES. 1995.
2. *RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN, CONSERVACIÓN*. PROGRAMA MASTER 96-97 DE LA ETSA DE LA UNIVERSIDAD DE NAVARRA.