

Damián Galmes y
Enrique Lantero, Arquitectos

Para terminar el estudio hemos valorado la kilocaloría teniendo en cuenta el coste y rendimiento del carbón y el rendimiento de una instalación corriente de calefacción por radiadores. De este modo, y mediante el empleo de unas tablas de amortización, puede capitalizarse el coste de estas pérdidas y llegar, mediante un criterio económico, a establecer la conveniencia del empleo de cualquier sistema que impida total o parcialmente la infiltración.

COSTE DE LA KILOCALORIA

Suponemos que:

Un kilogramo de carbón cuesta.....	0,65 pesetas.
Un kilogramo de carbón rinde.....	7.000 kilocalorías.
Que el rendimiento de la instalación es del	50 %
El millar de calorías cuesta, por tanto	0,186 pesetas.

EJEMPLO

A) Ventana metálica de batientes de dos hojas, de 1,50 × 1,20 m. sin burlete, situada en un edificio en la zona centro.

Tabla A	= 2,4	m3./ml. junta móvil.
Tabla B	I = 2.304	
m3./ml.	P = 2.530	
	O = 2.077	I = 2,4 × 2.304 × 0,31 × 10,7 = 18.341
Tabla C	I = 10,7	P = 2,4 × 2.530 × 0,31 × 4,4 = 8.282
(T - t)	O = 5,5	O = 2,4 × 2.077 × 0,31 × 5,5 = 8.499
	P = 4,4	35.122

La infiltración por m2. de ventana será: 35.122 × 3,8 = 133.463 kilocalorías. Por tanto, el coste de infiltración resulta 24,82 ptas anuales, que al 5 por 100 y en cien años amortizan un capital de 493,51 ptas.

La tabla D nos da una pérdida de 29.773 kilocalorías por metro lineal de junta al año.

La junta móvil es de 6,90 m. lineales.

La superficie, 1,80 m2.

Corresponden 3,8 m. lineales por m2. de ventana.

Infiltración por m2. de ventana = 3,8 × 29.773 = 113.137 kilocalorías.

Coste de la infiltración por año y m2. de ventana = 113.137 × 0,186 = 21,04 ptas.

Vida útil de la ventana metálica, cien años.

Capital amortizado con una cuota de 21,04 ptas. anuales durante cien años al 5 por 100 = 418,34 ptas.

Este valor representa el gasto que puede hacerse por metro cuadrado de ventana para anular totalmente la infiltración. También representa el coste efectivo del metro cuadrado de ventana, que conviene tener en cuenta cuando se trata de hacer ventanas mayores de lo que se requiere para la buena iluminación.

B) La misma ventana, situada concretamente en Valladolid, nos dará los siguientes valores:

TABLA A

Valores del coeficiente α para diferentes tipos de ventana

TIPO DE VENTANA	α
Ventana de madera de batientes o guillotina. Calidad y ajuste excelentes. CON BURLETE.	1,15
Ventana metálica de guillotina. CON BURLETE.	1,43
Ventana metálica de batientes. Calidad excelente. SIN BURLETE.	1,45
Ventana de madera de batientes o guillotina. Calidad y ajuste corrientes. CON BURLETE.	1,70
Ventana de madera de batientes o guillotina. Calidad y ajuste excelentes. SIN BURLETE.	1,90
Ventana metálica de batientes. Calidad corriente. SIN BURLETE.	2,40
Ventana metálica de guillotina. SIN BURLETE.	3,26
Ventana metálica de proyección. SIN BURLETE.	3,50
Ventana de madera de batientes o guillotina. Calidad y ajuste corrientes. SIN BURLETE.	4,70
Ventana metálica pivotante o basculante. SIN BURLETE.	5,00
Ventana metálica pivotante o basculante. Tipo industrial.	7,20

[Datos tomados de la Air Conditioning Guide.]

TABLA B

Infiltración en m³ por metro lineal de junta para $\alpha = 1$

ZONA	POBLACION	INVIERNO	PRIMAVERA	OTOÑO	MEDIAS DE ZONA
NORTE	La Coruña.....	1.474,49	1.675,78	1.249,46	
	Lugo				
	Orense				INVIERNO — 1.500
	Pontevedra				
	Santiago	3.854,63	3.219,08	3.149,37	
	Vigo				PRIMAVERA — 1.700
	Gijón				
	Oviedo				
	Santander				OTOÑO — 1.300
CENTRO	Bilbao	1.576,54	1.747,09	1.326,87	
	San Sebastián...				
	Pamplona				
	Vitoria	778,37	1.121,45	885,81	
	Logroño	2.503,77	2.432,59	2.060,00	
	Burgos	2.406,37	2.584,80	2.185,71	INVIERNO — 2.000
	León	2.060,32	2.403,55	1.843,96	
	Palencia				
	Soria				
	Valladolid	2.304,49	2.530,87	2.077,50	PRIMAVERA — 2.500
	Zamora				
	Salamanca	1.792,06	1.877,28	1.678,51	
	Segovia				
	Avila				
	Guadalajara				OTOÑO — 1.800
	Madrid	1.645,07	1.860,75	1.524,94	
	Teruel	2.059,35	2.166,63	1.876,50	
	Cuenca				
	Toledo				
LEVANTE-MEDIODIA	Cáceres	1.891,65	2.176,60	1.849,20	
	Ciudad Real...	2.632,51	2.704,10	2.233,68	
	Albacete	2.090,60	2.303,08	1.828,15	
	Barcelona	2.525,74	2.400,84	2.415,05	
	Tarragona	1.039,54	1.473,71	1.469,54	
	Lérida				
	Gerona	4.105,53	3.354,06	3.992,52	
	Huesca				
	Zaragoza	3.433,05	2.476,38	2.306,92	INVIERNO — 2.250
	Tortosa				
	Castellón				
	Valencia	2.212,18	2.215,50	1.978,19	
	Alicante	2.406,11	2.497,72	2.019,82	
	Murcia	1.170,20	1.575,72	967,50	PRIMAVERA — 2.450
	Cartagena	2.706,75	2.948,22	2.436,82	
	Almería	3.216,77	3.855,61	2.913,99	
	Granada	1.534,40	1.973,75	1.687,09	
	Jaén				
	Córdoba				OTOÑO — 2.000
	Málaga	3.180,46	2.988,56	2.184,96	
	Sevilla	1.368,90	1.692,17	1.231,93	
	Huelva				
	Cádiz	1.694,15	2.461,12	2.245,36	
	Algeciras				
	Badajoz				

[Resultados obtenidos sobre datos publicados en *Climatología Aeronáutica*, tomo I, serie D, número 6, del Servicio Meteorológico Nacional.]

TABLA C

Valores medios para [15 — t]°

ZONA	POBLACION	INVIERNO	PRIMAVERA	OTOÑO	MEDIAS DE ZONA
NORTE	La Coruña	5,1	2,9	1,8	
	Lugo	9,8	6,0	5,7	
	Orense	7,0	2,1	2,3	INVIERNO — 6,2°
	Pontevedra	5,9	2,4	2,2	
	Santiago	6,4	3,2	2,6	PRIMAVERA — 3,0°
	Vigo	5,3	2,4	1,7	
	Gijón	5,3	3,3	1,4	
	Oviedo	7,1	4,0	4,8	OTOÑO — 2,4°
	Santander	4,7	2,3	1,4	
	Bilbao	5,6	2,4	1,5	
CENTRO	San Sebastián...	6,1	2,7	1,8	
	Pamplona	9,8	4,3	4,3	
	Vitoria	9,6	5,0	4,7	
	Logroño	9,3	3,6	4,0	
	Burgos	11,7	6,4	6,7	
	León	8,2	6,4	7,5	
	Palencia	11,1	5,0	5,6	INVIERNO — 10,1°
	Soria	11,7	6,1	6,1	
	Valladolid	10,7	4,4	5,5	
	Zamora	9,8	3,7	4,6	
	Salamanca	10,5	4,3	5,3	PRIMAVERA — 4,4°
	Segovia	11,2	5,4	6,0	
	Avila	12,1	6,8	7,0	
	Guadalajara ...	9,6	3,7	4,2	
	Madrid	9,5	3,2	4,1	
	Teruel	11,2	5,1	5,4	OTOÑO — 4,9°
	Cuenca	11,4	5,1	5,6	
	Toledo	8,4	2,5	2,7	
	Cáceres	7,4	2,2	2,2	
	Ciudad Real ...	9,2	3,2	3,2	
LEVANTE-MEDIODIA	Albacete	9,5	3,3	3,5	
	Barcelona	5,2	1,4	0,9	
	Tarragona	4,7	1,5	1,0	
	Lérida	9,9	1,6	3,0	
	Gerona	6,9	2,2	1,8	
	Huesca	9,5	3,2	3,4	
	Zaragoza	8,3	2,5	2,8	INVIERNO — 5,0°
	Tortosa	5,1	1,0	1,0	
	Castellón	3,8	0,8	0,4	
	Valencia	4,3	0,8	0,7	PRIMAVERA — 1,13°
	Alicante	3,1	0,5	0,0	
	Murcia	4,0	0,4	0,4	
	Cartagena	3,7	0,6	0,2	OTOÑO — 1,0°
	Almería	2,0	0,2	0,0	
	Granada	7,6	2,4	2,2	
	Jaén	6,3	1,8	1,5	
	Córdoba	5,5	0,9	1,2	
	Málaga	2,3	0,4	0,0	
	Sevilla	4,1	0,4	0,4	
	Huelva	3,7	0,5	0,3	
	Cádiz	2,2	0,2	0,0	
	Algeciras	2,2	0,4	0,0	
	Badajoz	6,1	1,3	1,6	

[Resultados obtenidos de los datos publicados en la monografía *Calor para usos domésticos*, de D. J. Laorden, núm. 89 de las publicaciones del Instituto Técnico del Hierro y el Cemento.]

TABLA D

Calorias totales perdidas por infiltración, calculadas para los diferentes tipos de ventana y para las diferentes zonas

TIPO DE VENTANA												ZONA
	Ventana de madera de batientes o guillotina. Calidad y ajuste excelentes. CON BURLETE.											
	Ventana metálica de guillotina. CON BURLETE.											
	Ventana metálica de batientes. Calidad excelente. SIN BURLETE.											
	Ventana de madera, de batientes o guillotina. Calidad y ajuste corrientes. CON BURLETE.											
	Ventana de madera de batientes o guillotina. Calidad y ajuste excelentes. SIN BURLETE.											
	Ventana metálica de batientes. Calidad corriente. SIN BURLETE.											
	Ventana metálica de guillotina. SIN BURLETE.											
	Ventana metálica de proyección. SIN BURLETE.											
	Ventana de madera de batientes o guillotina. Calidad y ajuste corrientes. SIN BURLETE.											
	Ventana metálica pivotante o basculante. SIN BURLETE.											
	Ventana metálica pivotante o basculante. Tipo Industrial.											
												CENTRO
I	7.201	8.954	9.079	10.645	11.987	15.028	20.414	21.917	29.431	31.310	45.086	
P	3.921	4.876	4.944	5.797	6.479	8.184	11.116	11.935	16.027	17.050	24.552	
O	3.144	3.909	3.964	4.647	5.194	6.561	8.912	9.569	12.849	13.670	19.684	
TOTAL.	14.266	17.739	17.987	21.089	23.660	29.773	40.442	43.421	58.307	62.030	89.322	
I	3.315	4.122	4.180	4.901	5.477	6.919	9.398	10.090	13.550	14.415	20.757	
P	1.818	2.260	2.292	2.687	3.003	3.794	5.154	5.533	7.430	7.905	11.383	
O	1.112	1.382	1.402	1.643	1.837	2.320	3.152	3.384	4.544	4.835	6.962	
TOTAL.	6.245	7.764	7.874	9.231	10.317	13.033	17.704	19.007	25.524	27.155	39.102	
I	4.010	4.986	5.056	5.927	6.625	8.368	11.367	12.204	16.388	17.435	25.106	LEVANTE-MEDIODIA
P	960	1.194	1.210	1.419	1.586	2.004	2.722	2.922	3.924	4.175	6.012	
O	713	886	899	1.054	1.178	1.488	2.021	2.170	2.914	3.100	4.464	
TOTAL.	5.683	7.066	7.165	8.400	9.389	11.860	16.110	17.296	23.226	24.710	35.582	