

estrategias para una VENTANA eficaz

forma geométrica del HUECO – diseño de la VENTANA - UH

Fernando Mora Martín

TESIS DOCTORAL San Sebastián - octubre 2015



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

ARKITEKTURA SAILA - DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA
DONOSTIAKO ARKITEKTURA GOI ESKOLA TEKNIKOA - ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE SAN SEBASTIAN

VOLUMEN

2

ANEXO de CÁLCULOS y RESULTADOS

PROGRAMA DE DOCTORADO: 879 - IDEA, FORMA Y MATERIA
TÍTULO DE LA TESIS DOCTORAL: 13358 - ESTRATEGIAS PARA UNA VENTANA EFICAZ
SUBTÍTULO DE LA TESIS DOCTORAL: **FORMA GEOMÉTRICA DEL HUECO – DISEÑO DE LA VENTANA – UH**
UNIVERSIDAD: **UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO – EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA**
CENTRO: **ESCUELA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE SAN SEBASTIÁN**
DEPARTAMENTO: **ARQUITECTURA**
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: **CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS**
DOCTORANDO: **FERNANDO MORA MARTÍN**
TUTOR Y DIRECTOR DE LA TESIS DOCTORAL: **Dr. RUFINO JAVIER HERNÁNDEZ MINGUILLÓN**
FECHA DEPÓSITO TESIS: **OCTUBRE de 2015**
PORTADA: **fachada del 100 Eleventh Avenue, NY, Atelier Jean Nouvel**

estrategias para una VENTANA eficaz

forma geométrica del HUECO – diseño de la VENTANA - UH

ANEXO de CÁLCULOS Y RESULTADOS

VOLUMEN 2

dedicado a la memoria de mi madre

ÍNDICE - CONTENIDO

VOLUMEN 1

1.	Objetivos de la Investigación	12
2.	Metodología de la Investigación	19
3.	Forma del HUECO	24
4.	Forma – Diseño de la VENTANA	44
5.	Conclusiones - Resumen – Forma del HUECO - PH / Forma-Diseño de la VENTANA - FM, PV	66
6.	Propiedades Térmicas, MARCO, VIDRIO, Ψ_g , CTE DB HE (UNE EN ISO 10072-1–UNE EN ISO 10077-2)	84
7.	Conclusiones Globales Finales – Valores de los Resultados obtenidos	144
8.	Bibliografía	208

ÍNDICE - CONTENIDO

VOLUMEN 2 - ANEXO de CÁLCULOS y RESULTADOS

9.	FM – Fracción de Ocupación del Marco dentro del Hueco – Valores de los Resultados Obtenidos	12
9.1.	1 Partición 1 Fijo	13
9.1.1.	FM – Valores Formas Geométricas de Huecos	13
9.1.2.	FM – Valores Comparativos – Formas Geométricas de Huecos <i>versus</i> forma Circular	15
9.2.	1 Partición 1 Hoja	17
9.2.1.	FM – Valores Formas Geométricas de Huecos	17
9.2.2.	FM – Valores Comparativos – Formas Geométricas de Huecos <i>versus</i> Forma Circular	18
9.2.3.	FM – Valores Comparativos – 1 Partición 1 Hoja <i>versus</i> 1 Partición 1 Fijo	20
9.3.	2 Particiones 2 Fijos	22
9.3.1.	FM – Valores Formas Geométricas de Huecos	22
9.3.2.	FM – Valores Comparativos – Formas Geométricas de Huecos <i>versus</i> Forma Circular	23
9.3.3.	FM – Valores Comparativos – 2 Particiones 2 Fijos <i>versus</i> 1 Partición 1 Fijo	25
9.4.	2 Particiones 2 Hojas	27
9.4.1.	FM – Valores Formas Geométricas de Huecos	27
9.4.2.	FM – Valores Comparativos – Formas Geométricas de Huecos <i>versus</i> Forma Rectangular W=2H	28
9.4.3.	FM – Valores Comparativos – 2 Particiones 2 Hojas <i>versus</i> 1 Partición 1 Hoja	30
9.5.	3 Particiones 3 Fijos	32
9.5.1.	FM – Valores Formas Geométricas de Huecos	32
9.5.2.	FM – Valores Comparativos – Formas Geométricas de Huecos <i>versus</i> Forma Rectangular W=3H	33
9.5.3.	FM – Valores Comparativos – 3 Particiones 3 Fijos <i>versus</i> 1 Partición 1 Fijo	35
9.6.	3 Particiones 3 Hojas	37
9.6.1.	FM – Valores Formas Geométricas de Huecos	37
9.6.2.	FM – Valores Comparativos – Formas Geométricas de Huecos <i>versus</i> Forma Rectangular W=3H	38
9.6.3.	FM – Valores Comparativos – 3 Particiones 3 Hojas <i>versus</i> 1 Partición 1 Hoja	40
9.7.	4 Particiones 4 Fijos	42
9.7.1.	FM – Valores Formas Geométricas de Huecos	42
9.7.2.	FM – Valores Comparativos – Formas Geométricas de Huecos <i>versus</i> Forma Circular	43
9.7.3.	FM – Valores Comparativos – 4 Particiones 4 Fijos <i>versus</i> 1 Partición 1 Fijo	45
9.8.	4 Particiones 2 Hojas	47
9.8.1.	FM – Valores Formas Geométricas de Huecos	47
9.8.2.	FM – Valores Comparativos – Formas Geométricas de Huecos <i>versus</i> Forma Circular	48
9.8.3.	FM – Valores Comparativos – 4 Particiones 2 Hojas <i>versus</i> 1 partición 1 hoja	50
9.9.	FM – Fracción de Ocupación del Marco dentro del HUECO – Conclusiones	52
9.9.1.	FM - Conclusiones - HUECO - Formas Geométricas	52
9.9.2.	FM - Conclusiones - VENTANA - Particiones y Diseños de Apertura	54
9.9.3.	FM - Conclusiones - Reducción de FM → Aumento de la Superficie en 1 m ²	56
9.9.4.	FM - Conclusiones - Incremento de FM - VENTANA con Hojas <i>versus</i> VENTANA con Fijos	57
9.9.5.	FM - Conclusiones - Incremento de FM - Diseños con Particiones FIJAS, 2P2F, 3P3F y 4P4F <i>versus</i> 1P1F	60
9.9.6.	FM - Conclusiones - Incremento de FM - Diseños con Particiones con HOJAS, 2P2H, 3P3H y 4P2H <i>versus</i> 1P1H	62
10.	PV – Perímetro de Vidrio – Valores de los Resultados Obtenidos	66
10.1.	1 Partición 1 Fijo	67
10.1.1.	PV – Valores Formas Geométricas de Huecos	67
10.1.2.	PV – Valores Comparativos – Formas Geométricas de Huecos <i>versus</i> forma Circular	69
10.2.	1 Partición 1 Hoja	71
10.2.1.	PV – Valores Formas Geométricas de Huecos	71
10.2.2.	PV – Valores Comparativos – Formas Geométricas de Huecos <i>versus</i> Forma Circular	72
10.2.3.	PV – Valores Comparativos – 1 Partición 1 Hoja <i>versus</i> 1 Partición 1 Fijo	74
10.3.	2 Particiones 2 Fijos	75
10.3.1.	PV – Valores Formas Geométricas de Huecos	75
10.3.2.	PV – Valores Comparativos – Formas Geométricas de Huecos <i>versus</i> Forma Rectangular W=2H	76
10.3.3.	PV – Valores Comparativos – 2 Particiones 2 Fijos <i>versus</i> 1 Partición 1 Fijo	78
10.4.	2 Particiones 2 Hojas	80
10.4.1.	PV – Valores Formas Geométricas de Huecos	80
10.4.2.	PV – Valores Comparativos – Formas Geométricas de Huecos <i>versus</i> Forma Rectangular W=2H	81
10.4.3.	PV – Valores Comparativos – 2 Particiones 2 Hojas <i>versus</i> 1 Partición 1 Hoja	83

ÍNDICE - CONTENIDO

VOLUMEN 2 - ANEXO de CÁLCULOS y RESULTADOS

10.5.	3 Particiones 3 Fijos		85
10.5.1.	PV – Valores Formas Geométricas de Huecos		85
10.5.2.	PV – Valores Comparativos – Formas Geométricas de Huecos <i>versus</i> Forma Rectangular W=3H		86
10.5.3.	PV – Valores Comparativos – 3 Particiones 3 Fijos <i>versus</i> 1 Partición 1 Fijo		88
10.6.	3 Particiones 3 Hojas		90
10.6.1.	PV – Valores Formas Geométricas de Huecos		90
10.6.2.	PV – Valores Comparativos – Formas Geométricas de Huecos <i>versus</i> Forma Rectangular W=3H		92
10.6.3.	PV – Valores Comparativos – 3 Particiones 3 Hojas <i>versus</i> 1 Partición 1 Hoja		94
10.7.	4 Particiones 4 Fijos		96
10.7.1.	PV – Valores Formas Geométricas de Huecos		96
10.7.2.	PV – Valores Comparativos – Formas Geométricas de Huecos <i>versus</i> Forma Cuadrada		97
10.7.3.	PV – Valores Comparativos – 4 Particiones 4 Fijos <i>versus</i> 1 Partición 1 Fijo		99
10.8.	4 Particiones 2 Hojas		101
10.8.1.	PV – Valores Formas Geométricas de Huecos		101
10.8.2.	PV – Valores Comparativos – Formas Geométricas de Huecos <i>versus</i> Forma Cuadrada		102
10.8.3.	PV – Valores Comparativos – 4 Particiones 2 Hojas <i>versus</i> 1 partición 1 hoja		104
10.9.	PV – Perímetro de Vidrio – Conclusiones		106
10.9.1.	PV - Conclusiones - HUECO - Formas Geométricas		106
10.9.2.	PV - Conclusiones - VENTANA - Particiones y Diseño de Apertura		108
10.9.3.	PV - Conclusiones - Incremento de PV → Aumento de la Superficie en 1 m ²		111
10.9.4.	PV - Conclusiones - Incremento de PV - VENTANA con Hojas <i>versus</i> VENTANA con Fijos		112
10.9.5.	PV - Conclusiones - Incremento de PV - Diseños con Particiones FIJAS, 2P2F, 3P3F y 4P4F <i>versus</i> 1P1F		115
10.9.6.	PV - Conclusiones - Incremento de PV - Diseños con Particiones con HOJAS, 2P2H, 3P3H y 4P2H <i>versus</i> 1P1H		117
11.	UH – Transmitancia Térmica del Hueco - Valores de los Resultados Obtenidos	UH,v = UH,m = 2,2 W/m²K	120
11.1.	1 Partición 1 Fijo		121
11.1.1.	UH - Valores CTE DB HE (anterior febrero 2015)	no se tiene en cuenta el espaciador del vidrio	124
11.1.2.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador de aluminio	125
11.1.3.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador mejorado térmicamente	127
11.1.4.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (anterior febrero 2015) <i>versus</i> CTE DB HE (posterior febrero 2015) espaciadores de aluminio		129
11.1.5.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015) espaciador mejorado térmicamente <i>versus</i> espaciador de aluminio		131
11.2.	1 Partición 1 Hoja		133
11.2.1.	UH - Valores CTE DB HE (anterior febrero 2015)	no se tiene en cuenta el espaciador del vidrio	136
11.2.2.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador de aluminio	137
11.2.3.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador mejorado térmicamente	139
11.2.4.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (anterior febrero 2015) <i>versus</i> CTE DB HE (posterior febrero 2015) espaciadores de aluminio		141
11.2.5.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015) espaciador mejorado térmicamente <i>versus</i> espaciador de aluminio		143
11.3.	2 Particiones 2 Fijos		145
11.3.1.	UH - Valores CTE DB HE (anterior febrero 2015)	no se tiene en cuenta el espaciador del vidrio	148
11.3.2.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador de aluminio	149
11.3.3.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador mejorado térmicamente	151
11.3.4.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (anterior febrero 2015) <i>versus</i> CTE DB HE (posterior febrero 2015) espaciadores de aluminio		153
11.3.5.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015) espaciador mejorado térmicamente <i>versus</i> espaciador de aluminio		155
11.3.6.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015) espaciador de aluminio 2P2F <i>versus</i> 1P1F		157
11.3.7.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015) espaciador mejorado térmicamente 2P2F <i>versus</i> 1P1F		159
11.4.	2 Particiones 2 Hojas		161
11.4.1.	UH - Valores CTE DB HE (anterior febrero 2015)	no se tiene en cuenta el espaciador del vidrio	164
11.4.2.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador de aluminio	165
11.4.3.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador mejorado térmicamente	167
11.4.4.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (anterior febrero 2015) <i>versus</i> CTE DB HE (posterior febrero 2015) espaciadores de aluminio		169
11.4.5.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015) espaciador mejorado térmicamente <i>versus</i> espaciador de aluminio		171
11.4.6.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015) espaciador de aluminio 2P2H <i>versus</i> 1P1H		173
11.4.7.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015) espaciador mejorado térmicamente 2P2H <i>versus</i> 1P1H		175
11.5.	3 Particiones 3 Fijos		177
11.5.1.	UH - Valores CTE DB HE (anterior febrero 2015)	no se tiene en cuenta el espaciador del vidrio	180
11.5.2.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador de aluminio	181
11.5.3.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador mejorado térmicamente	183
11.5.4.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (anterior febrero 2015) <i>versus</i> CTE DB HE (posterior febrero 2015) espaciadores de aluminio		185
11.5.5.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015) espaciador mejorado térmicamente <i>versus</i> espaciador de aluminio		187
11.5.6.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015) espaciador de aluminio 3P3F <i>versus</i> 1P1F		189
11.5.7.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015) espaciador mejorado térmicamente 3P3F <i>versus</i> 1P1F		191
11.6.	3 Particiones 3 Hojas		193
11.6.1.	UH - Valores CTE DB HE (anterior febrero 2015)	no se tiene en cuenta el espaciador del vidrio	196
11.6.2.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador de aluminio	197
11.6.3.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador mejorado térmicamente	199
11.6.4.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (anterior febrero 2015) <i>versus</i> CTE DB HE (posterior febrero 2015) espaciadores de aluminio		201
11.6.5.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015) espaciador mejorado térmicamente <i>versus</i> espaciador de aluminio		203
11.6.6.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015) espaciador de aluminio 3P3H <i>versus</i> 1P1H		205
11.6.7.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015) espaciador mejorado térmicamente 3P3H <i>versus</i> 1P1H		207
11.7.	4 Particiones 4 Fijos		209
11.7.1.	UH - Valores CTE DB HE (anterior febrero 2015)	no se tiene en cuenta el espaciador del vidrio	212
11.7.2.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador de aluminio	213

ÍNDICE - CONTENIDO

VOLUMEN 2 - ANEXO de CÁLCULOS y RESULTADOS

11.7.3.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador mejorado térmicamente		215
11.7.4.	UH - Valores Comparativos CTE DB HE (anterior febrero 2015) <i>versus</i> CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciadores de aluminio		217
11.7.5.	UH - Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente	<i>versus</i> espaciador de aluminio	219
11.7.6.	UH - Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador de aluminio 4P4F	<i>versus</i> 1P1F	221
11.7.7.	UH - Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente	4P4F <i>versus</i> 1P1F	223
11.8.	4 Particiones 2 Hojas			225
11.8.1.	UH - Valores CTE DB HE (anterior febrero 2015)	no se tiene en cuenta el espaciador del vidrio		228
11.8.2.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador de aluminio		229
11.8.3.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador mejorado térmicamente		231
11.8.4.	UH - Valores Comparativos CTE DB HE (anterior febrero 2015) <i>versus</i> CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciadores de aluminio		233
11.8.5.	UH - Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente	<i>versus</i> espaciador de aluminio	235
11.8.6.	UH - Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador de aluminio 4P2H	<i>versus</i> 1P1H	237
11.8.7.	UH - Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente	4P2H <i>versus</i> 1P1H	239
11.9.	UH,v = UH,m = 2,2 W/m²K – CONCLUSIONES – Valores de los Resultados obtenidos, UH			241
11.9.1.	UH - Conclusiones, CTE DB HE (anterior febrero 2015 – no se tiene en cuenta el espaciador)			
	Hueco – Formas Geométricas			241
11.9.2.	Ventana – Particiones y Diseños de Apertura			242
11.9.3.	Igualdad del Valor UH → Aumento de la Superficie en 1 m ²			244
11.9.4.	UH - Conclusiones, CTE DB HE (UNE EN ISO 10077-1 – Espaciador Aluminio)			
	Hueco – Formas Geométricas			245
11.9.5.	Ventana – Particiones y Diseños de Apertura			247
11.9.6.	Reducción del Valor UH → Aumento de la Superficie en 1 m ²			250
11.9.7.	Incremento Valor UH → Ventana con FIJOS <i>versus</i> Ventana con HOJAS			251
11.9.8.	Incremento Valor UH → Diseños Particiones FIJAS	2P2F, 3P3F y 4P4F	<i>versus</i> 1P1F	253
11.9.9.	Incremento Valor UH → Diseños Particiones con HOJAS	2P2H, 3P3H y 4P2H	<i>versus</i> 1P1H	255
11.9.10.	UH - Conclusiones, CTE DB HE (UNE EN ISO 10077-1 – Espaciador Mejorado Térmicamente)			
	Hueco – Formas Geométricas			257
11.9.11.	Ventana – Particiones y Diseños de Apertura			259
11.9.12.	Reducción del Valor UH → Aumento de la Superficie en 1 m ²			262
11.9.13.	Incremento Valor UH → Ventana con FIJOS <i>versus</i> Ventana con HOJAS			263
11.9.14.	Incremento Valor UH → Diseños Particiones FIJAS	2P2F, 3P3F y 4P4F	<i>versus</i> 1P1F	265
11.9.15.	Incremento Valor UH → Diseños Particiones con HOJAS	2P2H, 3P3H y 4P2H	<i>versus</i> 1P1H	267
12.	UH – Transmitancia Térmica del Hueco - Valores de los Resultados Obtenidos		UH,v < UH,m 1,1 W/m²K < 2,2 W/m²K	270
12.1.	1 Partición 1 Fijo			271
12.1.1.	UH - Valores CTE DB HE (anterior febrero 2015)	no se tiene en cuenta el espaciador del vidrio		274
12.1.2.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador de aluminio		276
12.1.3.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador mejorado térmicamente		278
12.1.4.	UH - Valores Comparativos CTE DB HE (anterior febrero 2015) <i>versus</i> CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciadores de aluminio		280
12.1.5.	UH - Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente	<i>versus</i> espaciador de aluminio	282
12.2.	1 Partición 1 Hoja			284
12.2.1.	UH - Valores CTE DB HE (anterior febrero 2015)	no se tiene en cuenta el espaciador del vidrio		287
12.2.2.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador de aluminio		289
12.2.3.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador mejorado térmicamente		291
12.2.4.	UH - Valores Comparativos CTE DB HE (anterior febrero 2015) <i>versus</i> CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciadores de aluminio		293
12.2.5.	UH - Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente	<i>versus</i> espaciador de aluminio	295
12.3.	2 Particiones 2 Fijos			297
12.3.1.	UH - Valores CTE DB HE (anterior febrero 2015)	no se tiene en cuenta el espaciador del vidrio		300
12.3.2.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador de aluminio		302
12.3.3.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador mejorado térmicamente		304
12.3.4.	UH - Valores Comparativos CTE DB HE (anterior febrero 2015) <i>versus</i> CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciadores de aluminio		306
12.3.5.	UH - Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente	<i>versus</i> espaciador de aluminio	308
12.3.6.	UH - Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador de aluminio 2P2F	<i>versus</i> 1P1F	310
12.3.7.	UH - Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente	2P2F <i>versus</i> 1P1F	312
12.4.	2 Particiones 2 Hojas			314
12.4.1.	UH - Valores CTE DB HE (anterior febrero 2015)	no se tiene en cuenta el espaciador del vidrio		317
12.4.2.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador de aluminio		319
12.4.3.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador mejorado térmicamente		321
12.4.4.	UH - Valores Comparativos CTE DB HE (anterior febrero 2015) <i>versus</i> CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciadores de aluminio		323
12.4.5.	UH - Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente	<i>versus</i> espaciador de aluminio	325
12.4.6.	UH - Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador de aluminio 2P2H	<i>versus</i> 1P1H	327
12.4.7.	UH - Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente	2P2H <i>versus</i> 1P1H	329
12.5.	3 Particiones 3 Fijos			331
12.5.1.	UH - Valores CTE DB HE (anterior febrero 2015)	no se tiene en cuenta el espaciador del vidrio		334
12.5.2.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador de aluminio		336
12.5.3.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador mejorado térmicamente		338
12.5.4.	UH - Valores Comparativos CTE DB HE (anterior febrero 2015) <i>versus</i> CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciadores de aluminio		340
12.5.5.	UH - Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente	<i>versus</i> espaciador de aluminio	342
12.5.6.	UH - Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador de aluminio 3P3F	<i>versus</i> 1P1F	344
12.5.7.	UH - Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente	3P3F <i>versus</i> 1P1F	346
12.6.	3 Particiones 3 Hojas			348
12.6.1.	UH - Valores CTE DB HE (anterior febrero 2015)	no se tiene en cuenta el espaciador del vidrio		351

ÍNDICE - CONTENIDO

VOLUMEN 2 - ANEXO de CÁLCULOS y RESULTADOS

12.6.2.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador de aluminio		353
12.6.3.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador mejorado térmicamente		355
12.6.4.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (anterior febrero 2015) <i>versus</i> CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciadores de aluminio		357
12.6.5.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente <i>versus</i> espaciador de aluminio		359
12.6.6.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador de aluminio 3P3H <i>versus</i> 1P1H		361
12.6.7.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente 3P3H <i>versus</i> 1P1H		363
12.7.	4 Particiones 4 Fijos			365
12.7.1.	UH - Valores CTE DB HE (anterior febrero 2015)	no se tiene en cuenta el espaciador del vidrio		368
12.7.2.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador de aluminio		370
12.7.3.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador mejorado térmicamente		372
12.7.4.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (anterior febrero 2015) <i>versus</i> CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciadores de aluminio		374
12.7.5.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente <i>versus</i> espaciador de aluminio		376
12.7.6.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador de aluminio 4P4F <i>versus</i> 1P1F		378
12.7.7.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente 4P4F <i>versus</i> 1P1F		380
12.8.	4 Particiones 2 Hojas			382
12.8.1.	UH - Valores CTE DB HE (anterior febrero 2015)	no se tiene en cuenta el espaciador del vidrio		385
12.8.2.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador de aluminio		387
12.8.3.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador mejorado térmicamente		389
12.8.4.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (anterior febrero 2015) <i>versus</i> CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciadores de aluminio		391
12.8.5.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente <i>versus</i> espaciador de aluminio		393
12.8.6.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador de aluminio 4P2H <i>versus</i> 1P1H		395
12.8.7.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente 4P2H <i>versus</i> 1P1H		397
12.9.	UH,v < UH,m, CONCLUSIONES – Valores de los Resultados obtenidos, UH			399
12.9.1.	UH - Conclusiones, CTE DB HE (anterior febrero 2015 – no se tiene en cuenta el espaciador)			399
	Hueco – Formas Geométricas			
12.9.2.	Ventana – Particiones y Diseños de Apertura			401
12.9.3.	Reducción del Valor UH → Aumento de la Superficie en 1 m ²			404
12.9.4.	UH -Conclusiones, CTE DB HE (UNE EN ISO 10077-1 – Espaciador Aluminio)			405
	Hueco – Formas Geométricas			
12.9.5.	Ventana – Particiones y Diseños de Apertura			407
12.9.6.	Reducción del Valor UH → Aumento de la Superficie en 1 m ²			410
12.9.7.	Incremento Valor UH → Ventana con HOJAS <i>versus</i> Ventana con FIJOS			411
12.9.8.	Incremento Valor UH → Diseños Particiones FIJAS	2P2F, 3P3F y 4P4F <i>versus</i> 1P1F		413
12.9.9.	Incremento Valor UH → Diseños Particiones con HOJAS	2P2H, 3P3H y 4P2H <i>versus</i> 1P1H		415
12.9.10.	UH -Conclusiones, CTE DB HE (UNE EN ISO 10077-1 – Espaciador Mejorado Térmicamente)			417
	Hueco – Formas Geométricas			
12.9.11.	Ventana – Particiones y Diseños de Apertura			419
12.9.12.	Reducción del Valor UH → Aumento de la Superficie en 1 m ²			422
12.9.13.	Incremento Valor UH → Ventana con HOJAS <i>versus</i> Ventana con FIJOS			423
12.9.14.	Incremento Valor UH → Diseños Particiones FIJAS	2P2F, 3P3F y 4P4F <i>versus</i> 1P1F		425
12.9.15.	Incremento Valor UH → Diseños Particiones con HOJAS	2P2H, 3P3H y 4P2H <i>versus</i> 1P1H		427
13.	UH – Transmitancia Térmica del Hueco - Valores de los Resultados Obtenidos	UH,v > UH,m 3,0 W/m²K > 2,2 W/m²K		430
13.1.	1 Partición 1 Fijo			431
13.1.1.	UH - Valores CTE DB HE (anterior febrero 2015)	no se tiene en cuenta el espaciador del vidrio		434
13.1.2.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador de aluminio		436
13.1.3.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador mejorado térmicamente		438
13.1.4.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (anterior febrero 2015) <i>versus</i> CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciadores de aluminio		440
13.1.5.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente <i>versus</i> espaciador de aluminio		442
13.2.	1 Partición 1 Hoja			444
13.2.1.	UH - Valores CTE DB HE (anterior febrero 2015)	no se tiene en cuenta el espaciador del vidrio		447
13.2.2.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador de aluminio		449
13.2.3.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador mejorado térmicamente		451
13.2.4.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (anterior febrero 2015) <i>versus</i> CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciadores de aluminio		453
13.2.5.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente <i>versus</i> espaciador de aluminio		455
13.3.	2 Particiones 2 Fijos			457
13.3.1.	UH - Valores CTE DB HE (anterior febrero 2015)	no se tiene en cuenta el espaciador del vidrio		460
13.3.2.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador de aluminio		462
13.3.3.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador mejorado térmicamente		464
13.3.4.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (anterior febrero 2015) <i>versus</i> CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciadores de aluminio		466
13.3.5.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente <i>versus</i> espaciador de aluminio		468
13.3.6.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador de aluminio 2P2F <i>versus</i> 1P1F		470
13.3.7.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente 2P2F <i>versus</i> 1P1F		472
13.4.	2 Particiones 2 Hojas			474
13.4.1.	UH - Valores CTE DB HE (anterior febrero 2015)	no se tiene en cuenta el espaciador del vidrio		477
13.4.2.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador de aluminio		479
13.4.3.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador mejorado térmicamente		481
13.4.4.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (anterior febrero 2015) <i>versus</i> CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciadores de aluminio		483
13.4.5.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente <i>versus</i> espaciador de aluminio		485
13.4.6.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador de aluminio 2P2H <i>versus</i> 1P1H		487
13.4.7.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente 2P2H <i>versus</i> 1P1H		489

ÍNDICE - CONTENIDO

VOLUMEN 2 - ANEXO de CÁLCULOS y RESULTADOS

13.5.	3 Particiones 3 Fijos		491
13.5.1.	UH - Valores CTE DB HE (anterior febrero 2015)	no se tiene en cuenta el espaciador del vidrio	494
13.5.2.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador de aluminio	496
13.5.3.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador mejorado térmicamente	498
13.5.4.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (anterior febrero 2015) <i>versus</i> CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciadores de aluminio	500
13.5.5.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente <i>versus</i> espaciador de aluminio	502
13.5.6.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador de aluminio 3P3F <i>versus</i> 1P1F	504
13.5.7.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente 3P3F <i>versus</i> 1P1F	506
13.6.	3 Particiones 3 Hojas		508
13.6.1.	UH - Valores CTE DB HE (anterior febrero 2015)	no se tiene en cuenta el espaciador del vidrio	511
13.6.2.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador de aluminio	513
13.6.3.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador mejorado térmicamente	515
13.6.4.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (anterior febrero 2015) <i>versus</i> CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciadores de aluminio	517
13.6.5.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente <i>versus</i> espaciador de aluminio	519
13.6.6.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador de aluminio 3P3H <i>versus</i> 1P1H	521
13.6.7.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente 3P3H <i>versus</i> 1P1H	523
13.7.	4 Particiones 4 Fijos		525
13.7.1.	UH - Valores CTE DB HE (anterior febrero 2015)	no se tiene en cuenta el espaciador del vidrio	528
13.7.2.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador de aluminio	530
13.7.3.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador mejorado térmicamente	532
13.7.4.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (anterior febrero 2015) <i>versus</i> CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciadores de aluminio	534
13.7.5.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente <i>versus</i> espaciador de aluminio	536
13.7.6.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador de aluminio 4P4F <i>versus</i> 1P1F	538
13.7.7.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente 4P4F <i>versus</i> 1P1F	540
13.8.	4 Particiones 2 Hojas		542
13.8.1.	UH - Valores CTE DB HE (anterior febrero 2015)	no se tiene en cuenta el espaciador del vidrio	545
13.8.2.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador de aluminio	547
13.8.3.	UH - Valores CTE DB HE (posterior febrero 2015)	UNE EN ISO 10077-1 espaciador mejorado térmicamente	549
13.8.4.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (anterior febrero 2015) <i>versus</i> CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciadores de aluminio	551
13.8.5.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente <i>versus</i> espaciador de aluminio	553
13.8.6.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador de aluminio 4P2H <i>versus</i> 1P1H	555
13.8.7.	UH – Valores Comparativos CTE DB HE (posterior febrero 2015)	espaciador mejorado térmicamente 4P2H <i>versus</i> 1P1H	557
13.9.	UH,v > Uh,m, CONCLUSIONES – Valores de los Resultados obtenidos, UH		559
13.9.1.	UH - Conclusiones, CTE DB HE (anterior febrero 2015 – no se tiene en cuenta el espaciador)		
	Hueco – Formas Geométricas		559
13.9.2.	Ventana – Particiones y Diseños de Apertura		561
13.9.3.	Incremento Valor UH → Aumento de la Superficie en 1 m ²		564
13.9.4.	UH - Conclusiones, CTE DB HE (UNE EN ISO 10077-1 – Espaciador Aluminio)		
	Hueco – Formas Geométricas		565
13.9.5.	Ventana – Particiones y Diseños de Apertura		567
13.9.6.	Reducción e Incremento del Valor UH → Aumento de la Superficie en 1 m ²		570
13.9.7.	Incremento Valor UH → Ventana con FIJOS <i>versus</i> Ventana con HOJAS		572
13.9.8.	Incremento Valor UH → Diseños Particiones FIJAS	2P2F, 3P3F y 4P4F <i>versus</i> 1P1F	574
13.9.9.	Incremento Valor UH → Diseños Particiones con HOJAS	1P1H, 2P2H y 4P2H <i>versus</i> 3P3H	576
13.9.10.	UH - Conclusiones, CTE DB HE (UNE EN ISO 10077-1 – Espaciador Mejorado Térmicamente)		
	Hueco – Formas Geométricas		578
13.9.11.	Ventana – Particiones y Diseños de Apertura		580
13.9.12.	Incremento Valor UH → Aumento de la Superficie en 1 m ²		583
13.9.13.	Incremento Valor UH → Ventana con FIJOS <i>versus</i> Ventana con HOJAS		584
13.9.14.	Incremento Valor UH → Diseños Particiones FIJAS	1P1F, 2P2F y 3P3F <i>versus</i> 4P4F	586
13.9.15.	Incremento Valor UH → Diseños Particiones con HOJAS	1P1H, 2P2H y 4P2H <i>versus</i> 3P3H	588

F M

**FRACCIÓN DE OCUPACIÓN DEL MARCO DENTRO DEL HUECO
VALORES DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS
ANÁLISIS COMPARATIVO**

9. FM - FRACCIÓN DE OCUPACIÓN DEL MARCO

- **IDENTIFICACIÓN DE LAS FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS**

Como criterio de identificación, se ha asignado a cada forma geométrica un color sólido, que se establece en la tabla **T-9.1-FM**

Las formas geométricas de huecos que disponen de opción de inserción en la envolvente tanto vertical como horizontal, se acompañan en su identificación de una trama, vertical u horizontal, respectivamente.

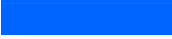








	CIRCULAR
	TRIANGULAR
	CUADRADA
	ÁUREA VERTICAL
	ÁUREA HORIZONTAL
	RECTANGULAR 2W=H, (insertada VERTICAL)
	RECTANGULAR W=2H, (insertada HORIZONTAL)
	RECTANGULAR 3W=H, (insertada VERTICAL)
	RECTANGULAR W=3H, (insertada HORIZONTAL)

Tabla T-9.1-FM

- **IDENTIFICACIÓN DE LOS DISEÑOS DE VENTANAS, SOLUCIONES CON FIJOS, SOLUCIONES CON HOJAS.**

Como criterio de identificación, se ha asignado a cada diseño de ventana y su solución con fijos o con hojas, un color sólido, que se establece en la tabla **T-9.2-FM**









1 PARTICIÓN		1P 1F	SOLUCIÓN CON 1 FIJO
		1P 1H	SOLUCIÓN CON 1 HOJA
2 PARTICIONES		2P 2F	SOLUCIÓN CON 2 FIJOS
		2P 2H	SOLUCIÓN CON 2 HOJAS
3 PARTICIONES		3P 3F	SOLUCIÓN CON 3 FIJOS
		3P 3H	SOLUCIÓN CON 3 HOJAS
4 PARTICIONES		4P 4F	SOLUCIÓN CON 4 FIJOS
		4F 2H	SOLUCIÓN CON 2 HOJAS

Tabla T-9.2-FM

9.1. 1 PARTICIÓN – 1 FIJO

9.1.1. FM – VALORES FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS

FM - HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO																				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
FRACCIÓN DE OCUPACIÓN DEL MARCO DENTRO DEL HUECO, FM (%)																				
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)
CIRCULAR	52,15	38,84	32,43	28,45	25,67	23,59	21,95	20,61	19,50	18,55	17,73	17,01	16,37	15,80	15,29	14,82	14,39	14,00	13,64	13,31
TRIANGULAR	63,57	48,21	40,54	35,72	32,32	29,75	27,72	26,07	24,68	23,50	22,48	21,58	20,78	20,07	19,43	18,84	18,31	17,82	17,36	16,94
CUADRADO	57,47	43,14	36,13	31,76	28,69	26,39	24,57	23,08	21,85	20,79	19,88	19,07	18,36	17,73	17,16	16,64	16,16	15,73	15,32	14,95
ÁUREO V.	59,49	44,57	37,30	32,77	29,60	27,21	25,33	23,80	22,52	21,43	20,49	19,66	18,93	18,27	17,68	17,14	16,65	16,20	15,79	15,40
ÁUREO H.	59,49	44,57	37,30	32,77	29,60	27,21	25,33	23,80	22,52	21,43	20,49	19,66	18,93	18,27	17,68	17,14	16,65	16,20	15,79	15,40
2W=H	61,69	46,13	38,57	33,87	30,58	28,11	26,16	24,58	23,25	22,12	21,15	20,29	19,53	18,86	18,25	17,69	17,18	16,72	16,29	15,90
W=2H	61,69	46,13	38,57	33,87	30,58	28,11	26,16	24,58	23,25	22,12	21,15	20,29	19,53	18,86	18,25	17,69	17,18	16,72	16,29	15,90
3W=H	68,23	50,75	42,35	37,14	33,51	30,78	28,63	26,89	25,43	24,19	23,12	22,18	21,35	20,61	19,94	19,33	18,77	18,26	17,79	17,36
W=3H	68,23	50,75	42,35	37,14	33,51	30,78	28,63	26,89	25,43	24,19	23,12	22,18	21,35	20,61	19,94	19,33	18,77	18,26	17,79	17,36

Tabla T-9.1-FM1P1F

- Valores Mínimos FM
- Valores Máximos FM

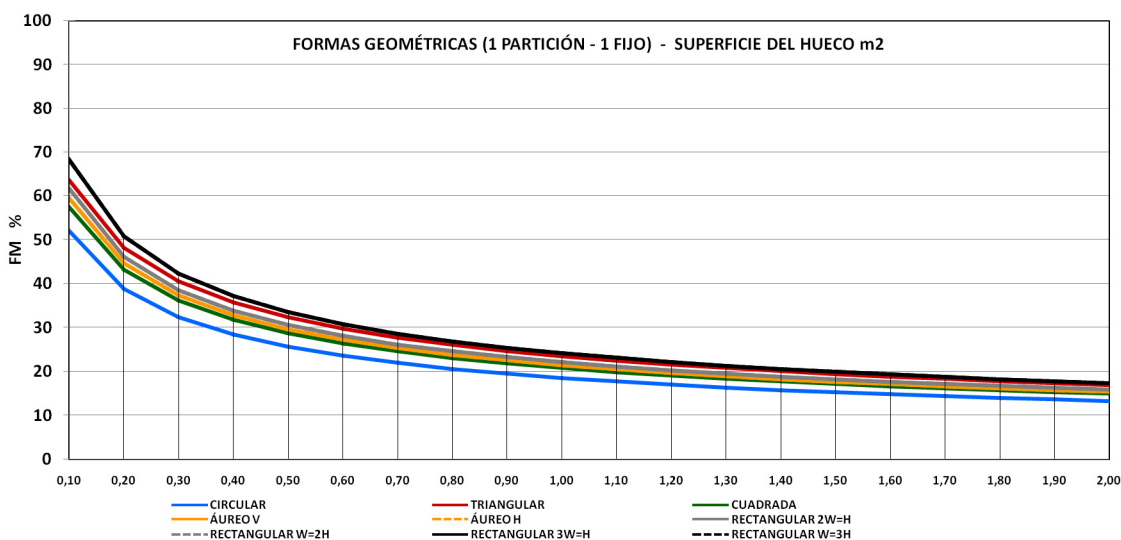


Gráfico G-9.1- FM1P1F

La forma geométrica de hueco que representa la menor fracción de ocupación del marco dentro del hueco, **FM**, en todas las series de superficies, con esta partición de **1P 1F**, es la forma geométrica **circular**.

Menor relación de ocupación del elemento o sistema marco, que en situaciones habituales y convencionales de la edificación suele presentar peores propiedades térmicas que el sistema vidrio, este último económicamente más fácil de mejorar.

Esta descompensación de las propiedades térmicas del vidrio y del marco que se presentan habitualmente, favorece a las formas geométricas con menor fracción de ocupación del marco, debido a:

- La menor fracción de ocupación del marco, **FM**, con peores propiedades térmicas que el vidrio, desarrolla menores valores de transmitancia térmica de huecos **UH**.
- Mayor facilidad de mejora de propiedades térmicas en el vidrio
- Mayor economía en la opción de mejoras en el sistema del vidrio

Una estrategia básica e ineludible en la planificación y elección de los sistemas de cerramientos es la compensación de los valores de las diferentes transmitancias térmicas del marco y del vidrio, debiendo acercarse o ser similares estos valores, evitando los gradientes de transmitancia térmica de materiales adyacentes en el conjunto **vidrio – marco**.

En el gráfico **G-9.1-FM1P1F**, se puede observar como la tendencia de este parámetro, disminuye al aumentar dicha superficie, en todas las superficies analizadas, con tendencia a $\rightarrow 0$.

9.1.2. FM – VALORES COMPARATIVOS FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS *versus* FORMA CIRCULAR

FM - HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HIJO																				
FRACCIÓN DE OCUPACIÓN DEL MARCO DENTRO DEL HUECO, FM (%)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CÍRCULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)
CIRCULAR	52,15	38,84	32,43	28,45	25,67	23,59	21,95	20,61	19,50	18,55	17,73	17,01	16,37	15,80	15,29	14,82	14,39	14,00	13,64	13,31
TRIANGULAR	21,90	24,11	25,01	25,54	25,88	26,14	26,33	26,49	26,61	26,72	26,81	26,89	26,96	27,03	27,08	27,13	27,18	27,22	27,26	27,29
CUADRADO	10,20	11,07	11,42	11,63	11,77	11,87	11,94	12,00	12,05	12,10	12,13	12,16	12,19	12,22	12,24	12,26	12,28	12,29	12,31	12,32
ÁUREO V.	14,08	14,75	15,03	15,18	15,29	15,37	15,43	15,47	15,51	15,55	15,57	15,60	15,62	15,64	15,66	15,67	15,68	15,70	15,71	15,72
ÁUREO H.	14,08	14,75	15,03	15,18	15,29	15,37	15,43	15,47	15,51	15,55	15,57	15,60	15,62	15,64	15,66	15,67	15,68	15,70	15,71	15,72
2W=H	18,29	18,75	18,94	19,04	19,12	19,17	19,21	19,24	19,27	19,29	19,31	19,33	19,34	19,35	19,37	19,38	19,39	19,39	19,40	19,41
W=2H	18,29	18,75	18,94	19,04	19,12	19,17	19,21	19,24	19,27	19,29	19,31	19,33	19,34	19,35	19,37	19,38	19,39	19,39	19,40	19,41
3W=H	30,84	30,66	30,58	30,54	30,51	30,49	30,48	30,47	30,45	30,45	30,44	30,43	30,43	30,42	30,42	30,41	30,41	30,41	30,40	30,40
W=3H	30,84	30,66	30,58	30,54	30,51	30,49	30,48	30,47	30,45	30,45	30,44	30,43	30,43	30,42	30,42	30,41	30,41	30,41	30,40	30,40

Tabla T-9.2- FM1P1F

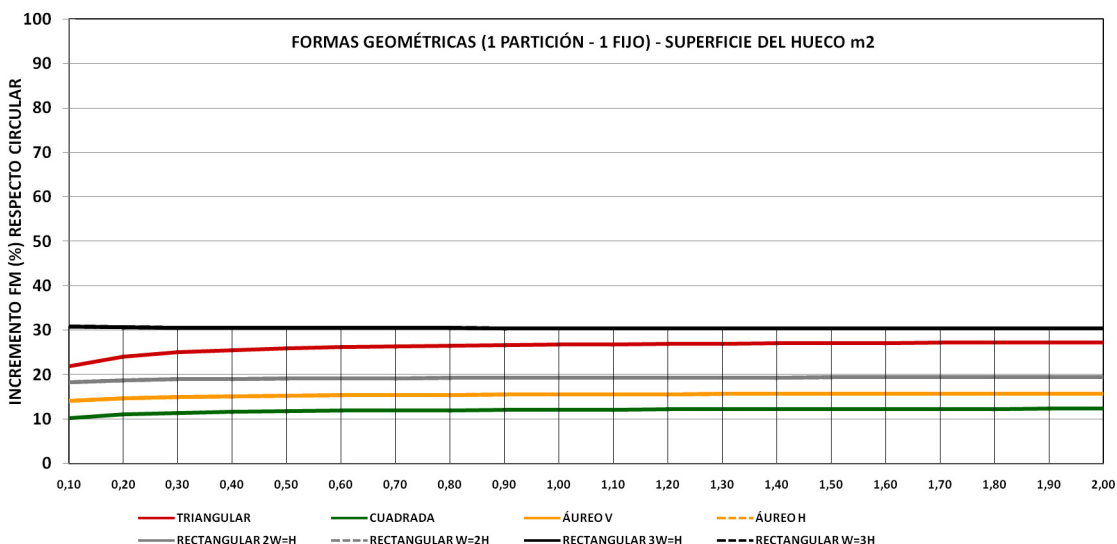


Gráfico G-9.2- FM1P1F

En la tabla **T-9.2-FM1P1F** se observa como las demás formas geométricas de huecos generan mayores fracciones de ocupación del marco, **FM** que la forma geométrica **circular**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **12,10 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**, la segunda forma geométrica con menor relación de ocupación, **FM**.

Un **15,55 %** cuando se trata de las formas **áureas**

Un **19,29 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H, W=2H**

Un **26,72 %** cuando se trata de la forma **triangular**

Un **30,45 %** con respecto a la **rectangular, $3W=H, W=3H$** , la forma geométrica de las analizadas que mayor relación de ocupación **FM**, desarrolla.

Este incremento de la fracción de ocupación **FM** con respecto a la forma geométrica de hueco **circular**, es variable para todas las forma geométricas, en función de la superficie analizada, aumentado en todas ellas con el aumento de superficie a excepción de las formas **rectangulares, $3W=H, W=3H$** , que disminuye levemente con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor relación **FM**, se obtiene:

FM - 1 PARTICIÓN – 1 FIJO						
MENOR FM ←			→ MAYOR FM			
FORMA HUECO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS	R $2W=H, W=2H$	TRIANGULAR	R $3W=H, W=3H$

Tabla T-9.3- FM1P1F

9.2. 1 PARTICIÓN – 1 HOJA

9.2.1. FM – VALORES FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS

FM - HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
FRACCIÓN DE OCUPACIÓN DEL MARCO DENTRO DEL HUECO, FM (%)																				
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)
CIRCULAR	82,60	65,45	55,98	49,80	45,34	41,93	39,21	36,97	35,09	33,47	32,06	30,82	29,72	28,73	27,84	27,02	26,28	25,59	24,96	24,37
TRIANGULAR	93,73	77,92	67,83	60,92	55,81	51,84	48,64	45,98	43,73	41,79	40,10	38,60	37,26	36,06	34,97	33,97	33,06	32,22	31,44	30,72
CUADRADO	88,29	71,39	61,53	54,96	50,18	46,49	43,54	41,10	39,04	37,27	35,73	34,37	33,16	32,07	31,08	30,18	29,36	28,60	27,90	27,25
ÁUREO V.	92,11	74,09	63,74	56,87	51,89	48,06	44,99	42,45	40,32	38,48	36,88	35,47	34,22	33,09	32,07	31,14	30,29	29,51	28,78	28,11
ÁUREO H.	92,11	74,09	63,74	56,87	51,89	48,06	44,99	42,45	40,32	38,48	36,88	35,47	34,22	33,09	32,07	31,14	30,29	29,51	28,78	28,11
2W=H	96,27	77,03	66,14	58,95	53,75	49,75	46,56	43,92	41,70	39,80	38,14	36,67	35,37	34,20	33,14	32,18	31,30	30,48	29,73	29,04
W=2H	96,27	77,03	66,14	58,95	53,75	49,75	46,56	43,92	41,70	39,80	38,14	36,67	35,37	34,20	33,14	32,18	31,30	30,48	29,73	29,04
3W=H	*	85,78	73,28	65,13	59,28	54,80	51,23	48,30	45,83	43,71	41,87	40,24	38,80	37,51	36,34	35,27	34,30	33,40	32,57	31,80
W=3H	*	85,78	73,28	65,13	59,28	54,80	51,23	48,30	45,83	43,71	41,87	40,24	38,80	37,51	36,34	35,27	34,30	33,40	32,57	31,80

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-9.1-FM1P1H

- Valores Mínimos FM
- Valores Máximos FM

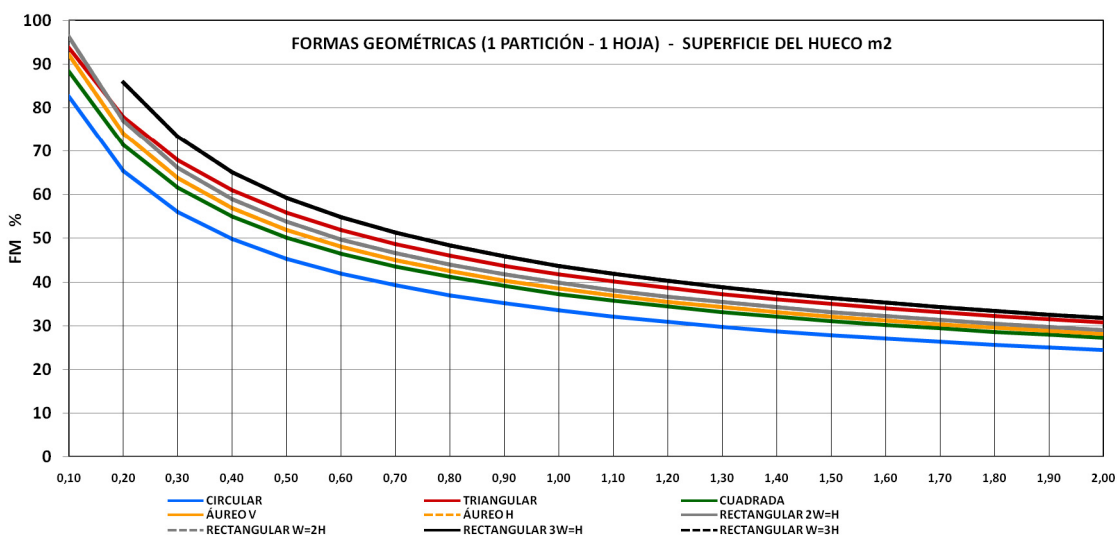


Gráfico G-9.1- FM1P1H

La forma geométrica de hueco que representa la menor fracción de ocupación del marco dentro del hueco, **FM**, en todas las series de superficies, con esta partición de **1P 1H**, es la forma geométrica **circular**.

Las formas **triangulares** y **rectangulares 3W=H, W=3H**, son las que mayor índice de **FM** proporcionan.

9.2.2. FM – VALORES COMPARATIVOS FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS *versus* FORMA CIRCULAR

FM - HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																				
FRACCIÓN DE OCUPACIÓN DEL MARCO DENTRO DEL HUECO, FM (%)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CÍRCULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)
CIRCULAR	82,60	65,45	55,98	49,80	45,34	41,93	39,21	36,97	35,09	33,47	32,06	30,82	29,72	28,73	27,84	27,02	26,28	25,59	24,96	24,37
TRIANGULAR	13,47	19,06	21,16	22,33	23,09	23,64	24,05	24,38	24,65	24,87	25,06	25,23	25,37	25,50	25,61	25,72	25,81	25,89	25,97	26,04
CUADRADO	6,88	9,08	9,91	10,37	10,67	10,88	11,04	11,17	11,28	11,37	11,44	11,51	11,56	11,61	11,66	11,70	11,74	11,77	11,80	11,83
ÁUREO V.	11,51	13,21	13,85	14,21	14,44	14,61	14,73	14,83	14,91	14,98	15,04	15,09	15,13	15,17	15,21	15,24	15,27	15,29	15,32	15,34
ÁUREO H.	11,51	13,21	13,85	14,21	14,44	14,61	14,73	14,83	14,91	14,98	15,04	15,09	15,13	15,17	15,21	15,24	15,27	15,29	15,32	15,34
2W=H	16,54	17,70	18,14	18,38	18,54	18,65	18,74	18,80	18,86	18,91	18,95	18,98	19,01	19,04	19,06	19,08	19,10	19,12	19,14	19,15
W=2H	16,54	17,70	18,14	18,38	18,54	18,65	18,74	18,80	18,86	18,91	18,95	18,98	19,01	19,04	19,06	19,08	19,10	19,12	19,14	19,15
3W=H	*	31,07	30,89	30,80	30,74	30,70	30,66	30,64	30,61	30,60	30,58	30,57	30,56	30,54	30,54	30,53	30,52	30,51	30,51	30,50
W=3H	*	31,07	30,89	30,80	30,74	30,70	30,66	30,64	30,61	30,60	30,58	30,57	30,56	30,54	30,54	30,53	30,52	30,51	30,51	30,50

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-9.2- FM1P1H

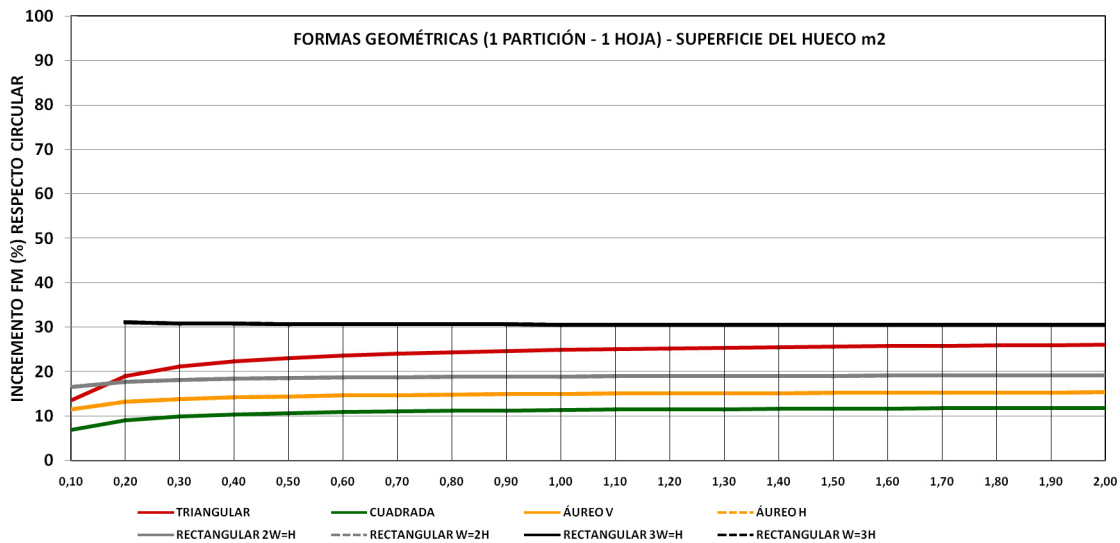


Gráfico G-9.2- FM1P1H

En la tabla **T-9.2-FM1P1H** se observa como las demás formas geométricas de huecos generan mayores fracciones de ocupación del marco, **FM** que la forma geométrica **circular**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **11,37 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**, la segunda forma geométrica con menor relación de ocupación, **FM**.

Un **14,98 %** cuando se trata de las formas **áureas**

Un **18,91 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H, W=2H**

Un **24,87 %** cuando se trata de la forma **triangular**

Un **30,60 %** con respecto a la **rectangular, $3W=H, W=3H$** , la forma geométrica de las analizadas que mayor relación de ocupación **FM**, desarrolla.

Este incremento de la fracción de ocupación **FM** con respecto a la forma geométrica de hueco **circular**, es variable para todas las forma geométricas, en función de la superficie analizada, aumentado en todas ellas con el aumento de superficie a excepción de las formas **rectangulares, $3W=H, W=3H$** , que disminuye levemente con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor relación **FM**, se obtiene:

FM - 1 PARTICIÓN – 1 HOJA						
MENOR FM ←			→ MAYOR FM			
FORMA HUECO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS	R $2W=H, W=2H$	TRIANGULAR	R $3W=H, W=3H$

Tabla T-9.3- FM1P1H

9.2.3. FM – VALORES COMPARATIVOS 1 PARTICIÓN 1 HOJA versus 1 PARTICIÓN 1 FIJO

FM - HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																				
FRACCIÓN DE OCUPACIÓN DEL MARCO DENTRO DEL HUECO, FM (%)																				
FORMA	INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA MISMA FORMA GEOMÉTRICA DE HUECO																			
	1P1H versus 1P1F																			
	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)
CIRCULAR	58,39	68,51	72,62	75,04	76,63	77,74	78,63	79,38	79,95	80,43	80,82	81,19	81,55	81,84	82,08	82,32	82,63	82,79	82,99	83,10
TRIANGULAR	47,44	61,63	67,32	70,55	72,68	74,25	75,47	76,37	77,19	77,83	78,38	78,87	79,31	79,67	79,98	80,31	80,56	80,81	81,11	81,35
CUADRADO	53,63	65,48	70,30	73,05	74,90	76,17	77,21	78,08	78,67	79,27	79,73	80,23	80,61	80,88	81,12	81,37	81,68	81,82	82,11	82,27
ÁUREO V.	54,83	66,23	70,88	73,54	75,30	76,63	77,62	78,36	79,04	79,56	79,99	80,42	80,77	81,12	81,39	81,68	81,92	82,16	82,27	82,53
ÁUREO H.	54,83	66,23	70,88	73,54	75,30	76,63	77,62	78,36	79,04	79,56	79,99	80,42	80,77	81,12	81,39	81,68	81,92	82,16	82,27	82,53
2W=H	56,05	66,98	71,48	74,05	75,77	76,98	77,98	78,68	79,35	79,93	80,33	80,73	81,11	81,34	81,59	81,91	82,19	82,30	82,50	82,64
W=2H	56,05	66,98	71,48	74,05	75,77	76,98	77,98	78,68	79,35	79,93	80,33	80,73	81,11	81,34	81,59	81,91	82,19	82,30	82,50	82,64
3W=H	*	69,02	73,03	75,36	76,90	78,04	78,94	79,62	80,22	80,69	81,10	81,42	81,73	82,00	82,25	82,46	82,74	82,91	83,08	83,18
W=3H	*	69,02	73,03	75,36	76,90	78,04	78,94	79,62	80,22	80,69	81,10	81,42	81,73	82,00	82,25	82,46	82,74	82,91	83,08	83,18

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-9.4- FM1P1H

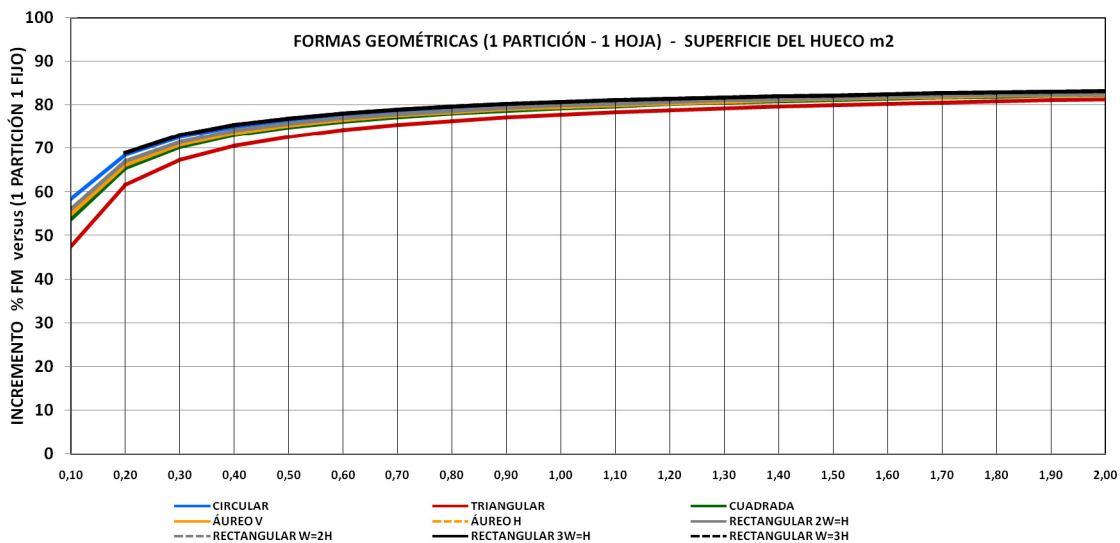


Gráfico G-9.3- FM1P1H

Los porcentajes de incremento de la fracción de ocupación del marco **FM**, del diseño realizado con una partición y una hoja batiente, **1P 1H** con respecto al desarrollado con una partición y un solo fijo, **1P 1F** y sobre la misma forma geométrica, varían en función de la fracción de superficie analizada, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **77,83 %** cuando se trata de la forma **triangular**

Un **79,27 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**

Un **79,56 %** cuando se trata de las formas **áureas**

Un **79,93 %** cuando se trata de la forma **rectangular $2W=H$, $W=2H$**

Un **80,43 %** cuando se trata de la forma **circular**

Un **80,69 %** cuando se trata de la forma **rectangular $3W=H$, $W=3H$**

Los porcentajes de incremento de la fracción **FM** de ocupación del marco del hueco con 1 partición y 1 hoja, **1P 1H**, con respecto a la desarrollada con una partición y un solo fijo, **1P 1F** y sobre la misma forma geométrica, varían en función de la fracción de superficie analizada, pero todas ellas a partir de 1 metro cuadrado de superficie, se estabilizan en sus porcentajes respectivos. La forma geométrica con menor incremento con respecto a la misma de 1 partición 1 fijo, es la forma **triangular**, con un **78 %**, seguidamente se distribuyen el resto de formas geométricas, con muy poca variación en porcentaje, fluctuando entre un **79 %** y un **80 %**, siendo las formas **rectangulares $3W=H$, $W=3H$** , las de mayor índice de diferencia, estableciendo esta última forma un porcentaje superior al **80 %**.

9.3. 2 PARTICIONES – 2 FIJOS

9.3.1. FM – VALORES FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS

FM - HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
FRACCIÓN DE OCUPACIÓN DEL MARCO DENTRO DEL HUECO, FM (%)																				
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)
CIRCULAR	71,55	54,52	45,92	40,49	36,65	33,76	31,46	29,59	28,02	26,69	25,53	24,51	23,60	22,79	22,06	21,40	20,80	20,24	19,73	19,25
TRIANGULAR	80,90	63,77	54,44	48,37	44,01	40,68	38,03	35,84	34,01	32,43	31,07	29,86	28,79	27,83	26,96	26,17	25,44	24,78	24,16	23,59
CUADRADO	73,97	56,63	47,81	42,21	38,25	35,25	32,87	30,93	29,30	27,91	26,70	25,64	24,70	23,86	23,10	22,41	21,78	21,20	20,66	20,17
ÁUREO V.	82,87	62,93	52,95	46,66	42,23	38,88	36,24	34,08	32,27	30,73	29,39	28,22	27,17	26,24	25,40	24,64	23,94	23,30	22,71	22,16
ÁUREO H.	70,58	54,24	45,85	40,52	36,73	33,86	31,59	29,73	28,17	26,84	25,68	24,67	23,76	22,96	22,23	21,56	20,96	20,40	19,89	19,41
2W=H	88,67	67,03	56,29	49,56	44,82	41,25	38,43	36,13	34,20	32,56	31,14	29,89	28,78	27,79	26,90	26,09	25,34	24,66	24,04	23,46
W=2H	70,78	54,38	45,96	40,61	36,82	33,94	31,67	29,80	28,24	26,90	25,74	24,72	23,82	23,01	22,28	21,61	21,01	20,45	19,93	19,46
3W=H	*	77,34	64,71	56,85	51,34	47,20	43,94	41,28	39,06	37,17	35,53	34,10	32,83	31,69	30,66	29,73	28,88	28,10	27,38	26,72
W=3H	74,04	56,68	47,85	42,24	38,28	35,28	32,90	30,95	29,32	27,93	26,73	25,66	24,72	23,88	23,12	22,43	21,80	21,22	20,68	20,18

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-9.1-FM2P2F

- Valores Mínimos FM
- Valores Máximos FM

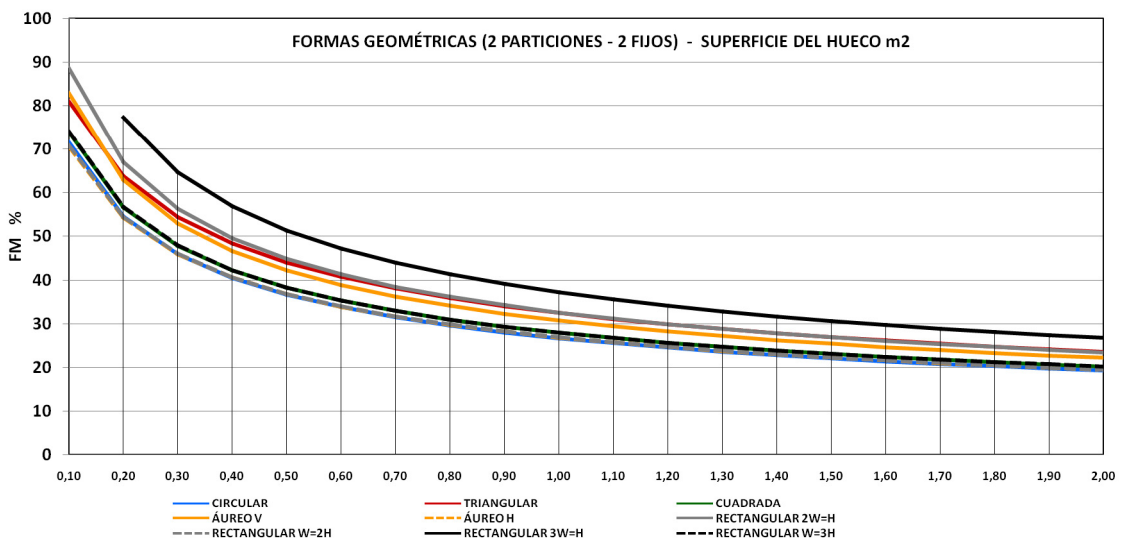


Gráfico G-9.1- FM2P2F

Con estas particiones, 2P 2F, la forma geométrica de hueco **circular** conjuntamente con la **áurea horizontal**, en las series de superficie inferiores, son las que desarrollan el valor más reducido de fracción de ocupación del marco **FM**. Las formas **rectangular 3W=H** y **2W=H**, son las que mayor índice de **FM** proporcionan.

9.3.2. FM – VALORES COMPARATIVOS FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS *versus* FORMA CIRCULAR

FM - HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																				
FRACCIÓN DE OCUPACIÓN DEL MARCO DENTRO DEL HUECO, FM (%)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CÍRCULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)
CIRCULAR	71,55	54,52	45,92	40,49	36,65	33,76	31,46	29,59	28,02	26,69	25,53	24,51	23,60	22,79	22,06	21,40	20,80	20,24	19,73	19,25
TRIANGULAR	13,07	16,96	18,55	19,47	20,08	20,52	20,86	21,13	21,36	21,54	21,70	21,84	21,97	22,07	22,17	22,26	22,34	22,41	22,48	22,54
CUADRADO	3,39	3,87	4,11	4,25	4,35	4,42	4,47	4,52	4,56	4,59	4,62	4,64	4,66	4,68	4,70	4,71	4,73	4,74	4,75	4,76
ÁUREO V.	15,83	15,42	15,30	15,24	15,21	15,19	15,17	15,16	15,15	15,14	15,14	15,13	15,13	15,12	15,12	15,11	15,11	15,11	15,11	15,10
ÁUREO H.	-1,35	-0,52	-0,15	0,07	0,21	0,32	0,41	0,47	0,53	0,58	0,62	0,65	0,68	0,71	0,74	0,76	0,78	0,80	0,81	0,83
2W=H	23,93	22,94	22,59	22,40	22,28	22,20	22,13	22,08	22,04	22,01	21,98	21,95	21,93	21,91	21,90	21,88	21,87	21,86	21,85	21,83
W=2H	-1,07	-0,27	0,10	0,31	0,45	0,56	0,64	0,71	0,76	0,81	0,85	0,88	0,91	0,94	0,97	0,99	1,01	1,03	1,04	1,06
3W=H	*	41,85	40,92	40,41	40,07	39,83	39,65	39,51	39,39	39,29	39,21	39,13	39,07	39,01	38,96	38,92	38,88	38,84	38,80	38,77
W=3H	3,48	3,96	4,19	4,33	4,43	4,50	4,56	4,60	4,64	4,67	4,70	4,72	4,74	4,76	4,78	4,79	4,81	4,82	4,83	4,84

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-9.2- FM2P2F

Se toma como forma geométrica de menor desarrollo de FM, la circular, ya que en la mayoría de las fracciones de superficies analizadas, así se produce.

Anotar que en las fracciones más reducidas de superficie, la forma geométrica áurea horizontal y rectangular W=2H, generan inferiores FM que la forma geométrica circular.

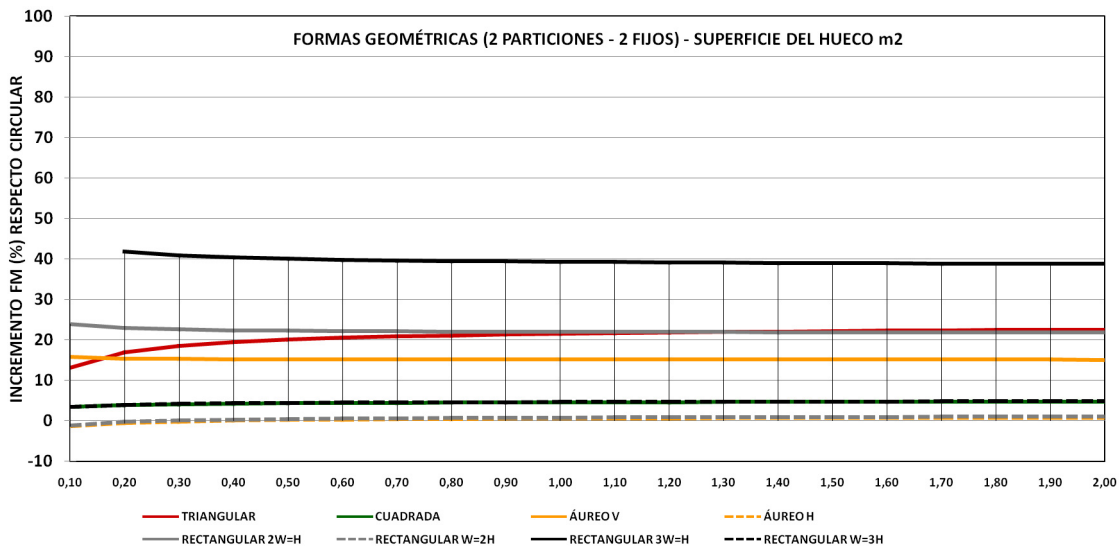


Gráfico G-9.2- FM2P2F

En la tabla T-9.2-FM2P2F se observa como las demás formas geométricas de huecos generan mayores fracciones de ocupación del marco, FM que la forma geométrica

circular, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,81 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**

Un **0,58 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**

Un **4,59 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**

Un **4,67 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**

Un **15,14 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**

Un **21,54 %** cuando se trata de la forma **triangular**

Un **22,01 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**

Un **39,29 %** con respecto a la **rectangular 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor relación de ocupación **FM**, desarrolla.

Este incremento de la fracción de ocupación **FM** con respecto a la forma geométrica de hueco **circular**, es variable para todas las forma geométricas, en función de la superficie analizada, aumentado en todas ellas con el aumento de superficie a excepción de lo que sucede con las formas **rectangulares verticales**, que disminuyen levemente con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor relación **FM**, se obtiene:

FM - 2 PARTICIONES – 2 FIJOS									
MENOR FM ←					→ MAYOR FM				
FORMA HUECO	CIRCULAR	R W=2H	ÁUREA H	CUADRADA	R W=3H	ÁUREA V	TRIANGULAR	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-9.3- FM2P2F

9.3.3. FM – VALORES COMPARATIVOS 2 PARTICIONES 2 FIJOS versus 1 PARTICIÓN 1 FIJO

FM - HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																				
FRACCIÓN DE OCUPACIÓN DEL MARCO DENTRO DEL HUECO, FM (%)																				
FORMA	INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA MISMA FORMA GEOMÉTRICA DE HUECO																			
	2P2F versus 1P1F																			
	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)
CIRCULAR	37,20	40,37	41,60	42,32	42,77	43,11	43,33	43,57	43,69	43,88	43,99	44,09	44,17	44,24	44,28	44,40	44,54	44,57	44,65	44,63
TRIANGULAR	27,26	32,28	34,29	35,41	36,17	36,74	37,19	37,48	37,80	38,00	38,21	38,37	38,55	38,66	38,75	38,91	38,94	39,06	39,17	39,26
CUADRADO	28,71	31,27	32,33	32,90	33,32	33,57	33,78	34,01	34,10	34,25	34,31	34,45	34,53	34,57	34,62	34,68	34,78	34,77	34,86	34,92
ÁUREO V.	39,30	41,19	41,96	42,39	42,67	42,89	43,07	43,19	43,29	43,40	43,44	43,54	43,53	43,62	43,67	43,76	43,78	43,83	43,83	43,90
ÁUREO H.	18,64	21,70	22,92	23,65	24,09	24,44	24,71	24,92	25,09	25,24	25,33	25,48	25,52	25,67	25,74	25,79	25,89	25,93	25,97	26,04
2W=H	43,73	45,31	45,94	46,32	46,57	46,74	46,90	46,99	47,10	47,20	47,23	47,31	47,36	47,35	47,40	47,48	47,50	47,49	47,58	47,55
W=2H	14,73	17,88	19,16	19,90	20,41	20,74	21,06	21,24	21,46	21,61	21,70	21,83	21,97	22,00	22,08	22,16	22,29	22,31	22,34	22,39
3W=H	*	52,39	52,80	53,07	53,21	53,35	53,48	53,51	53,60	53,66	53,68	53,74	53,77	53,76	53,76	53,80	53,86	53,89	53,91	53,92
W=3H	8,52	11,68	12,99	13,73	14,23	14,62	14,91	15,10	15,30	15,46	15,61	15,69	15,78	15,87	15,95	16,04	16,14	16,21	16,25	16,24

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-9.4- FM2P2F

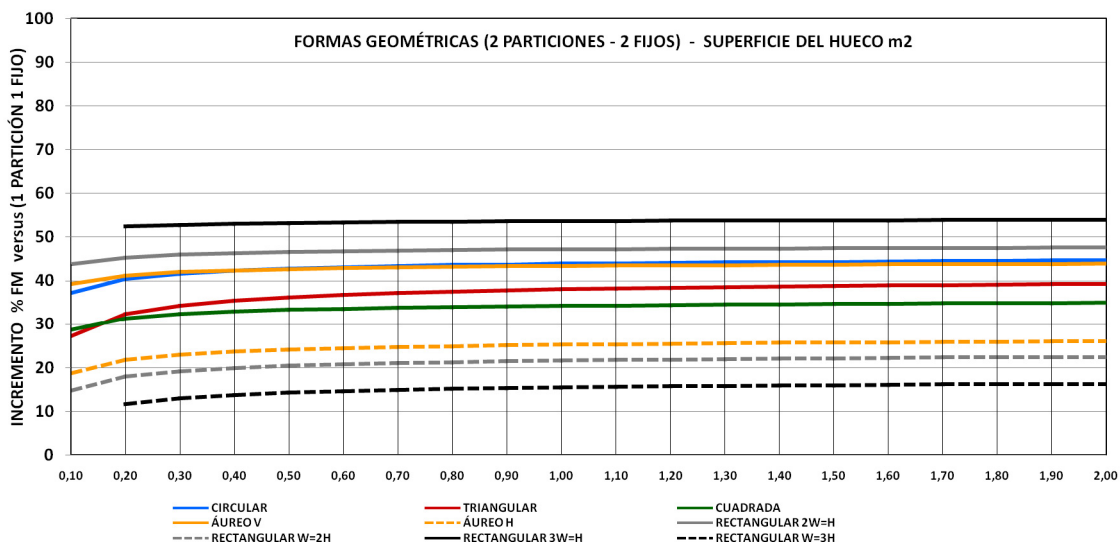


Gráfico G-9.3- FM2P2F

Los porcentajes de incremento de la fracción de ocupación del marco **FM**, del diseño realizado con dos particiones y dos fijos, **2P 2F** con respecto al desarrollado con una partición y un solo fijo, **1P 1F** y sobre la misma forma geométrica, varían en función de la fracción de superficie analizada, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **15,46 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**

Un **21,61 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**

Un **25,24 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**

Un **34,25 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**

Un **38,00 %** cuando se trata de la forma **triangular**

Un **43,40 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**

Un **43,88 %** cuando se trata de la forma **circular**

Un **47,20 %** cuando se trata de la forma **rectangular $2W=H$**

Un **53,66 %** cuando se trata de la forma **rectangular $3W=H$**

Los porcentajes de incremento de la fracción **FM** de ocupación del marco del hueco con 2 particiones y 2 fijos, **2P 2F**, con respecto a la desarrollada con una partición y un solo fijo, **1P 1F** y sobre la misma forma geométrica, varían en función de la fracción de superficie analizada, pero todas ellas a partir de 1 metro cuadrado de superficie, se estabilizan en sus porcentajes respectivos. Las formas geométricas con menor incremento con respecto a las mismas de 1 partición 1 fijo, son las tres formas rectangulares horizontales y por este orden, rectangular $W=3H$, $W=2H$ y áurea horizontal, seguidamente de la forma cuadrada y la triangular. Las forma circular y la forma áurea vertical, se establecen con similares porcentajes de incremento de un valor medio de un 43 %, siendo la forma rectangular $2W=H$ y $3W=H$, las de mayor índice de diferencia estableciendo esta última forma un porcentaje superior al 50 %.

9.4. 2 PARTICIONES – 2 HOJAS

9.4.1. FM - VALORES FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS

FM - HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
FRACCIÓN DE OCUPACIÓN DEL MARCO DENTRO DEL HUECO, FM (%)																				
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)
CIRCULAR	*	89,20	78,53	70,88	65,12	60,60	56,93	53,87	51,27	49,03	47,06	45,32	43,77	42,37	41,09	39,94	38,87	37,89	36,98	36,14
TRIANGULAR	*	95,17	86,83	79,90	74,34	69,80	66,02	62,80	60,03	57,61	55,47	53,56	51,84	50,28	48,86	47,56	46,36	45,25	44,22	43,26
CUADRADO	*	91,72	80,78	73,00	67,15	62,55	58,81	55,69	53,03	50,74	48,73	46,94	45,35	43,91	42,61	41,41	40,32	39,31	38,37	37,51
ÁUREO V.	*	*	91,43	82,22	75,40	70,08	65,78	62,21	59,18	56,57	54,29	52,27	50,46	48,84	47,37	46,03	44,79	43,66	42,61	41,63
ÁUREO H.	99,02	86,30	76,35	69,16	63,72	59,42	55,91	52,98	50,48	48,31	46,41	44,73	43,22	41,86	40,62	39,50	38,46	37,50	36,62	35,79
2W=H	*	*	98,24	88,12	80,68	74,90	70,24	66,38	63,12	60,30	57,85	55,67	53,74	51,99	50,41	48,98	47,66	46,44	45,31	44,27
W=2H	98,92	86,23	76,30	69,12	63,68	59,38	55,87	52,94	50,45	48,28	46,38	44,70	43,19	41,83	40,60	39,47	38,44	37,48	36,59	35,77
3W=H	*	*	*	*	93,85	86,92	81,37	76,80	72,94	69,62	66,73	64,18	61,91	59,87	58,02	56,34	54,80	53,38	52,07	50,86
W=3H	*	90,05	79,41	71,81	66,09	61,58	57,91	54,85	52,24	49,99	48,01	46,26	44,69	43,28	41,99	40,82	39,74	38,75	37,83	36,98

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-9.1-FM2P2H

- Valores Mínimos FM
- Valores Máximos FM

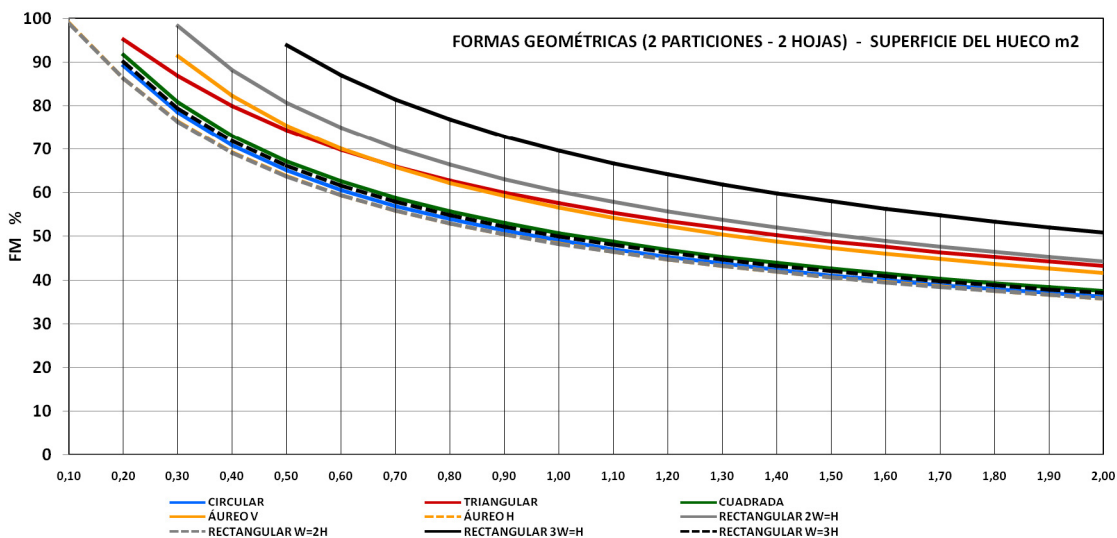


Gráfico G-9.1- FM2P2H

Con estas particiones, la forma geométrica de hueco **rectangular W=2H**, se establece como la que desarrolla la inferior fracción de ocupación del marco **FM**, seguida muy de cerca por la **áurea horizontal**, la **circular**, la **rectangular W=3H** y la **cuadrada**. Las **áureas verticales**, la **triangular** y más alejada la **rectangular 2W=H**, se establecen en un término medio, desarrollando de nuevo las formas **rectangulares 3W=H**, las que mayor índice de fracción de ocupación del marco **FM**, desarrollan.

9.4.2. FM – VALORES COMPARATIVOS FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS *versus* FORMA W=2H

FM - HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
FRACCIÓN DE OCUPACIÓN DEL MARCO DENTRO DEL HUECO, FM (%)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=2H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)
CIRCULAR	*	3,45	2,93	2,55	2,26	2,05	1,88	1,75	1,64	1,54	1,46	1,39	1,33	1,27	1,22	1,17	1,13	1,09	1,06	1,03
TRIANGULAR	*	10,37	13,80	15,61	16,75	17,56	18,16	18,63	19,01	19,32	19,59	19,82	20,02	20,20	20,35	20,50	20,62	20,74	20,84	20,94
CUADRADO	*	6,37	5,88	5,62	5,45	5,34	5,25	5,19	5,13	5,09	5,05	5,02	4,99	4,96	4,94	4,92	4,90	4,88	4,87	4,85
ÁUREO V.	*	*	19,84	18,96	18,41	18,02	17,73	17,51	17,32	17,17	17,04	16,93	16,83	16,75	16,67	16,60	16,54	16,49	16,44	16,39
ÁUREO H.	0,10	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
2W=H	*	*	28,77	27,50	26,70	26,14	25,71	25,39	25,12	24,90	24,71	24,55	24,41	24,28	24,17	24,08	23,99	23,91	23,83	23,76
W=2H	98,92	86,23	76,30	69,12	63,68	59,38	55,87	52,94	50,45	48,28	46,38	44,70	43,19	41,83	40,60	39,47	38,44	37,48	36,59	35,77
3W=H	*	*	*	*	47,39	46,39	45,64	45,06	44,58	44,19	43,86	43,57	43,32	43,10	42,91	42,73	42,58	42,43	42,30	42,18
W=3H	*	4,42	4,08	3,90	3,79	3,71	3,65	3,60	3,57	3,53	3,51	3,48	3,46	3,45	3,43	3,42	3,40	3,39	3,38	3,37

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-9.2- FM2P2H

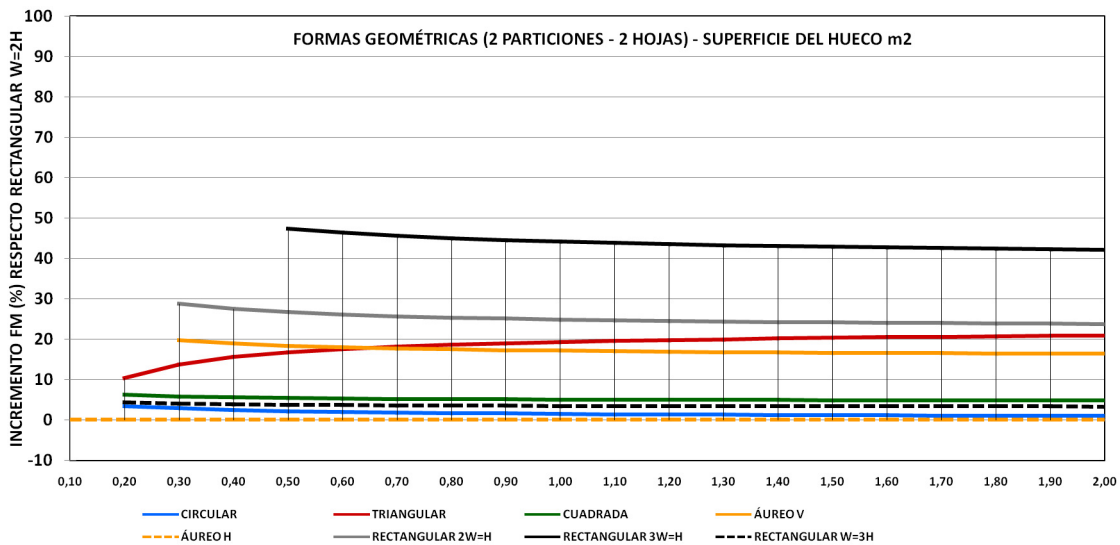


Gráfico G-9.2- FM2P2H

En la tabla T-9.2-FM2P2H se observa como las demás formas geométricas de huecos generan mayores fracciones de ocupación del marco, **FM** que la forma geométrica **rectangular W=2H**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,06 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**

Un **1,54 %** cuando se trata de la forma **circular**

Un **3,53 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**

Un **5,09 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**

Un **17,17 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**
 Un **19,32 %** cuando se trata de la forma **triangular**
 Un **24,90 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**
 Un **44,19 %** con respecto a la **rectangular 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor relación de ocupación **FM**, desarrolla.

Este incremento de la fracción de ocupación **FM** con respecto a la forma geométrica de hueco **rectangular W=2H**, es variable para todas las forma geométricas, en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de superficie a excepción de lo que sucede con la forma **triangular**, que aumenta con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor relación **FM**, se obtiene:

FM - 2 PARTICIONES – 2 HOJAS									
MENOR FM ←				→ MAYOR FM					
FORMA HUECO	R W=2H	ÁUREA V	CIRCULAR	R W=3H	CUADRADA	ÁUREA Y	TRIANGULAR	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-9.3- FM2P2H

9.4.3. FM – VALORES COMPARATIVOS

2 PARTICIONES 2 HOJAS *versus* 1 PARTICIÓN 1 HOJA

FM - HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
FRACCIÓN DE OCUPACIÓN DEL MARCO DENTRO DEL HUECO, FM (%)																				
FORMA	INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA MISMA FORMA GEOMÉTRICA DE HUECO																		2P2H <i>versus</i> 1P1H	
	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)
CIRCULAR	*	36,29	40,28	42,33	43,63	44,53	45,19	45,71	46,11	46,49	46,79	47,05	47,27	47,48	47,59	47,82	47,91	48,07	48,16	48,30
TRIANGULAR	*	22,14	28,01	31,16	33,20	34,65	35,73	36,58	37,27	37,86	38,33	38,76	39,13	39,43	39,72	40,01	40,23	40,44	40,65	40,82
CUADRADO	*	28,48	31,29	32,82	33,82	34,55	35,07	35,50	35,84	36,14	36,38	36,57	36,76	36,92	37,10	37,21	37,33	37,45	37,53	37,65
ÁUREO V.	*	*	43,44	44,58	45,31	45,82	46,21	46,55	46,78	47,01	47,21	47,36	47,46	47,60	47,71	47,82	47,87	47,95	48,05	48,10
ÁUREO H.	7,50	16,48	19,78	21,61	22,80	23,64	24,27	24,81	25,20	25,55	25,84	26,11	26,30	26,50	26,66	26,85	26,97	27,08	27,24	27,32
2W=H	*	*	48,53	49,48	50,10	50,55	50,86	51,14	51,37	51,51	51,68	51,81	51,94	52,02	52,11	52,21	52,27	52,36	52,40	52,44
W=2H	2,75	11,94	15,36	17,25	18,47	19,36	20,00	20,54	20,98	21,31	21,60	21,90	22,11	22,31	22,51	22,65	22,81	22,97	23,07	23,17
3W=H	*	*	*	*	58,32	58,61	58,83	59,01	59,15	59,28	59,37	59,49	59,56	59,61	59,66	59,74	59,77	59,82	59,87	59,94
W=3H	*	4,98	8,37	10,26	11,49	12,37	13,04	13,56	13,99	14,37	14,66	14,96	15,18	15,38	15,55	15,74	15,86	16,02	16,15	16,29

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-9.4- FM2P2H

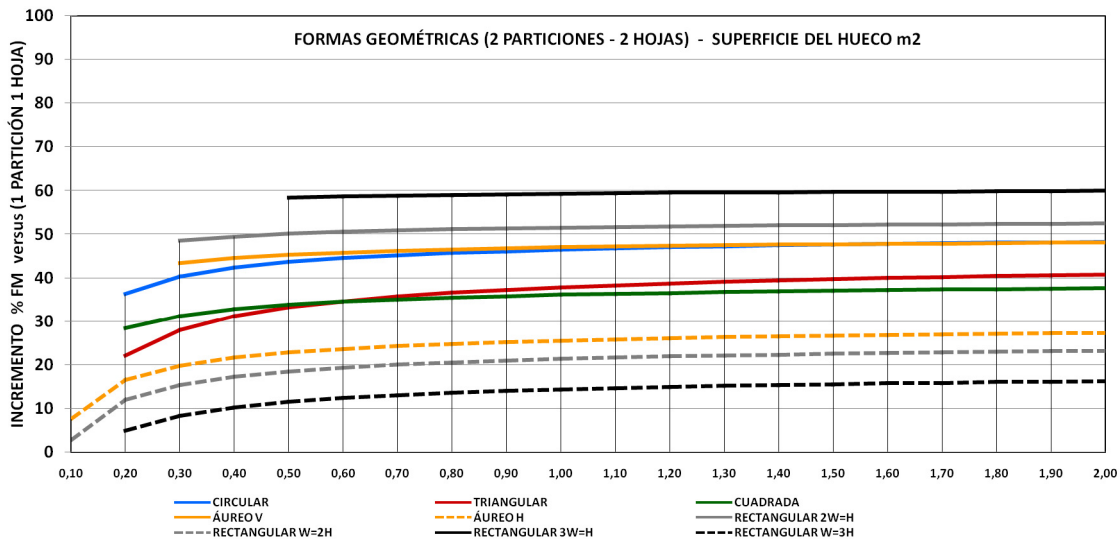


Gráfico G-9.3- FM2P2H

Los porcentajes de incremento de la fracción de ocupación del marco **FM**, del diseño realizado con dos particiones y dos hojas, **2P 2H** con respecto al desarrollado con una partición y una sola hoja, **1P 1H** y sobre la misma forma geométrica, varían en función de la fracción de superficie analizada, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **14,37 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**

Un **21,31 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**

Un **25,55 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**

Un **36,14 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**

Un **37,86 %** cuando se trata de la forma **triangular**

Un **46,49 %** cuando se trata de la forma **circular**

Un **47,01 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**

Un **51,51 %** cuando se trata de la forma **rectangular $2W=H$**

Un **59,28 %** cuando se trata de la forma **rectangular $3W=H$**

Los porcentajes de incremento de la fracción **FM** de ocupación del marco del hueco con 2 particiones y 2 hojas, **2P 2H**, con respecto a la desarrollada con una sola partición y 1 hoja, **1P 1H** y sobre la misma forma geométrica, varían en función de la fracción de superficie analizada, pero todas ellas a partir de 1 metro cuadrado de superficie, se estabilizan en sus porcentajes respectivos. Las formas geométricas con menor incremento con respecto a las mismas de 1 partición 1 hoja, son las tres formas rectangulares horizontales y por este orden, rectangular $W=3H$, $W=2H$ y áurea horizontal, seguidamente de la forma cuadrada y la triangular. Las forma circular y la forma áurea vertical, se establecen con similares porcentajes de incremento de un valor medio de un 46 %, siendo la forma rectangular $2W=H$ y $3W=H$, las de mayor índice de diferencia estableciendo esta última forma un porcentaje de casi un 60 %.

9.5. 3 PARTICIONES – 3 FIJOS

9.5.1. FM – VALORES FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS

FM - HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS																				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
FRACCIÓN DE OCUPACIÓN DEL MARCO DENTRO DEL HUECO, FM (%)																				
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)
CIRCULAR	86,58	67,48	57,28	50,72	46,04	42,48	39,66	37,34	35,39	33,73	32,29	31,02	29,89	28,88	27,96	27,13	26,37	25,67	25,03	24,43
TRIANGULAR	86,67	68,95	59,07	52,59	47,91	44,33	41,46	39,10	37,12	35,41	33,93	32,62	31,46	30,41	29,47	28,61	27,82	27,10	26,43	25,81
CUADRADO	90,47	70,12	59,48	52,66	47,80	44,11	41,18	38,77	36,76	35,03	33,53	32,21	31,04	29,99	29,05	28,19	27,40	26,67	26,00	25,39
ÁUREO V.	*	81,28	68,59	60,55	54,86	50,55	47,14	44,35	42,02	40,02	38,29	36,77	35,42	34,21	33,12	32,13	31,23	30,39	29,63	28,92
ÁUREO H.	81,67	63,90	54,40	48,26	43,87	40,52	37,85	35,66	33,82	32,25	30,88	29,67	28,60	27,64	26,78	25,99	25,26	24,60	23,99	23,42
2W=H	*	87,92	74,01	65,25	59,06	54,39	50,69	47,67	45,15	42,99	41,12	39,48	38,03	36,72	35,55	34,48	33,50	32,61	31,78	31,02
W=2H	79,87	62,63	53,36	47,36	43,06	39,78	37,17	35,03	33,22	31,68	30,34	29,15	28,10	27,16	26,31	25,54	24,83	24,18	23,57	23,02
3W=H	*	*	87,08	76,56	69,18	63,62	59,24	55,67	52,69	50,15	47,94	46,01	44,30	42,77	41,39	40,14	38,99	37,94	36,97	36,07
W=3H	79,84	62,61	53,35	47,35	43,05	39,77	37,16	35,02	33,21	31,67	30,33	29,15	28,10	27,16	26,30	25,53	24,82	24,17	23,57	23,01

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-9.1-FM3P3F

- Valores Mínimos FM
- Valores Máximos FM

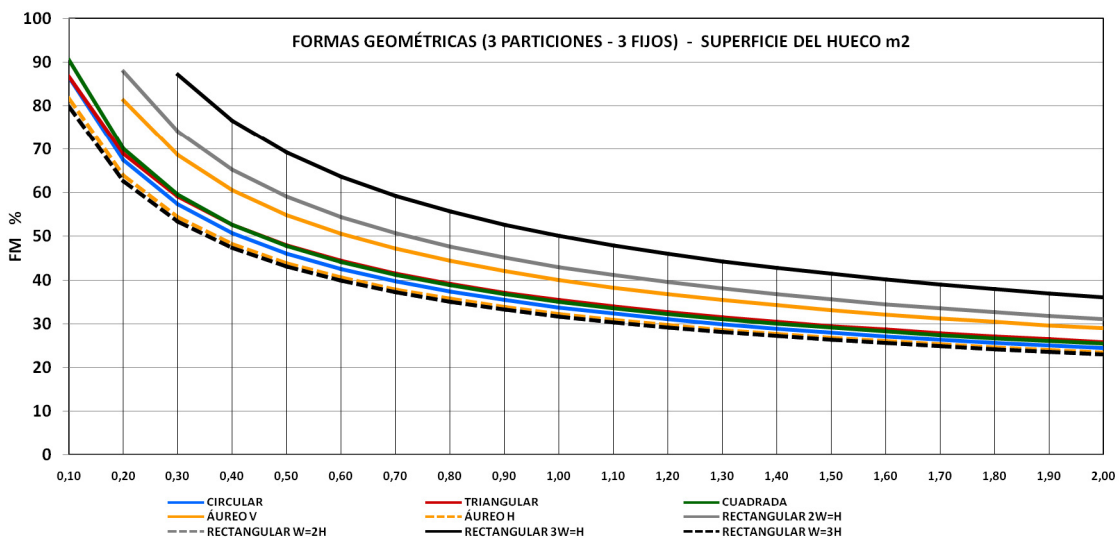


Gráfico G-9.1- FM3P3F

Con estas particiones, la forma de hueco **rectangular W=3H** y **W=2H**, se establecen como las que desarrollan una **FM** inferior, seguida muy de cerca por la **áurea horizontal**, la **circular**, la **cuadrada** y la **triangular**. La **áurea vertical** y más alejada la **rectangular 2W=H**, se establecen en un término medio, desarrollando de nuevo las formas **rectangulares 3W=H**, las que mayor índice de fracción de marco **FM**, desarrollan.

9.5.2. FM – VALORES COMPARATIVOS FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS *versus* FORMA W=3H

FM - HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS																				
FRACCIÓN DE OCUPACIÓN DEL MARCO DENTRO DEL HUECO, FM (%)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=3H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)
CIRCULAR	8,44	7,78	7,38	7,13	6,95	6,82	6,71	6,63	6,56	6,50	6,45	6,41	6,37	6,33	6,30	6,28	6,25	6,23	6,20	6,18
TRIANGULAR	8,55	10,13	10,73	11,07	11,29	11,45	11,57	11,67	11,74	11,81	11,87	11,91	11,96	11,99	12,03	12,06	12,08	12,11	12,13	12,15
CUADRADO	13,30	12,00	11,50	11,22	11,03	10,90	10,80	10,72	10,66	10,61	10,56	10,52	10,48	10,45	10,43	10,40	10,38	10,36	10,34	10,32
ÁUREO V.	*	29,83	28,58	27,89	27,43	27,11	26,86	26,66	26,50	26,37	26,25	26,15	26,07	25,99	25,92	25,86	25,80	25,75	25,71	25,66
ÁUREO H.	2,29	2,06	1,98	1,93	1,90	1,87	1,86	1,84	1,83	1,82	1,81	1,81	1,80	1,80	1,79	1,79	1,78	1,78	1,78	1,77
2W=H	*	40,43	38,75	37,81	37,19	36,75	36,41	36,15	35,93	35,75	35,59	35,46	35,34	35,23	35,14	35,06	34,98	34,91	34,85	34,79
W=2H	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
3W=H	*	*	63,23	61,70	60,69	59,97	59,42	58,99	58,63	58,33	58,08	57,86	57,67	57,50	57,35	57,21	57,09	56,97	56,87	56,78
W=3H	79,84	62,61	53,35	47,35	43,05	39,77	37,16	35,02	33,21	31,67	30,33	29,15	28,10	27,16	26,30	25,53	24,82	24,17	23,57	23,01

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-9.2- FM3P3F

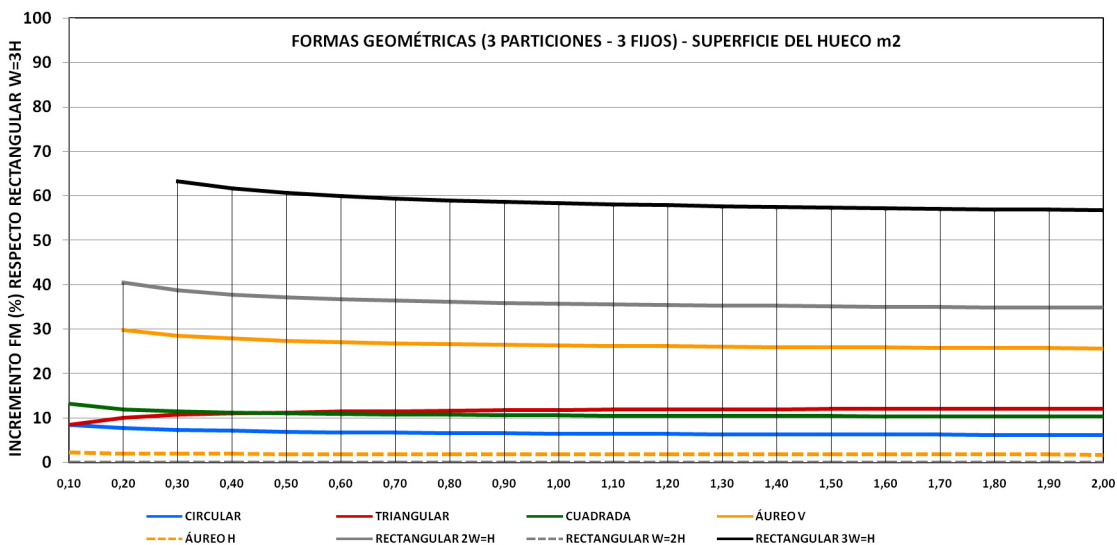


Gráfico G-9.2- FM3P3F

En la tabla T-9.2-FM3P3F se observa como las demás formas geométricas de huecos generan mayores fracciones de ocupación del marco, FM que la forma geométrica rectangular W=3H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,02 %** cuando se trata de la forma rectangular W=2H

Un **1,82 %** cuando se trata de la forma áurea horizontal

Un **6,50 %** cuando se trata de la forma circular

Un **10,61 %** cuando se trata de la forma cuadrada

Un **11,81 %** cuando se trata de la forma **triangular**
 Un **26,37 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**
 Un **35,75 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**
 Un **58,33 %** con respecto a la **rectangular 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor relación de ocupación **FM**, desarrolla.

Este incremento de la fracción de ocupación **FM** con respecto a la forma geométrica de hueco **rectangular W=3H**, es variable para todas las forma geométricas, en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de superficie a excepción de lo que sucede con la forma **triangular**, que aumenta con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor relación **FM**, se obtiene:

FM - 3 PARTICIONES – 3 FIJOS									
	MENOR FM ←					→ MAYOR FM			
FORMA HUECO	R W=3H	R W=2H	ÁUREA H	CIRCULAR	CUADRADA	TRIANGULAR	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-9.3- FM3P3F

9.5.3. FM – VALORES COMPARATIVOS 3 PARTICIONES 3 FIJOS versus 1 PARTIÇÃO 1 FIJO

FM - HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS																				
FRACCIÓN DE OCUPACIÓN DEL MARCO DENTRO DEL HUECO, FM (%)																				
FORMA	INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA MISMA FORMA GEOMÉTRICA DE HUECO																			
	3P3F versus 1P1F																			
	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)
CIRCULAR	66,02	73,74	76,63	78,28	79,35	80,08	80,68	81,17	81,49	81,83	82,12	82,36	82,59	82,78	82,86	83,06	83,25	83,36	83,50	83,55
TRIANGULAR	36,34	43,02	45,71	47,23	48,24	49,01	49,57	49,98	50,41	50,68	50,93	51,16	51,40	51,52	51,67	51,86	51,94	52,08	52,25	52,36
CUADRADO	57,42	62,54	64,63	65,81	66,61	67,15	67,60	67,98	68,24	68,49	68,66	68,90	69,06	69,15	69,29	69,41	69,55	69,55	69,71	69,83
ÁUREO V.	*	82,36	83,89	84,77	85,34	85,78	86,10	86,34	86,59	86,75	86,87	87,03	87,11	87,25	87,33	87,46	87,57	87,59	87,65	87,79
ÁUREO H.	37,28	43,37	45,84	47,27	48,21	48,92	49,43	49,83	50,18	50,49	50,71	50,92	51,08	51,29	51,47	51,63	51,71	51,85	51,93	52,08
2W=H	*	90,59	91,88	92,65	93,13	93,49	93,77	93,94	94,19	94,35	94,42	94,58	94,73	94,70	94,79	94,91	94,99	95,04	95,09	95,09
W=2H	29,47	35,77	38,35	39,83	40,81	41,52	42,09	42,51	42,88	43,22	43,45	43,67	43,88	44,01	44,16	44,38	44,53	44,62	44,69	44,78
3W=H	*	*	105,62	106,14	106,45	106,69	106,92	107,03	107,20	107,32	107,35	107,44	107,49	107,52	107,57	107,66	107,73	107,78	107,81	107,78
W=3H	17,02	23,37	25,97	27,49	28,47	29,21	29,79	30,23	30,59	30,92	31,19	31,42	31,62	31,78	31,90	32,07	32,23	32,37	32,49	32,55

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-9.4- FM3P3F

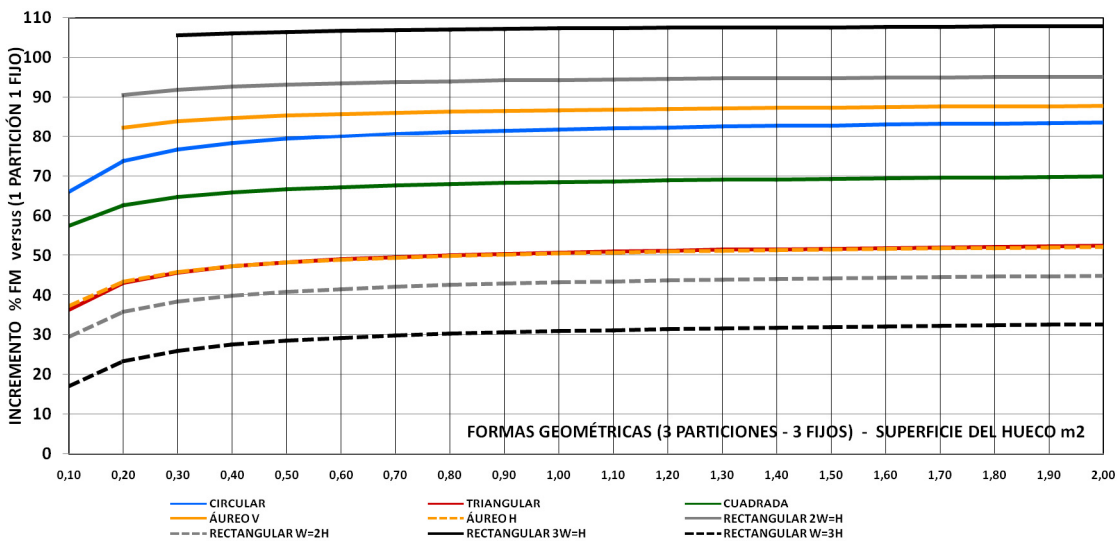


Gráfico G-9.3- FM3P3F

Los porcentajes de incremento de la fracción de ocupación del marco **FM**, del diseño realizado con tres particiones y tres fijos, **3P 3F** con respecto al desarrollado con una partición y un solo fijo, **1P 1F** y sobre la misma forma geométrica, varían en función de la fracción de superficie analizada, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

- Un **30,92 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**
- Un **43,22 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**
- Un **50,49 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**

Un **50,68 %** cuando se trata de la forma **triangular**

Un **68,49 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**

Un **81,83 %** cuando se trata de la forma **circular**

Un **86,75 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**

Un **94,35 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**

Un **107,32 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**

Los porcentajes de incremento de la fracción **FM** de ocupación del marco del hueco con 3 particiones y 3 fijos, **3P 3F**, con respecto a la desarrollada con una sola partición y 1 fijo, **1P 1F** y sobre la misma forma geométrica, varían en función de la fracción de superficie analizada, pero todas ellas a partir de 1 metro cuadrado de superficie, se estabilizan en sus porcentajes respectivos. Las formas geométricas con menor incremento con respecto a las mismas de 1 partición 1 fijo, son las tres formas rectangulares horizontales y por este orden, rectangular $W=3H$, $W=2H$ y áurea horizontal, ésta última con similares valores que la forma triangular. Seguidamente se sitúa la forma cuadrada con valores cercanos al 70 % y la circular, que supera el valor del 80 % con respecto a esta misma forma geométrica cuando se trata de un hueco con 1 partición y 1 fijo. Las formas rectangulares verticales, la áurea vertical, la forma rectangular $2W=H$ y $3W=H$, son las de mayor porcentaje diferenciador, estableciendo esta última forma un porcentaje de casi un 110 %.

9.6. 3 PARTICIONES – 3 HOJAS

9.6.1. FM – VALORES FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS

FM - HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
FRACCIÓN DE OCUPACIÓN DEL MARCO DENTRO DEL HUECO, FM (%)																				
FORMA	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)
CIRCULAR	*	*	94,82	87,09	80,79	75,65	71,39	67,78	64,68	61,99	59,61	57,49	55,59	53,88	52,31	50,88	49,57	48,35	47,22	46,17
TRIANGULAR	*	*	93,16	86,23	80,52	75,79	71,81	68,41	65,47	62,88	60,59	58,55	56,70	55,03	53,50	52,09	50,80	49,60	48,48	47,44
CUADRADO	*	*	*	91,04	84,12	78,60	74,08	70,28	67,02	64,20	61,72	59,51	57,54	55,75	54,13	52,64	51,28	50,02	48,85	47,76
ÁUREO V.	*	*	*	*	98,91	92,10	86,58	81,97	78,05	74,66	71,69	69,06	66,71	64,59	62,67	60,91	59,30	57,81	56,43	55,15
ÁUREO H.	*	98,50	88,97	81,45	75,55	70,78	66,83	63,50	60,64	58,14	55,94	53,98	52,22	50,63	49,18	47,85	46,63	45,50	44,45	43,47
2W=H	*	*	*	*	*	*	93,92	88,84	84,53	80,81	77,55	74,67	72,10	69,79	67,69	65,77	64,01	62,39	60,89	59,50
W=2H	*	95,43	86,46	79,28	73,60	69,00	65,19	61,96	59,19	56,77	54,63	52,73	51,02	49,47	48,06	46,77	45,58	44,47	43,45	42,50
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	95,53	91,59	88,11	85,01	82,23	79,71	77,41	75,30	73,36	71,57	69,91
W=3H	*	94,31	85,54	78,49	72,90	68,36	64,59	61,40	58,66	56,27	54,15	52,27	50,58	49,05	47,65	46,37	45,19	44,10	43,09	42,15

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-9.1-FM3P3H

- Valores Mínimos FM
- Valores Máximos FM

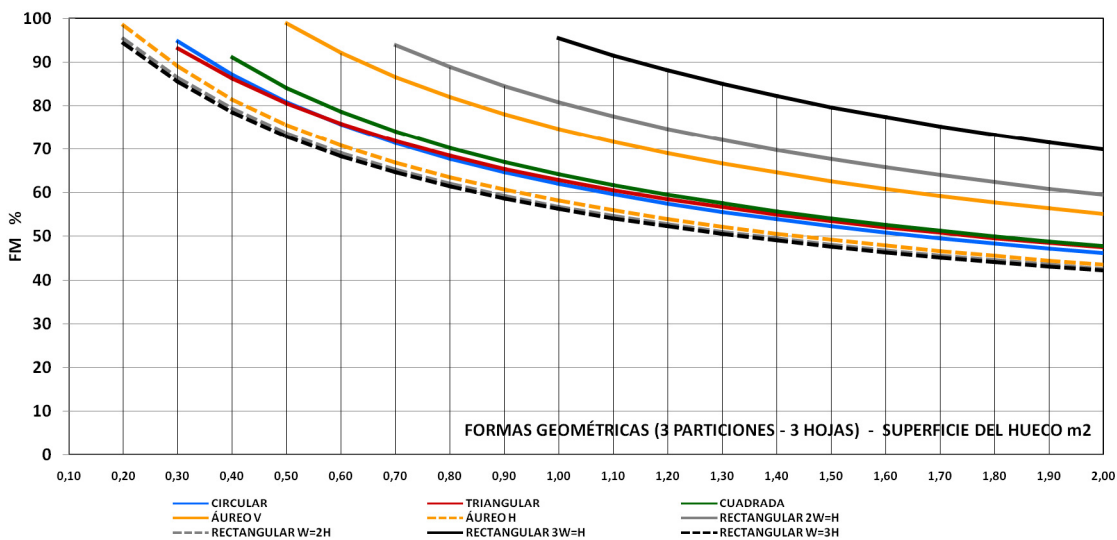


Gráfico G-9.1- FM3P3H

Con estas particiones, la forma de hueco **rectangular W=3H** y **W=2H**, se establecen como las que desarrollan una **FM** inferior, seguida muy de cerca por la **áurea horizontal**, la **circular**, la **triangular** y la **cuadrada**. La **áurea vertical** y más alejada la **rectangular 2W=H**, se establecen en un término medio, desarrollando de nuevo las formas **rectangulares 3W=H**, las que mayor índice de fracción de ocupación del marco **FM**, desarrollan. Así mismo se puede ver como las formas geométricas **rectangulares verticales** de huecos, no se pueden ejecutar con fracciones reducidas de superficie.

9.6.2. FM – VALORES COMPARATIVOS FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS *versus* FORMA W=3H

FM - HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																				
FRACCIÓN DE OCUPACIÓN DEL MARCO DENTRO DEL HUECO, FM (%)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=3H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)
CIRCULAR	*	*	10,84	10,95	10,82	10,67	10,52	10,39	10,27	10,16	10,07	9,99	9,92	9,85	9,79	9,73	9,68	9,64	9,59	9,55
TRIANGULAR	*	*	8,90	9,86	10,46	10,87	11,17	11,41	11,60	11,76	11,89	12,01	12,11	12,19	12,27	12,34	12,40	12,46	12,51	12,56
CUADRADO	*	*	*	15,98	15,39	14,98	14,68	14,45	14,26	14,10	13,97	13,86	13,76	13,67	13,60	13,53	13,47	13,41	13,36	13,31
ÁUREO V.	*	*	*	*	35,68	34,74	34,04	33,49	33,05	32,69	32,38	32,12	31,89	31,69	31,52	31,36	31,22	31,09	30,97	30,86
ÁUREO H.	*	4,44	4,00	3,77	3,63	3,54	3,47	3,41	3,37	3,33	3,30	3,27	3,25	3,23	3,21	3,19	3,18	3,17	3,15	3,14
2W=H	*	*	*	*	*	*	45,41	44,68	44,10	43,62	43,21	42,86	42,56	42,29	42,05	41,84	41,65	41,48	41,32	41,17
W=2H	*	1,18	1,07	1,01	0,97	0,94	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,87	0,86	0,86	0,85	0,85	0,84	0,84	0,84
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	69,77	69,12	68,56	68,08	67,65	67,27	66,93	66,63	66,35	66,10	65,87
W=3H	*	94,31	85,54	78,49	72,90	68,36	64,59	61,40	58,66	56,27	54,15	52,27	50,58	49,05	47,65	46,37	45,19	44,10	43,09	42,15

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-9.2- FM3P3H

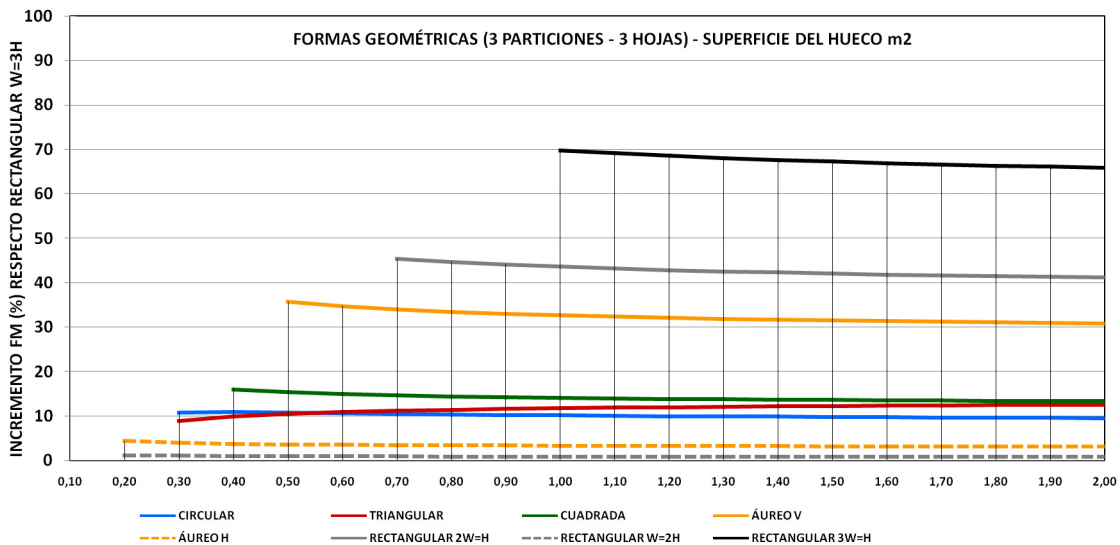


Gráfico G-9.2- FM3P3H

En la tabla T-9.2-FM3P3H se observa como las demás formas geométricas de huecos generan mayores fracciones de ocupación del marco, **FM** que la forma geométrica rectangular **W=3H**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,89 %** cuando se trata de la forma rectangular **W=2H**

Un **3,33 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**

Un **10,16 %** cuando se trata de la forma **circular**

Un **11,76 %** cuando se trata de la forma **triangular**

- Un **14,10 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**
- Un **32,69 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**
- Un **43,62 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**
- Un **69,77 %** con respecto a la **rectangular 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor relación de ocupación **FM**, desarrolla.

Este incremento de la fracción de ocupación **FM** con respecto a la forma geométrica de hueco **rectangular W=3H**, es variable para todas las forma geométricas, en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de superficie a excepción de lo que sucede con la forma **triangular**, que aumenta con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor relación **FM**, se obtiene:

FM - 3 PARTICIONES – 3 HOJAS									
	MENOR FM ←					→ MAYOR FM			
FORMA HUECO	R W=3H	R W=2H	ÁUREA H	CIRCULAR	TRIANGULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-9.3- FM3P3H

9.6.3. FM – VALORES COMPARATIVOS 3 PARTICIONES 3 HOJAS versus 1 PARTIÇÃO 1 HOJA

FM - HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																				
FRACCIÓN DE OCUPACIÓN DEL MARCO DENTRO DEL HUECO, FM (%)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA MISMA FORMA GEOMÉTRICA DE HUECO																				
FORMA	3P3H versus 1P1H																			
	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)
CIRCULAR	*	*	69,38	74,88	78,19	80,42	82,07	83,34	84,33	85,21	85,93	86,53	87,05	87,54	87,90	88,30	88,62	88,94	89,18	89,45
TRIANGULAR	*	*	37,34	41,55	44,28	46,20	47,64	48,78	49,71	50,47	51,10	51,68	52,17	52,61	52,99	53,34	53,66	53,94	54,20	54,43
CUADRADO	*	*	*	65,65	67,64	69,07	70,14	71,00	71,67	72,26	72,74	73,15	73,52	73,84	74,16	74,42	74,66	74,90	75,09	75,27
ÁUREO V.	*	*	*	*	90,61	91,64	92,44	93,10	93,58	94,02	94,39	94,70	94,94	95,19	95,42	95,60	95,77	95,90	96,07	96,19
ÁUREO H.	*	32,95	39,58	43,22	45,60	47,27	48,54	49,59	50,40	51,09	51,68	52,18	52,60	53,01	53,35	53,66	53,95	54,19	54,45	54,64
2W=H	*	*	*	*	*	*	101,72	102,28	102,71	103,04	103,33	103,63	103,85	104,06	104,25	104,38	104,50	104,69	104,81	104,89
W=2H	*	23,89	30,72	34,49	36,93	38,69	40,01	41,07	41,94	42,64	43,24	43,80	44,25	44,65	45,02	45,34	45,62	45,90	46,15	46,35
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	118,55	118,75	118,96	119,10	119,22	119,35	119,48	119,53	119,64	119,74	119,84
W=3H	*	9,94	16,73	20,51	22,98	24,74	26,08	27,12	27,99	28,73	29,33	29,90	30,36	30,77	31,12	31,47	31,75	32,04	32,30	32,55

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-9.4- FM3P3H

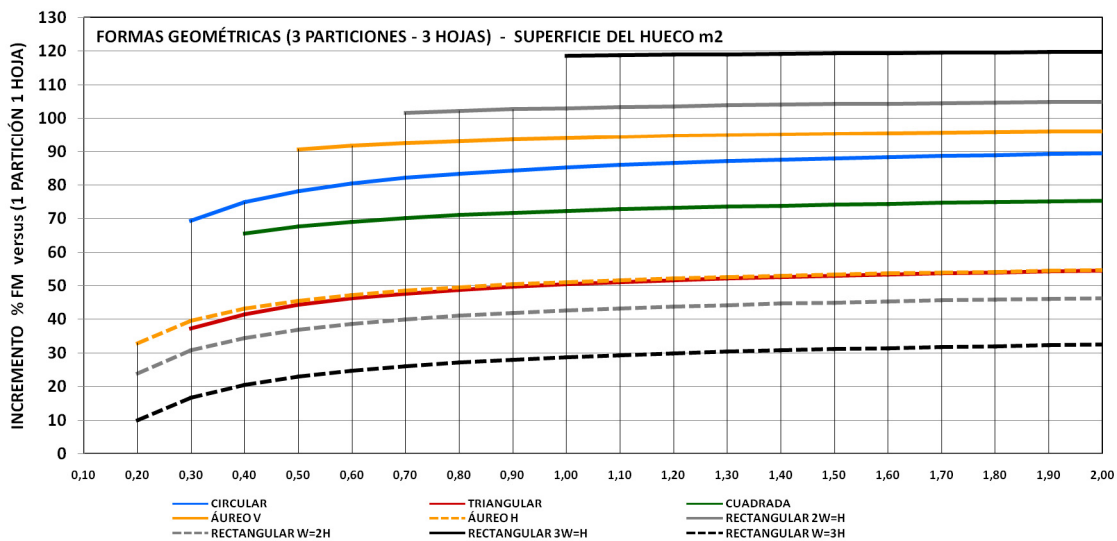


Gráfico G-9.3- FM3P3H

Los porcentajes de incremento de la fracción de ocupación del marco **FM**, del diseño realizado con tres particiones y tres hojas, **3P 3H** con respecto al desarrollado con una partición y una sola hoja, **1P 1H** y sobre la misma forma geométrica, varían en función de la fracción de superficie analizada, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **28,73 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**

Un **42,64 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**

Un **50,47 %** cuando se trata de la forma **triangular**

Un **51,09 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**

Un **72,26 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**

Un **85,21 %** cuando se trata de la forma **circular**

Un **94,02 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**

Un **103,04 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**

Un **118,55 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**

Los porcentajes de incremento de la fracción **FM** de ocupación del marco del hueco con 3 particiones y 3 hojas, **3P 3H**, con respecto a la desarrollada con una sola partición y 1 hoja, **1P 1H** y sobre la misma forma geométrica, varían en función de la fracción de superficie analizada, pero todas ellas a partir de 1 metro cuadrado de superficie, se estabilizan en sus porcentajes respectivos. Las formas geométricas con menor incremento con respecto a las mismas de 1 partición 1 hoja, son las tres formas rectangulares horizontales y por este orden, rectangular $W=3H$, $W=2H$ y áurea horizontal, ésta última con similares valores que la forma triangular. Seguidamente se sitúa la forma cuadrada con valores que superan el 70 % y la circular, que supera el valor del 80 % con respecto a esta misma forma geométrica cuando se trata de un hueco con 1 partición y 1 hoja. Las formas rectangulares verticales, la áurea vertical, la forma rectangular $2W=H$ y $3W=H$, son las de mayor porcentaje diferenciador, estableciendo esta última forma un porcentaje de casi un 120 %.

9.7. 4 PARTICIONES – 4 FIJOS

9.7.1. FM – VALORES FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS

FM - HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
FRACCIÓN DE OCUPACIÓN DEL MARCO DENTRO DEL HUECO, FM (%)																				
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)
CIRCULAR	84,54	67,00	57,28	50,93	46,35	42,86	40,07	37,77	35,84	34,18	32,74	31,47	30,35	29,33	28,42	27,58	26,82	26,12	25,47	24,87
TRIANGULAR	89,30	71,95	61,93	55,28	50,44	46,73	43,75	41,29	39,21	37,43	35,88	34,51	33,29	32,19	31,20	30,30	29,47	28,71	28,00	27,35
CUADRADO	84,07	66,92	57,34	51,06	46,52	43,04	40,26	37,97	36,04	34,39	32,95	31,68	30,55	29,54	28,62	27,79	27,02	26,32	25,67	25,07
ÁUREO V.	87,56	69,39	59,36	52,81	48,08	44,47	41,58	39,21	37,21	35,50	34,00	32,69	31,52	30,47	29,52	28,66	27,87	27,14	26,47	25,85
ÁUREO H.	87,56	69,39	59,36	52,81	48,08	44,47	41,58	39,21	37,21	35,50	34,00	32,69	31,52	30,47	29,52	28,66	27,87	27,14	26,47	25,85
2W=H	91,36	72,07	61,55	54,70	49,78	46,02	43,02	40,55	38,47	36,70	35,15	33,79	32,57	31,49	30,50	29,61	28,79	28,04	27,34	26,70
W=2H	91,36	72,07	61,55	54,70	49,78	46,02	43,02	40,55	38,47	36,70	35,15	33,79	32,57	31,49	30,50	29,61	28,79	28,04	27,34	26,70
3W=H	*	80,07	68,08	60,35	54,83	50,63	47,29	44,55	42,24	40,27	38,55	37,05	35,71	34,51	33,42	32,43	31,53	30,70	29,93	29,22
W=3H	*	80,07	68,08	60,35	54,83	50,63	47,29	44,55	42,24	40,27	38,55	37,05	35,71	34,51	33,42	32,43	31,53	30,70	29,93	29,22

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-9.1-FM4P4F

- Valores Mínimos FM
- Valores Máximos FM

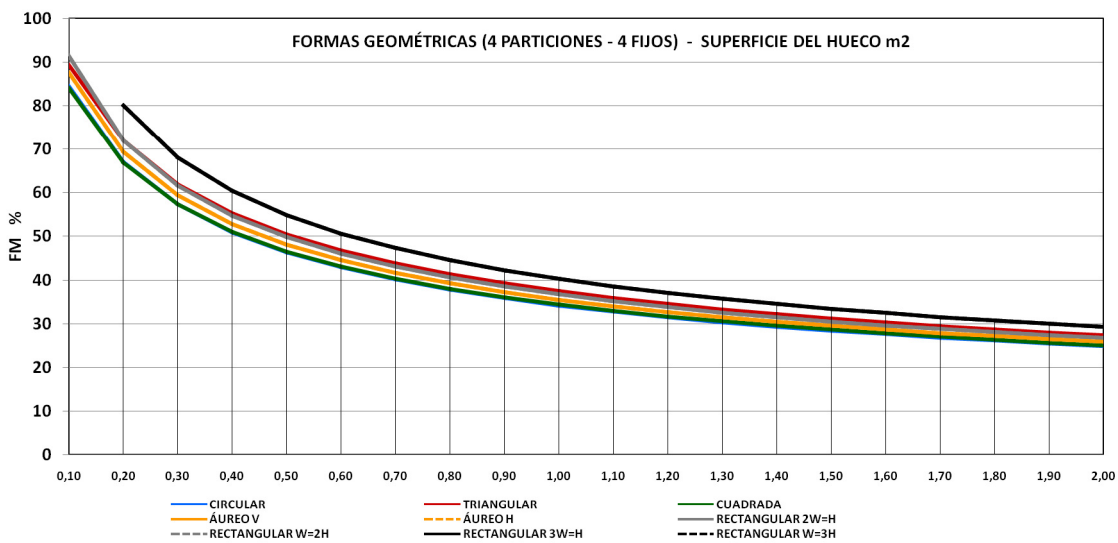


Gráfico G-9.1- FM4P4F

Con estas particiones, la forma de hueco **circular**, seguida de la **cuadrada**, se establecen como las que desarrollan una **FM** inferior, seguida muy de cerca por las **áureas**, las **rectangulares 2W=H, W=2H** y la **triangular**, desarrollando de nuevo las formas **rectangulares 3W=H, W=3H**, las que mayor índice de fracción de ocupación del marco **FM**, desarrollan. Así mismo se puede ver como las formas geométricas **rectangulares verticales**, coinciden con las **horizontales**.

9.7.2. FM – VALORES COMPARATIVOS FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS *versus* FORMA CIRCULAR

FM - HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																				
FRACCIÓN DE OCUPACIÓN DEL MARCO DENTRO DEL HUECO, FM (%)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CIRCULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)
CIRCULAR	84,54	67,00	57,28	50,93	46,35	42,86	40,07	37,77	35,84	34,18	32,74	31,47	30,35	29,33	28,42	27,58	26,82	26,12	25,47	24,87
TRIANGULAR	5,63	7,39	8,12	8,54	8,82	9,03	9,18	9,31	9,41	9,50	9,57	9,64	9,69	9,74	9,79	9,83	9,86	9,90	9,93	9,96
CUADRADO	-0,56	-0,11	0,12	0,26	0,36	0,43	0,49	0,53	0,57	0,60	0,63	0,65	0,68	0,70	0,71	0,73	0,74	0,75	0,77	0,78
ÁUREO V.	3,57	3,57	3,64	3,69	3,73	3,76	3,78	3,80	3,82	3,84	3,85	3,86	3,87	3,88	3,89	3,90	3,90	3,91	3,91	3,92
ÁUREO H.	3,57	3,57	3,64	3,69	3,73	3,76	3,78	3,80	3,82	3,84	3,85	3,86	3,87	3,88	3,89	3,90	3,90	3,91	3,91	3,92
2W=H	8,06	7,58	7,46	7,41	7,39	7,37	7,36	7,36	7,35	7,35	7,34	7,34	7,34	7,34	7,34	7,33	7,33	7,33	7,33	7,33
W=2H	8,06	7,58	7,46	7,41	7,39	7,37	7,36	7,36	7,35	7,35	7,34	7,34	7,34	7,34	7,34	7,33	7,33	7,33	7,33	7,33
3W=H	*	19,51	18,85	18,51	18,29	18,14	18,02	17,93	17,86	17,80	17,75	17,70	17,67	17,63	17,60	17,58	17,55	17,53	17,51	17,49
W=3H	*	19,51	18,85	18,51	18,29	18,14	18,02	17,93	17,86	17,80	17,75	17,70	17,67	17,63	17,60	17,58	17,55	17,53	17,51	17,49

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-9.2- FM4P4F

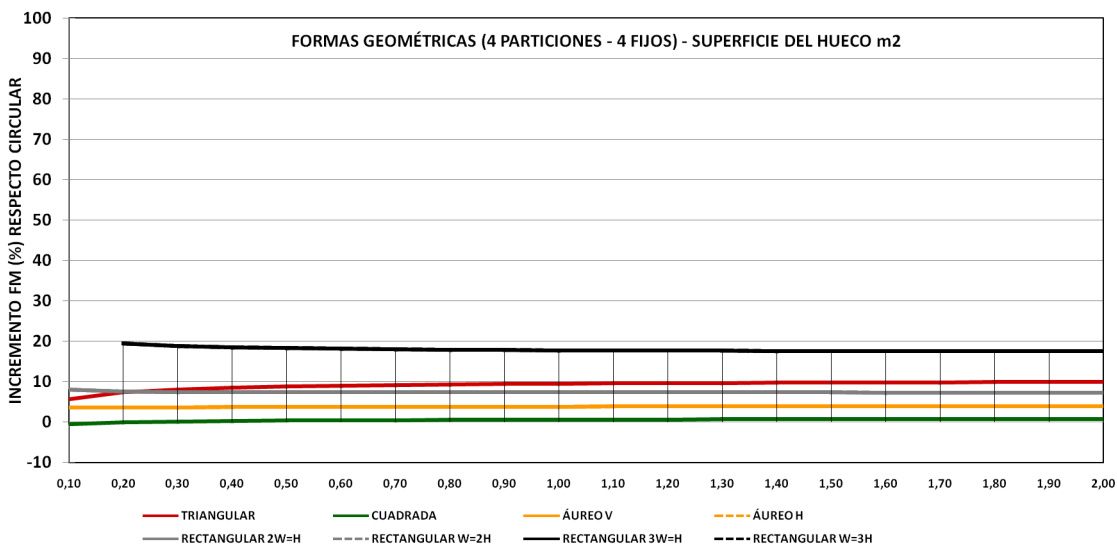


Gráfico G-9.2- FM4P4F

En la tabla **T-9.2-FM4P4F** se observa como las demás formas geométricas de huecos generan mayores fracciones de ocupación del marco, **FM** que la forma geométrica **circular**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,60 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**

Un **3,84 %** cuando se trata de las formas **áureas**

Un **7,35 %** cuando se trata de las formas **rectangulares 2W=H, W=2H**

Un **9,50 %** cuando se trata de la forma **triangular**

Un **17,80 %** con respecto a las **rectangulares $3W=H$, $W=3H$** , las formas geométricas de las analizadas que mayor relación de ocupación **FM**, desarrollan.

Este incremento de la fracción de ocupación **FM** con respecto a la forma geométrica de hueco **circular**, es variable para todas las formas geométricas, en función de la superficie analizada, disminuyendo en las rectangulares **$3W=H$, $W=3H$** , y **$2W=H$, $W=2H$** con el aumento de superficie y aumentando en las formas geométricas **triangular, cuadrada y áureas** con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor relación **FM**, se obtiene:

FM - 4 PARTICIONES – 4 FIJOS						
MENOR FM ←			→ MAYOR FM			
FORMA HUECO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS	R $2W=H$, $W=2H$	TRIANGULAR	R $3W=H$, $W=3H$

Tabla T-9.3- FM4P4F

9.7.3. FM – VALORES COMPARATIVOS

4 PARTICIONES 4 FIJOS *versus* 1 PARTIÇÃO 1 FIJO

FM - HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																				
FRACCIÓN DE OCUPACIÓN DEL MARCO DENTRO DEL HUECO, FM (%)																				
FORMA	INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA MISMA FORMA GEOMÉTRICA DE HUECO															4P4F <i>versus</i> 1P1F				
	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)
CIRCULAR	62,11	72,50	76,63	79,02	80,56	81,69	82,55	83,26	83,79	84,26	84,66	85,01	85,40	85,63	85,87	86,10	86,38	86,57	86,73	86,85
TRIANGULAR	40,48	49,24	52,76	54,76	56,06	57,08	57,83	58,38	58,87	59,28	59,61	59,92	60,20	60,39	60,58	60,83	60,95	61,11	61,29	61,45
CUADRADO	46,29	55,12	58,70	60,77	62,15	63,09	63,86	64,51	64,94	65,42	65,74	66,12	66,39	66,61	66,78	67,01	67,20	67,32	67,56	67,69
ÁUREO V.	47,18	55,69	59,14	61,15	62,43	63,43	64,15	64,75	65,23	65,66	65,93	66,28	66,51	66,78	66,97	67,21	67,39	67,53	67,64	67,86
ÁUREO H.	47,18	55,69	59,14	61,15	62,43	63,43	64,15	64,75	65,23	65,66	65,93	66,28	66,51	66,78	66,97	67,21	67,39	67,53	67,64	67,86
2W=H	48,10	56,23	59,58	61,50	62,79	63,71	64,45	64,97	65,46	65,91	66,19	66,54	66,77	66,97	67,12	67,38	67,58	67,70	67,83	67,92
W=2H	48,10	56,23	59,58	61,50	62,79	63,71	64,45	64,97	65,46	65,91	66,19	66,54	66,77	66,97	67,12	67,38	67,58	67,70	67,83	67,92
3W=H	*	57,77	60,76	62,49	63,62	64,49	65,18	65,67	66,10	66,47	66,74	67,04	67,26	67,44	67,60	67,77	67,98	68,13	68,24	68,32
W=3H	*	57,77	60,76	62,49	63,62	64,49	65,18	65,67	66,10	66,47	66,74	67,04	67,26	67,44	67,60	67,77	67,98	68,13	68,24	68,32

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-9.4- FM4P4F

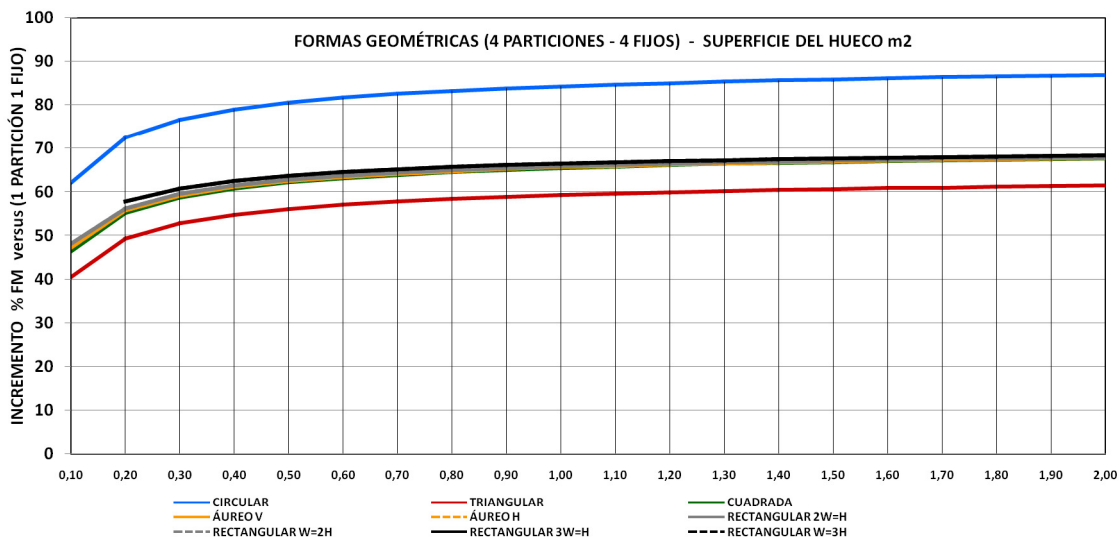


Gráfico G-9.3- FM4P4F

Los porcentajes de incremento de la fracción de ocupación del marco **FM**, del diseño realizado con cuatro particiones y cuatro fijos, **4P 4F** con respecto al desarrollado con una partición y un solo fijo, **1P 1F** y sobre la misma forma geométrica, varían en función de la fracción de superficie analizada, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

- Un **59,28 %** cuando se trata de la forma **triangular**
- Un **65,42 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**
- Un **65,66 %** cuando se trata de las formas **áureas**

Un **65,91 %** cuando se trata de las formas **rectangulares $2W=H$, $W=2H$**

Un **66,47 %** cuando se trata de las formas **rectangulares $3W=H$, $W=3H$**

Un **84,26 %** cuando se trata de la forma **circular**

Los porcentajes de incremento de la fracción **FM** de ocupación del marco del hueco con 4 particiones y 4 fijos, **4P 4F**, con respecto a la desarrollada con una sola partición y 1 fijo, **1P 1F** y sobre la misma forma geométrica, varían en función de la fracción de superficie analizada, pero todas ellas a partir de 1 metro cuadrado de superficie, se estabilizan en sus porcentajes respectivos. Las formas geométricas con menor incremento con respecto a las mismas de 1 partición 1 fijo, son primeramente la forma triangular y seguidamente la forma cuadrada con las tres formas rectangulares y por este orden, áureas, rectangulares $W=2H$, $2W=2H$ y rectangulares $W=3H$, $3W=H$. A cierta distancia, la forma geométrica circular, se establece como la forma que más difiere en porcentaje con respecto del mismo hueco con una partición y un fijo, estableciendo este porcentaje en un valor medio de un 85 %.

9.8. 4 PARTICIONES – 2 HOJAS

9.8.1. FM – VALORES FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS

FM - HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
FRACCIÓN DE OCUPACIÓN DEL MARCO DENTRO DEL HUECO, FM (%)																				
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)
CIRCULAR	*	94,12	84,87	77,55	71,81	67,19	63,38	60,17	57,42	55,02	52,91	51,03	49,35	47,83	46,44	45,18	44,01	42,93	41,94	41,00
TRIANGULAR	*	98,16	90,86	84,21	78,70	74,11	70,25	66,95	64,08	61,57	59,34	57,34	55,54	53,91	52,41	51,04	49,78	48,60	47,51	46,50
CUADRADO	*	94,49	85,31	78,09	72,41	67,84	64,05	60,85	58,11	55,71	53,60	51,73	50,04	48,51	47,12	45,85	44,68	43,59	42,59	41,65
ÁUREO V.	*	*	92,83	84,61	78,25	73,16	68,98	65,46	62,45	59,84	57,54	55,49	53,65	52,00	50,49	49,11	47,84	46,67	45,58	44,57
ÁUREO H.	*	93,93	84,85	77,69	72,06	67,51	63,75	60,57	57,84	55,46	53,37	51,50	49,82	48,30	46,92	45,65	44,48	43,41	42,41	41,47
2W=H	*	*	98,49	89,51	82,63	77,16	72,68	68,93	65,72	62,94	60,49	58,32	56,37	54,61	53,02	51,56	50,22	48,98	47,83	46,76
W=2H	*	96,41	86,87	79,44	73,63	68,94	65,08	61,81	59,01	56,57	54,42	52,51	50,79	49,24	47,82	46,53	45,33	44,23	43,21	42,26
3W=H	*	*	*	*	94,33	87,85	82,58	78,18	74,44	71,21	68,38	65,87	63,63	61,61	59,78	58,10	56,56	55,15	53,83	52,61
W=3H	*	*	94,63	86,16	79,64	74,43	70,15	66,56	63,49	60,82	58,47	56,39	54,52	52,83	51,29	49,89	48,59	47,40	46,29	45,26

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-9.1-FM4P2H

- Valores Mínimos FM
- Valores Máximos FM

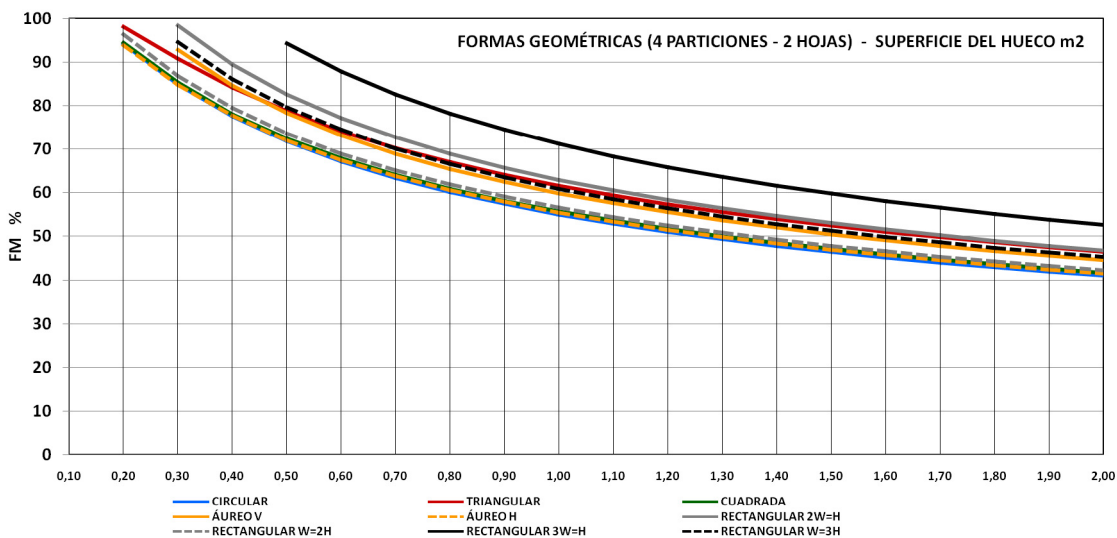


Gráfico G-9.1- FM4P2H

Con estas particiones, la forma de hueco **circular**, seguida de la **áurea horizontal**, de la **cuadrada** y la **rectangular W=2H**, se establecen como las que desarrollan una **FM** inferior. Distanciadas de éstas, se posicionan la **áurea vertical**, la **rectangular W=3H**, la **triangular** y la **rectangular 2W=H**. Para terminar la serie de formas geométricas, la forma **rectangular 3W=H**, es la que desarrolla la mayor **FM**. Así mismo se puede ver como las formas geométricas **rectangulares verticales**, desarrollan inferiores **FM** respecto de las mismas formas geométricas en **horizontal**.

9.8.2. FM – VALORES COMPARATIVOS FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS *versus* FORMA CIRCULAR

FM - HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
FRACCIÓN DE OCUPACIÓN DEL MARCO DENTRO DEL HUECO, FM (%)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CIRCULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)
CIRCULAR		94,12	84,87	77,55	71,81	67,19	63,38	60,17	57,42	55,02	52,91	51,03	49,35	47,83	46,44	45,18	44,01	42,93	41,94	41,00
TRIANGULAR	*	4,29	7,06	8,60	9,60	10,31	10,85	11,27	11,62	11,90	12,15	12,36	12,54	12,71	12,85	12,98	13,10	13,21	13,30	13,39
CUADRADO	*	0,39	0,52	0,70	0,85	0,96	1,06	1,14	1,20	1,26	1,31	1,35	1,39	1,43	1,46	1,48	1,51	1,53	1,55	1,57
ÁUREO V.	*	*	9,39	9,11	8,97	8,89	8,84	8,80	8,77	8,76	8,74	8,73	8,72	8,71	8,71	8,70	8,70	8,69	8,69	8,69
ÁUREO H.	*	-0,20	-0,02	0,19	0,36	0,48	0,59	0,67	0,75	0,81	0,86	0,91	0,95	0,99	1,02	1,05	1,08	1,10	1,12	1,14
2W=H	*	*	16,06	15,42	15,07	14,84	14,68	14,56	14,46	14,39	14,32	14,27	14,23	14,19	14,15	14,12	14,10	14,07	14,05	14,03
W=2H	*	2,43	2,36	2,45	2,54	2,61	2,68	2,73	2,78	2,82	2,86	2,89	2,92	2,94	2,96	2,99	3,00	3,02	3,04	3,05
3W=H	*	*	*	*	31,37	30,75	30,29	29,94	29,66	29,43	29,24	29,08	28,94	28,81	28,70	28,61	28,52	28,44	28,37	28,30
W=3H	*	*	11,51	11,11	10,90	10,78	10,69	10,63	10,58	10,54	10,51	10,49	10,47	10,45	10,43	10,42	10,41	10,40	10,39	10,38

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-9.2- FM4P2H

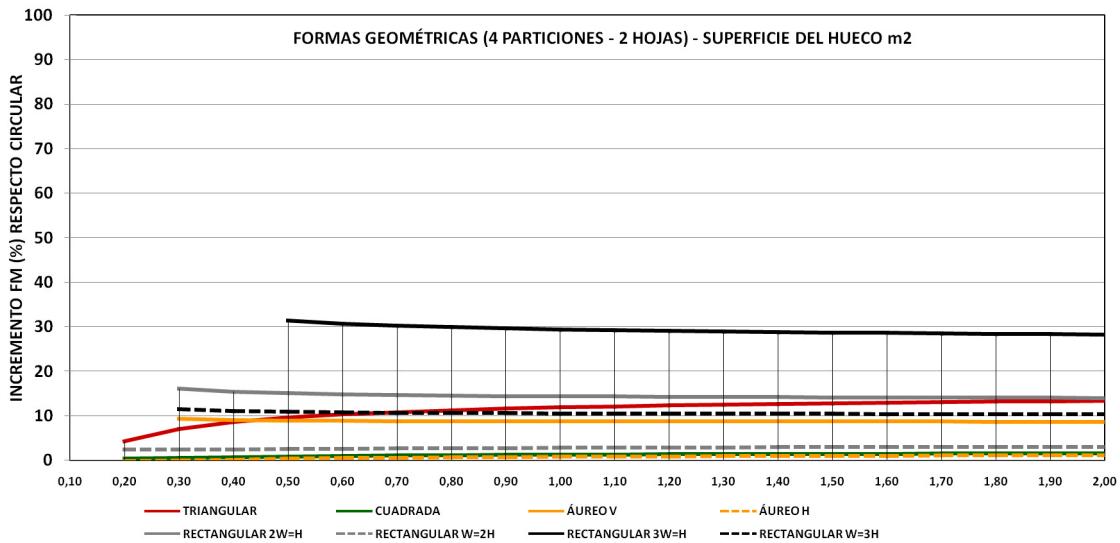


Gráfico G-9.2- FM4P2H

En la tabla T-9.2-FM4P2H se observa como las demás formas geométricas de huecos generan mayores fracciones de ocupación del marco, **FM** que la forma geométrica **circular**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,81 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**

Un **1,26 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**

Un **2,82 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**

Un **8,76 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**

Un **10,54 %** cuando se trata de la forma **rectangular $W=3H$**

Un **11,90 %** cuando se trata de la forma **triangular**

Un **14,39 %** cuando se trata de la forma **rectangular $2W=H$**

Un **29,43 %** con respecto a la **rectangular $3W=H$** , la forma geométrica de las analizadas que mayor relación de ocupación **FM**, desarrolla.

Este incremento de la fracción de ocupación **FM** con respecto a la forma geométrica de hueco **circular**, es variable para todas las forma geométricas, en función de la superficie analizada, disminuyendo en las formas geométricas, **áurea vertical**, **rectangular $2W=H$** y **$3W=H$** con el aumento de superficie y aumentando en la **triangular**, **cuadrada**, **áurea horizontal**, **rectangular $W=2H$** y **$W=3H$** con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor relación **FM**, se obtiene:

FM - 4 PARTICIONES – 2 HOJAS									
MENOR FM ←					→ MAYOR FM				
FORMA HUECO	CIRCULAR	AUREA H	CUADRADA	R W=2H	AUREA V	R W=3H	TRIANGULAR	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-9.3- FM4P2H

9.8.3. FM – VALORES COMPARATIVOS

4 PARTICIONES 2 HOJAS *versus* 1 PARTICIÓN 1 HOJA

FM - HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
FRACCIÓN DE OCUPACIÓN DEL MARCO DENTRO DEL HUECO, FM (%)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA MISMA FORMA GEOMÉTRICA DE HUECO																		4P2H <i>versus</i> 1P1H		
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)
CIRCULAR	*	43,80	51,61	55,72	58,38	60,24	61,64	62,75	63,64	64,39	65,03	65,57	66,05	66,48	66,81	67,21	67,47	67,76	68,03	68,24
TRIANGULAR	*	25,98	33,95	38,23	41,01	42,96	44,43	45,61	46,54	47,33	47,98	48,55	49,06	49,50	49,87	50,25	50,57	50,84	51,11	51,37
CUADRADO	*	32,36	38,65	42,09	44,30	45,92	47,11	48,05	48,85	49,48	50,01	50,51	50,90	51,26	51,61	51,92	52,18	52,41	52,65	52,84
ÁUREO V.	*	*	45,64	48,78	50,80	52,23	53,32	54,20	54,89	55,51	56,02	56,44	56,78	57,15	57,44	57,71	57,94	58,15	58,37	58,56
ÁUREO H.	*	26,78	33,12	36,61	38,87	40,47	41,70	42,69	43,45	44,13	44,71	45,19	45,59	45,97	46,30	46,60	46,85	47,10	47,36	47,53
2W=H	*	*	48,91	51,84	53,73	55,10	56,10	56,94	57,60	58,14	58,60	59,04	59,37	59,68	59,99	60,22	60,45	60,70	60,88	61,02
W=2H	*	25,16	31,34	34,76	36,99	38,57	39,78	40,73	41,51	42,14	42,68	43,20	43,60	43,98	44,30	44,59	44,82	45,11	45,34	45,52
3W=H	*	*	*	*	59,13	60,31	61,19	61,86	62,43	62,91	63,32	63,69	63,99	64,25	64,50	64,73	64,90	65,12	65,27	65,44
W=3H	*	*	29,13	32,29	34,35	35,82	36,93	37,81	38,53	39,14	39,65	40,13	40,52	40,84	41,14	41,45	41,66	41,92	42,12	42,33

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-9.4- FM4P2H

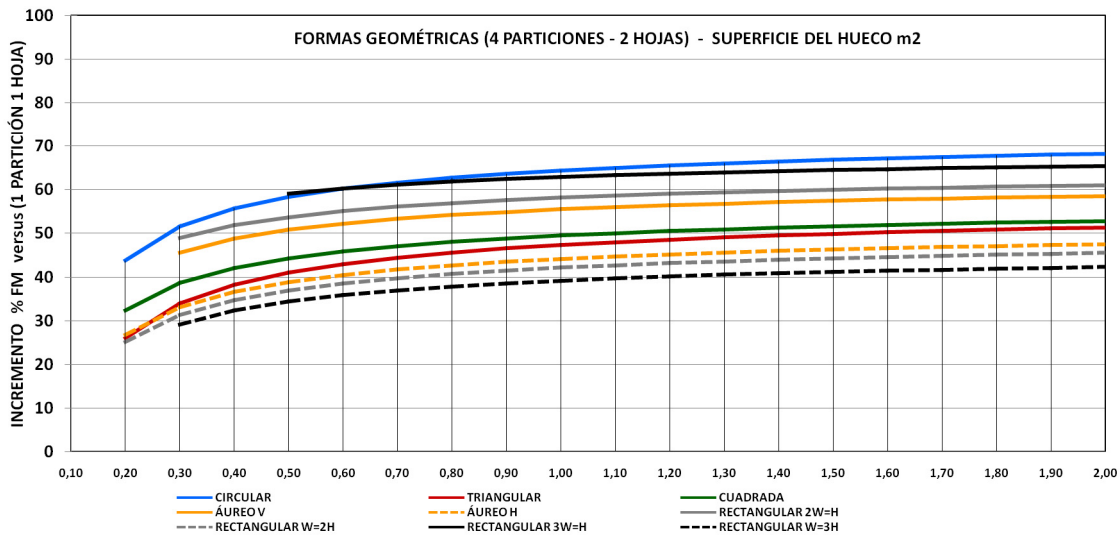


Gráfico G-9.3- FM4P2H

Los porcentajes de incremento de la fracción de ocupación del marco **FM**, del diseño realizado con cuatro particiones y dos hojas, **4P 2H** con respecto al desarrollado con una partición y una sola hoja, **1P 1H** y sobre la misma forma geométrica, varían en función de la fracción de superficie analizada, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **39,14 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**

Un **42,14 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**

Un **44,13 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**

Un **47,33 %** cuando se trata de la forma **triangular**

Un **49,48 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**

Un **55,51 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**

Un **58,14 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**

Un **62,91 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**

Un **64,39 %** cuando se trata de la forma **circular**

Los porcentajes de incremento de la fracción **FM** de ocupación del marco del hueco con 4 particiones y 2 hojas, **4P 2H**, con respecto a la desarrollada con una sola partición y 1 hoja, **1P 1H** y sobre la misma forma geométrica, varían en función de la fracción de superficie analizada, pero todas ellas a partir de 1 metro cuadrado de superficie, se estabilizan en sus porcentajes respectivos. Las formas geométricas con menor incremento con respecto a las mismas de 1 partición 1 hoja, son primeramente las formas rectangulares horizontales y por este orden, rectangular $W=3H$, rectangular $W=2H$ y forma áurea horizontal. Le siguen la forma geométrica triangular y la cuadrada. Con mas diferencia porcentual se encuentran las formas rectangulares verticales, la áurea vertical, la rectangular $2W=H$ y la rectangular $3W=H$. La forma circular, se establece como la forma que más difiere en porcentaje con respecto del mismo hueco con una partición y un fijo, estableciéndose este porcentaje en un valor medio de un 65 %.

9.9. FM – CONCLUSIONES

Se establece la fracción de superficie de 1,00 m² como la serie comparativa entre todas las variantes de formas geométricas de huecos y los diseños de particiones analizadas.

9.9.1. FM – CONCLUSIONES - HUECO – FORMAS GEOMÉTRICAS

FM - HUECO – CLASIFICACIÓN FORMAS GEOMÉTRICAS										
VENTANA - DISEÑO		MENOR FM ←			HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS			→ MAYOR FM		
1 PART.	1 FIJO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS		R 2W=H, W=2H	TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H		
	1 HOJA	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS		R 2W=H, W=2H	TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H		
2 PART.	2 FIJOS	CIRCULAR	R W=2H	ÁUREA H	CUADRADA	R W=3H	ÁUREA V	TRIANGULAR	R 2W=H	R 3W=H
	2 HOJAS	R W=2H	ÁUREA H	CIRCULAR	R W=3H	CUADRADA	ÁUREA V	TRIANGULAR	R 2W=H	R 3W=H
3 PART.	3 FIJOS	R W=3H	R W=2H	ÁUREA H	CIRCULAR	CUADRADA	TRIANGULAR	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H
	3 HOJAS	R W=3H	R W=2H	ÁUREA H	CIRCULAR	TRIANGULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H
4 PART.	4 FIJOS	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS		R 2W=H, W=2H	TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H		
	2 HOJAS	CIRCULAR	ÁUREA H	CUADRADA	R W=2H	ÁUREA V	R W=3H	TRIANGULAR	R 2W=H	R 3W=H
VENTANA - DISEÑO		MENOR FM ←			HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS			→ MAYOR FM		

Tabla T-9.3-FM

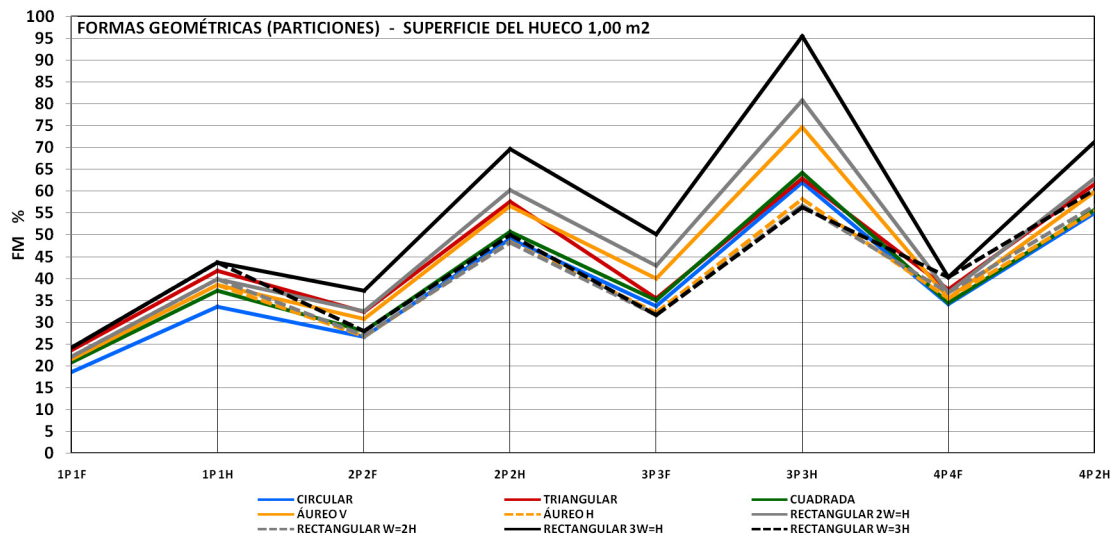


Gráfico G-9.1-FM

- La forma geométrica de hueco **circular** desarrolla las menores **FM** en los diseños de ventanas de 1 partición y de 4 particiones, tanto para soluciones con hijos como para practicables.
- La forma geométrica de hueco **circular** desarrolla las menores **FM** en los diseños de ventanas de 2 particiones para soluciones con elementos fijos.
- La forma geométrica de hueco **rectangular W=2H**, desarrolla las menores **FM** en los diseños de de ventanas de 2 particiones con 2 hojas.

- La forma geométrica de hueco **rectangular $W=3H$** , desarrolla menores **FM** en los diseños de ventanas de 3 particiones, tanto para soluciones con fijos como para practicables.
- Las formas geométricas de huecos **rectangulares horizontales**, desarrollan siempre menores **FM** que los diseños de las mismas formas geométricas de huecos dispuestas en vertical, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F**, **2P-2H**, **3P-3F**, **3P-3H** y **4P-2H**).
- Las formas geométricas de huecos **rectangulares verticales**, desarrollan siempre mayores **FM** que los diseños de las mismas formas geométricas de huecos dispuestas en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F**, **2P-2H**, **3P-3F**, **3P-3H** y **4P-2H**).
- La forma geométrica de hueco **áurea horizontal**, aún sin generar valores límite, se mantiene en todos los diseños de ventanas como una de las formas geométricas que menor **FM** desarrolla.
- La forma geométrica de hueco **triangular**, aún sin generar valores límite, se mantiene en todos los diseños de ventanas como una de las formas geométricas que mayor **FM** desarrollan.
- La forma geométrica de hueco **rectangular $3W=H$** , es la forma geométrica de hueco de mayor desarrollo de **FM** de todos los diseños de ventanas analizados, tanto para soluciones con fijos como para soluciones con practicables.

9.9.2. FM – CONCLUSIONES

VENTANA – PARTICIONES Y DISEÑOS DE APERTURA

FM – VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)
CIRCULAR	18,55	33,47	26,69	49,03	33,73	61,99	34,18	55,02
TRIANGULAR	23,50	41,79	32,43	57,61	35,41	62,88	37,43	61,57
CUADRADO	20,79	37,27	27,91	50,74	35,03	64,20	34,39	55,71
ÁUREO V.	21,43	38,48	30,73	56,57	40,02	74,66	35,50	59,84
ÁUREO H.			26,84	48,31	32,25	58,14		55,46
2W=H	22,12	39,80	32,56	60,30	42,99	80,81	36,70	62,94
W=2H			26,90	48,28	31,68	56,77		56,57
3W=H	24,19	43,71	37,17	69,62	50,15	95,53	40,27	71,21
W=3H			27,93	49,99	31,67	56,27		60,28

Tabla T-9.4-FM

FM – VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 2,00 m ²								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)	FM (%)
CIRCULAR	13,31	24,37	19,25	36,14	24,43	46,17	24,87	41,00
TRIANGULAR	16,94	30,72	23,59	43,26	25,81	47,44	27,35	46,50
CUADRADO	14,95	27,25	20,17	37,51	25,39	47,76	25,07	41,65
ÁUREO V.	15,40	28,11	22,16	41,63	28,92	55,15	25,85	44,57
ÁUREO H.			19,41	35,79	23,42	43,47		41,47
2W=H	15,90	29,04	23,46	44,27	31,02	59,50	26,70	46,76
W=2H			19,46	35,77	23,02	42,50		42,26
3W=H	17,36	31,80	26,72	50,86	36,07	69,91	29,22	52,61
W=3H			20,18	36,98	23,01	42,15		45,26

Tabla T-9.5-FM

Valores Mínimos FM
Valores Máximos FM

FM - VENTANA - CLASIFICACIÓN PARTICIONES								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	MENOR FM ←				PARTICIONES			
CIRCULAR	1P 1F	2P 2F	1P 1H	3P 3F	4P 4F	2P 2H	4P 2H	3P 3H
TRIANGULAR	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F	1P 1H	2P 2H	4P 2H	3P 3H
CUADRADO	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F	1P 1H	2P 2H	4P 2H	3P 3H
ÁUREO V.	1P 1F	2P 2F	4P 4F	1P 1H	3P 3F	2P 2H	4P 2H	3P 3H
ÁUREO H.	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F	1P 1H	2P 2H	4P 2H	3P 3H
2W=H	1P 1F	2P 2F	4P 4F	1P 1H	3P 3F	2P 2H	4P 2H	3P 3H
W=2H	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F	1P 1H	2P 2H	4P 2H	3P 3H
3W=H	1P 1F	2P 2F	4P 4F	1P 1H	3P 3F	2P 2H	4P 2H	3P 3H
W=3H	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F	1P 1H	2P 2H	3P 3H	4P 2H

Tabla T-9.6-FM

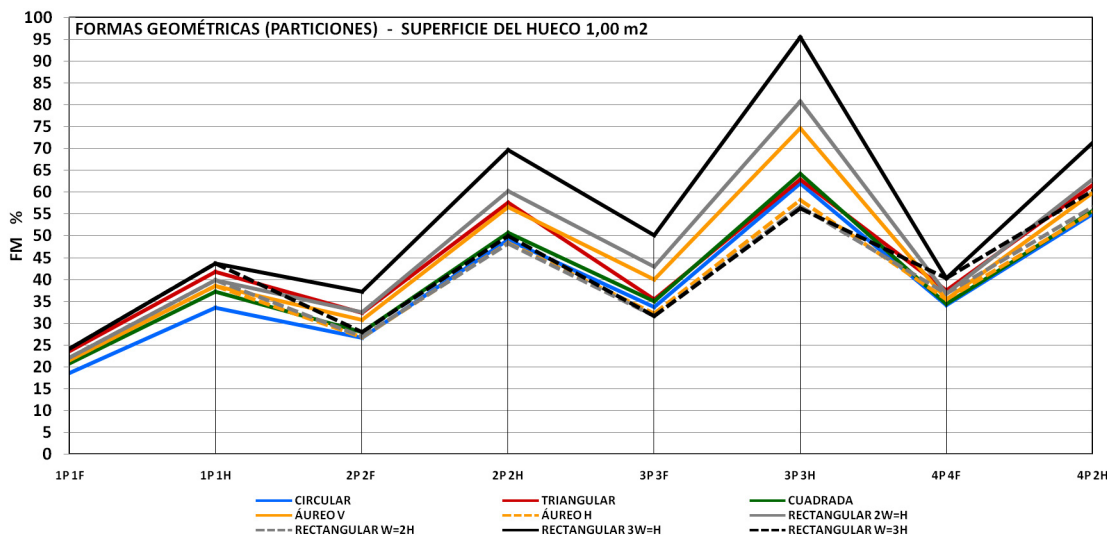


Gráfico G-9.1-FM

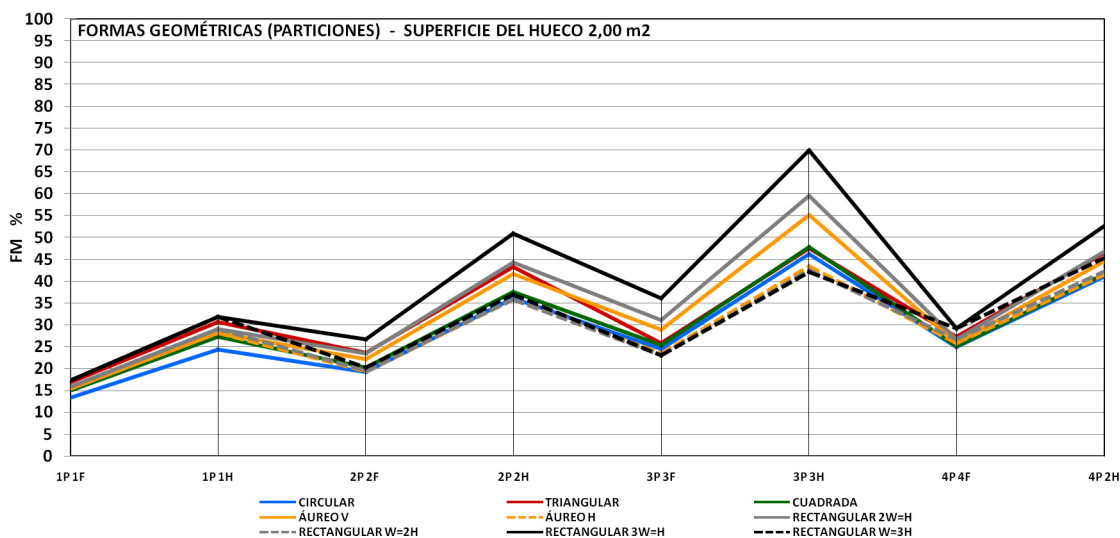


Gráfico G-9.2-FM

- **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, es el diseño de ventana que desarrolla la menor **FM** de todas las formas geométricas de huecos.
- **2P 2F**, 2 particiones con 2 fijos, es el diseño de ventana que desarrolla después de, **1P 1F**, la menor **FM** de todas las formas geométricas de huecos.
- Todos los diseños de ventanas con particiones con hojas generan mayores **FM** de sus respectivas con fijos, en todas las formas geométricas de huecos.
- **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja y **4P 4F**, 4 particiones con 4 fijos, desarrollan en las formas rectangulares, iguales valores de **FM** tanto en vertical como en horizontal.
- **3P 3H**, 3 particiones con 3 hojas y **4P 2H**, 4 particiones con 2 hojas, son los diseños de ventanas que desarrollan las mayores **FM** de todas las formas geométricas de huecos, respectivamente.

9.9.3. FM – CONCLUSIONES

REDUCCIÓN VALOR UH → AUMENTO DE LA SUPERFICIE EN 1m²

FM - PORCENTAJE DE REDUCCIÓN DE FM -Δ (%)		HUECO 2,00 m ² versus 1,00 m ²						
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	-Δ (%)	-Δ (%)	-Δ (%)	-Δ (%)	-Δ (%)	-Δ (%)	-Δ (%)	-Δ (%)
CIRCULAR	-28,25	-27,19	-27,88	-26,29	-27,57	-25,52	-27,24	-25,48
TRIANGULAR	-27,91	-26,49	-27,26	-24,91	-27,11	-24,55	-26,93	-24,48
CUADRADO	-28,09	-26,88	-27,73	-26,07	-27,52	-25,61	-27,10	-25,24
AUREO V.	-28,14	-26,95	-27,89	-26,41	-27,74	-26,13	-27,18	-25,52
AUREO H.			-27,68	-25,92	-27,38	-25,23		-25,23
2W=H	-28,12	-27,04	-27,95	-26,58	-27,84	-26,37	-27,25	-25,71
W=2H			-27,66	-25,91	-27,34	-25,14		-25,30
3W=H	-28,23	-27,25	-28,11	-26,95	-28,08	-26,82	-27,44	-26,12
W=3H			-27,75	-26,03	-27,34	-25,09		-24,92

Tabla T-9.7-FM

Valores Máximos REDUCCIÓN UH
Valores Mínimos REDUCCIÓN UH

- Cuando analizamos los valores de **FM**, referidos a huecos con una superficie de 2 m², estos se ven reducidos con respecto a los huecos con una superficie de 1 m², en porcentajes del orden del **-25 % al - 28 %**, es decir, **el aumento de la superficie del hueco en 1 m², reduce la FM entre un 25 y un 28%**, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de la ventana.
- Esta reducción de la fracción de ocupación del marco en el hueco, **FM**, con el aumento de superficie en 1 m², siempre es mayor en todos los diseños de ventanas con particiones fijas que en sus correspondientes con hojas.

9.9.4. FM – CONCLUSIONES

INCREMENTO DE LA FRACCIÓN DEL MARCO, FM

VENTANA CON HOJAS *versus* VENTANA CON FIJOS

FM - INCREMENTO FRACCIÓN DEL MARCO ΔFM (%) - DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS <i>versus</i> DISEÑOS PARTICIONES CON FIJOS								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	FM (%)	Δ FM (%)	FM (%)	Δ FM (%)	FM (%)	Δ FM (%)	FM (%)	Δ FM (%)
CIRCULAR	18,55	80,43	26,69	83,70	33,73	83,78	34,18	60,97
TRIANGULAR	23,50	77,83	32,43	77,64	35,41	77,58	37,43	64,49
CUADRADO	20,79	79,27	27,91	81,80	35,03	83,27	34,39	61,99
ÁUREO V.	21,43	79,56	30,73	84,09	40,02	86,56	35,50	68,56
ÁUREO H.			26,84	79,99	32,25	80,28	35,50	56,23
2W=H	22,12	79,93	32,56	85,20	42,99	87,97	36,70	71,50
W=2H			26,90	79,48	31,68	79,20	36,70	54,14
3W=H	24,19	80,69	37,17	87,30	50,15	90,49	40,27	76,83
W=3H			27,93	78,98	31,67	77,68	40,27	49,69

Tabla T-9.8-FM

Valores Máximos de Δ FM

Valores Mínimos de Δ FM

FM - VENTANA – CLASIFICACIÓN - DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS <i>versus</i> DISEÑOS PARTICIONES CON FIJOS				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1P 1H	2P 2H	3P 3H	4P 2H
	MENOR Δ FM ←	PARTICIONES CON HOJAS <i>versus</i> PARTICIONES CON FIJOS		→ MAYOR Δ FM
CIRCULAR	4P 2H	1P 1H	2P 2H	3P 3H
TRIANGULAR	4P 2H	3P 3H	2P 2H	1P 1H
CUADRADO	4P 2H	1P 1H	2P 2H	3P 3H
ÁUREO V.	4P 2H	1P 1H	2P 2H	3P 3H
ÁUREO H.	4P 2H	1P 1H	2P 2H	3P 3H
2W=H	4P 2H	1P 1H	2P 2H	3P 3H
W=2H	4P 2H	3P 3H	2P 2H	1P 1H
3W=H	4P 2H	1P 1H	2P 2H	3P 3H
W=3H	4P 2H	3P 3H	2P 2H	1P 1H

Tabla T-9.9-FM

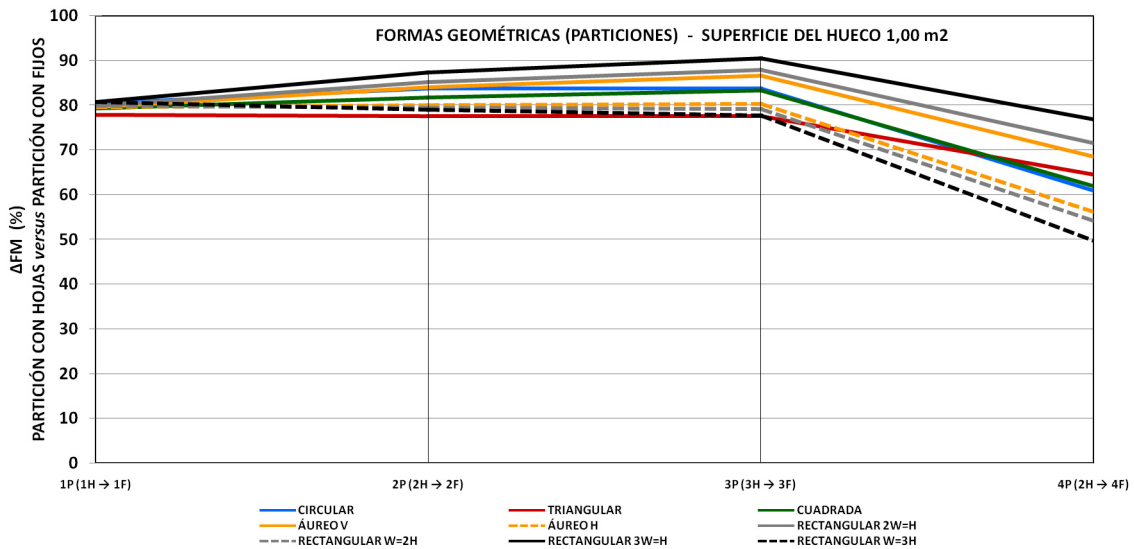


Gráfico G-9.3-FM

- El incremento de la fracción de ocupación del marco dentro del hueco, **FM**, de 1 hueco de 1 m² de superficie de los diseños de ventanas con soluciones con hojas con respecto a los mismos diseños con soluciones con fijos, oscila entre un **50** y un **90** %, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de las particiones de las hojas de la ventana.
- **4P 2H**, 4 particiones con 2 hojas, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que menor incremento de **FM**, desarrolla con respecto a los correspondientes con soluciones con fijos, en todas las formas geométricas de huecos.
- En el diseño de ventana **4P 2H**, 4 particiones con 2 hojas, el diseño de ventana con soluciones con hojas que menor incremento de **FM**, desarrolla con respecto a los correspondientes con soluciones con fijos, en todas las formas geométricas de huecos, las formas geométricas de hueco que menores incrementos de **FM** desarrollan son las **rectangulares horizontales, W=3H, W=2H** y la **áurea horizontal**, respectivamente.
- **3P 3H**, 3 particiones con 3 hojas, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que mayor incremento de **FM**, desarrolla con respecto a los correspondientes con soluciones con fijos, en las formas geométricas de huecos **rectangulares verticales, 3W=H, 2W=H** y la **áurea vertical**, respectivamente.
- Los incrementos de la fracción de ocupación del marco dentro del hueco, **FM**, de los diseños de ventanas con soluciones con hojas con respecto a los mismos diseños con soluciones con fijos, son siempre superiores en las formas geométricas de huecos **rectangulares verticales** que con respecto a las

mismas formas geométricas de huecos dispuestas en **horizontal**, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P 2H**, **3P 3H** y **4P 2H**).

9.9.5. FM – CONCLUSIONES

INCREMENTO DE LA FRACCIÓN DEL MARCO, FM

DISEÑOS PARTICIONES FIJAS, 2P2F, 3P F Y 4P4F versus 1P1F

FM - INCREMENTO FRACCIÓN DEL MARCO ΔFM (%) - DISEÑOS 2P 2F, 3P 3F y 4P 4F versus DISEÑO 1P 1F				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2 Particiones	3 Particiones	4 Particiones
	1 Fijo	2 Fijos	3 Fijos	4 Fijos
	FM (%)	Δ FM (%)	Δ FM (%)	Δ FM (%)
CIRCULAR	18,55	43,88	81,83	84,26
TRIANGULAR	23,50	38,00	50,68	59,28
CUADRADO	20,79	34,25	68,49	65,42
ÁUREO V.	21,43	43,40	86,75	65,66
ÁUREO H.		25,24	50,49	
2W=H	22,12	47,20	94,35	65,91
W=2H		21,61	43,22	
3W=H	24,19	53,66	107,32	66,47
W=3H		15,46	30,92	

Tabla T-9.10-FM

Valores Máximos de Δ FM
Valores Mínimos de Δ FM

FM – VENTANA - CLASIFICACIÓN - DISEÑOS 2P 2F, 3P 3F y 4P 4F versus DISEÑO 1P 1F				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2P 2F	3P 3F	4P 4F
	1 Fijo			
	FM (%)	MENOR Δ FM ← PARTICIONES 2P 2F, 3P 3F y 4P 4F versus PARTICIONES 1P 1F → MAYOR Δ FM		
CIRCULAR	18,55	2P 2F	3P 3F	4P 4F
TRIANGULAR	23,50	2P 2F	3P 3F	4P 4F
CUADRADO	20,79	2P 2F	4P 4F	3P 3F
ÁUREO V.	21,43	2P 2F	4P 4F	3P 3F
ÁUREO H.		2P 2F	3P 3F	4P 4F
2W=H	22,12	2P 2F	4P 4F	3P 3F
W=2H		2P 2F	3P 3F	4P 4F
3W=H	24,19	2P 2F	4P 4F	3P 3F
W=3H		2P 2F	3P 3F	4P 4F

Tabla T-9.11-FM

FM - VENTANA – CLASIFICACIÓN - DISEÑOS PARTICIONES CON FIJOS				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
	MENOR Δ FM ← PARTICIONES CON FIJOS → MAYOR Δ FM			
CIRCULAR	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
TRIANGULAR	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
CUADRADO	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
ÁUREO V.	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
ÁUREO H.	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
2W=H	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
W=2H	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
3W=H	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
W=3H	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F

Tabla T-9.12-FM

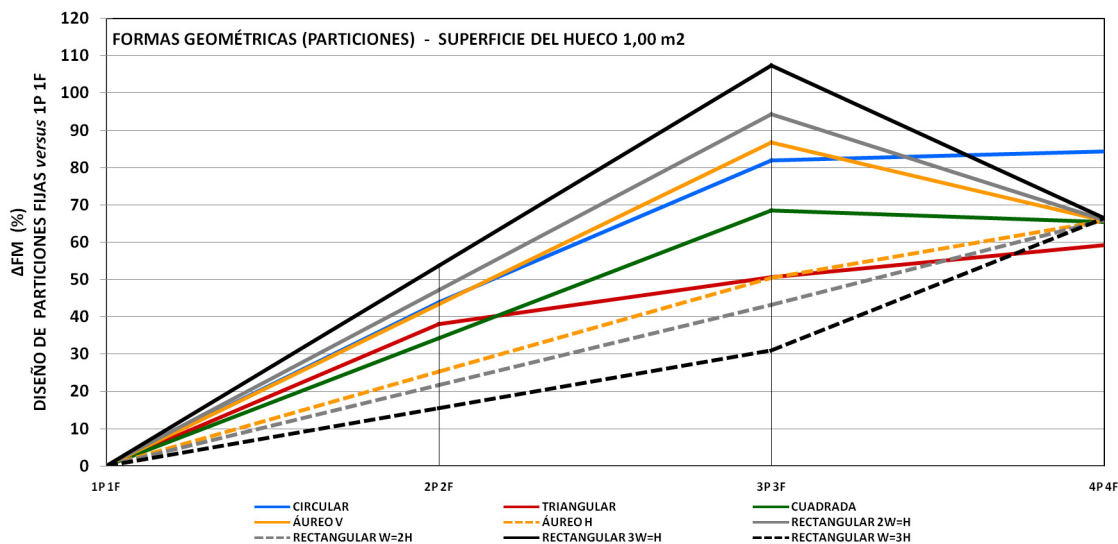


Gráfico G-9.4-FM

- El incremento de la fracción de ocupación del marco dentro del hueco, **FM**, de 1 hueco de 1 m² de superficie de los diseños de ventanas con soluciones con fijos con respecto a los mismos diseños con la solución **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, la que proporciona los valores más reducidos de **FM**, oscilan entre un **15** y un **107** %, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de las particiones de los fijos de la ventana.
- **2P 2F**, 2 particiones con 2 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que menor incremento de **FM**, desarrolla con respecto a los mismos diseños con la solución **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, en todas las formas geométricas de huecos.
- **3P 3F**, 3 particiones con 3 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que mayor incremento de **FM**, desarrolla con respecto a los mismos diseños con la solución **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, en las formas geométricas de huecos **rectangulares verticales**, **3W=H**, **2W=H** y la **áurea vertical**, respectivamente.
- Las formas geométricas de huecos **rectangulares verticales** generan siempre mayores valores de incremento de **FM**, con respecto a los mismos diseños con la solución **1P 1F**, 1 partición con 1 hoja, que sus respectivas insertadas de forma horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P 2F** y **3P 3F**).

9.9.6. FM – CONCLUSIONES

INCREMENTO DE LA FRACCIÓN DEL MARCO, FM

DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS, 2P2H, 3P3H Y 4P2H versus 1P1H

FM - INCREMENTO FRACCIÓN DEL MARCO ΔFM (%) - DISEÑOS 2P 2H, 3P 3H y 4P 2H versus DISEÑO 1P 1H				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2 Particiones	3 Particiones	4 Particiones
	1 Hoja	2 Hojas	3 Hojas	2 Hojas
	FM (%)	Δ FM (%)	Δ FM (%)	Δ FM (%)
CIRCULAR	33,47	46,49	85,21	64,39
TRIANGULAR	41,79	37,86	50,47	47,33
CUADRADO	37,27	36,14	72,26	49,48
ÁUREO V.	38,48	47,01	94,02	55,51
ÁUREO H.		25,55	51,09	44,13
2W=H	39,80	51,51	103,04	58,14
W=2H		21,31	42,64	42,14
3W=H	43,71	59,28	118,55	62,91
W=3H		14,37	28,73	37,91

Tabla T-9.13-FM

Valores Máximos de Δ FM
 Valores Mínimos de Δ FM

FM – VENTANA - CLASIFICACIÓN - DISEÑOS 2P 2H, 3P 3H y 4P 2H versus DISEÑO 1P 1H				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2P 2H	3P 3H	4P 2H
	1 Hoja			
	FM (%)	MENOR Δ FM ← PARTICIONES 2P 2F, 3P 3F y 4P 4F versus PARTICIONES 1P 1F → MAYOR Δ FM		
CIRCULAR	33,47	2P 2H	4P 2H	3P 3H
TRIANGULAR	41,79	2P 2H	4P 2H	3P 3H
CUADRADO	37,27	2P 2H	4P 2H	3P 3H
ÁUREO V.	38,48	2P 2H	4P 2H	3P 3H
ÁUREO H.		2P 2H	4P 2H	3P 3H
2W=H	39,80	2P 2H	4P 2H	3P 3H
W=2H		2P 2H	4P 2H	3P 3H
3W=H	43,71	2P 2H	4P 2H	3P 3H
W=3H		2P 2H	3P 3H	4P 2H

Tabla T-9.14-FM

FM - VENTANA – CLASIFICACIÓN - DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1P 1H	2P 2H	3P 3H	4P 2H
		MENOR Δ FM ← PARTICIONES CON HOJAS → MAYOR Δ FM		
CIRCULAR	1P 1H	2P 2H	4P 2H	3P 3H
TRIANGULAR	1P 1H	2P 2H	4P 2H	3P 3H
CUADRADO	1P 1H	2P 2H	4P 2H	3P 3H
ÁUREO V.	1P 1H	2P 2H	4P 2H	3P 3H
ÁUREO H.	1P 1H	2P 2H	4P 2H	3P 3H
2W=H	1P 1H	2P 2H	4P 2H	3P 3H
W=2H	1P 1H	2P 2H	4P 2H	3P 3H
3W=H	1P 1H	2P 2H	4P 2H	3P 3H
W=3H	1P 1H	2P 2H	3P 3H	4P 2H

Tabla T-9.15-FM

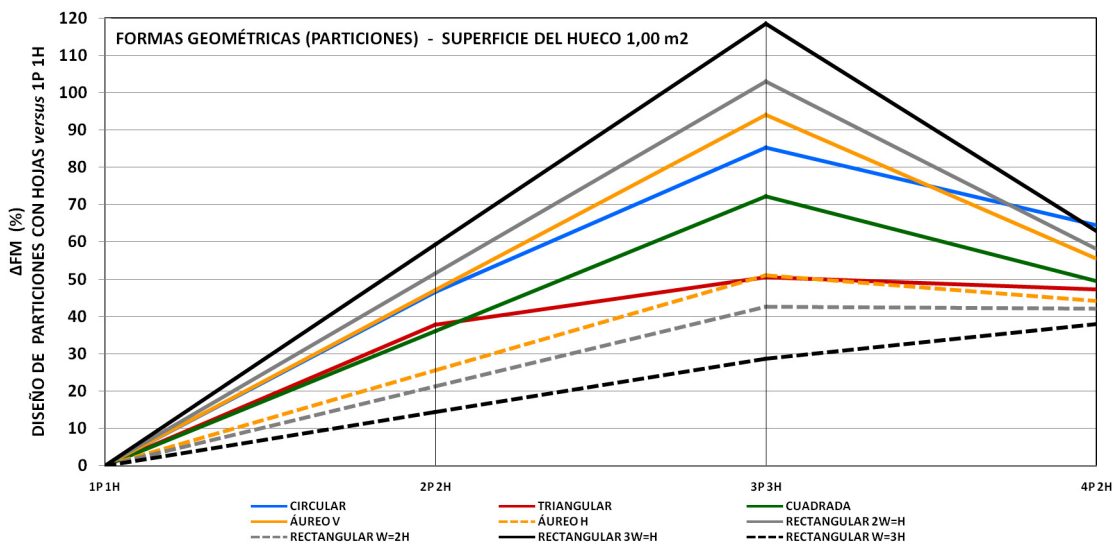


Gráfico G-9.5-FM

- El incremento de la fracción de ocupación del marco dentro del hueco, **FM**, de 1 hueco de 1 m² de superficie de los diseños de ventanas con soluciones con hojas con respecto a los mismos diseños con la solución **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, la que proporciona los valores más reducidos de **FM**, oscilan entre un **14** y un **119** %, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de las particiones de las hojas de la ventana.
- **2P 2H**, 2 particiones con 2 hojas, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que menor incremento de **FM**, desarrolla con respecto a los mismos diseños con la solución **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, en todas las formas geométricas de huecos.
- **3P 3H**, 3 particiones con 3 hojas, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que mayor incremento de **FM**, desarrolla con respecto a los mismos diseños con la solución **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, en las formas geométricas de huecos **rectangulares verticales**, **3W=H**, **2W=H** y la **áurea vertical**, respectivamente.
- Las formas geométricas de huecos **rectangulares verticales** generan siempre mayores valores de incremento de **FM**, con respecto a los mismos diseños con la solución **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, que sus respectivas insertadas de forma horizontal.
- La forma geométrica de hueco rectangular **3W=H**, es la que menores incrementos de **FM** desarrolla en todos los diseños de ventanas con particiones con hojas con respecto al diseño de ventana de **1P 1H**, el que proporciona los valores más reducidos de **FM**.

PV

**PERÍMETRO DE VIDRIO
VALORES DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS
ANÁLISIS COMPARATIVO**

10. PV – PERÍMETRO DE VIDRIO

- **IDENTIFICACIÓN DE LAS FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS**

Como criterio de identificación, se ha asignado a cada forma geométrica un color sólido, que se establece en la tabla **T-10.1-PV**

Las formas geométricas de huecos que disponen de opción de inserción en la envolvente tanto vertical como horizontal, se acompañan en su identificación de una trama, vertical u horizontal, respectivamente.










	CIRCULAR
	TRIANGULAR
	CUADRADA
	ÁUREA VERTICAL
	ÁUREA HORIZONTAL
	RECTANGULAR 2W=H, (insertada VERTICAL)
	RECTANGULAR W=2H, (insertada HORIZONTAL)
	RECTANGULAR 3W=H, (insertada VERTICAL)
	RECTANGULAR W=3H, (insertada HORIZONTAL)

Tabla T-10.1-PV

- **IDENTIFICACIÓN DE LOS DISEÑOS DE VENTANAS, SOLUCIONES CON FIJOS, SOLUCIONES CON HOJAS.**

Como criterio de identificación, se ha asignado a cada diseño de ventana y su solución con fijos o con hojas, un color sólido, que se establece en la tabla **T-10.2-PV**







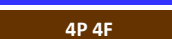

1 PARTICIÓN		1P 1F	SOLUCIÓN CON 1 FIJO
		1P 1H	SOLUCIÓN CON 1 HOJA
2 PARTICIONES		2P 2F	SOLUCIÓN CON 2 FIJOS
		2P 2H	SOLUCIÓN CON 2 HOJAS
3 PARTICIONES		3P 3F	SOLUCIÓN CON 3 FIJOS
		3P 3H	SOLUCIÓN CON 3 HOJAS
4 PARTICIONES		4P 4F	SOLUCIÓN CON 4 FIJOS
		4F 2H	SOLUCIÓN CON 2 HOJAS

Tabla T-10.2-PV

10.1. 1 PARTICIÓN – 1 FIJO

10.1.1. PV – VALORES FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS

PV - HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO																				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
PERÍMETRO DE VIDRIO, PV (m)																				
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)
CIRCULAR	0,775	1,240	1,596	1,896	2,161	2,400	2,620	2,825	3,017	3,199	3,372	3,538	3,696	3,849	3,996	4,138	4,276	4,410	4,541	4,668
TRIANGULAR	0,870	1,467	1,925	2,312	2,652	2,960	3,243	3,506	3,753	3,987	4,210	4,423	4,626	4,823	5,012	5,195	5,373	5,545	5,713	5,876
CUADRADO	0,825	1,349	1,751	2,090	2,388	2,658	2,907	3,138	3,355	3,560	3,755	3,942	4,121	4,293	4,459	4,620	4,775	4,927	5,074	5,217
ÁUREO V.	0,862	1,401	1,815	2,163	2,471	2,749	3,004	3,242	3,465	3,676	3,877	4,069	4,253	4,431	4,601	4,767	4,927	5,083	5,234	5,381
ÁUREO H.	0,862	1,401	1,815	2,163	2,471	2,749	3,004	3,242	3,465	3,676	3,877	4,069	4,253	4,431	4,601	4,767	4,927	5,083	5,234	5,381
2W=H	0,902	1,457	1,884	2,243	2,560	2,846	3,110	3,355	3,585	3,803	4,010	4,208	4,397	4,580	4,756	4,927	5,092	5,252	5,408	5,560
W=2H	0,902	1,457	1,884	2,243	2,560	2,846	3,110	3,355	3,585	3,803	4,010	4,208	4,397	4,580	4,756	4,927	5,092	5,252	5,408	5,560
3W=H	1,021	1,626	2,090	2,481	2,826	3,138	3,424	3,691	3,942	4,179	4,404	4,620	4,826	5,025	5,217	5,402	5,582	5,757	5,927	6,092
W=3H	1,021	1,626	2,090	2,481	2,826	3,138	3,424	3,691	3,942	4,179	4,404	4,620	4,826	5,025	5,217	5,402	5,582	5,757	5,927	6,092

Tabla T-10.1-PV1P1F

- Valores Mínimos PV
- Valores Máximos PV

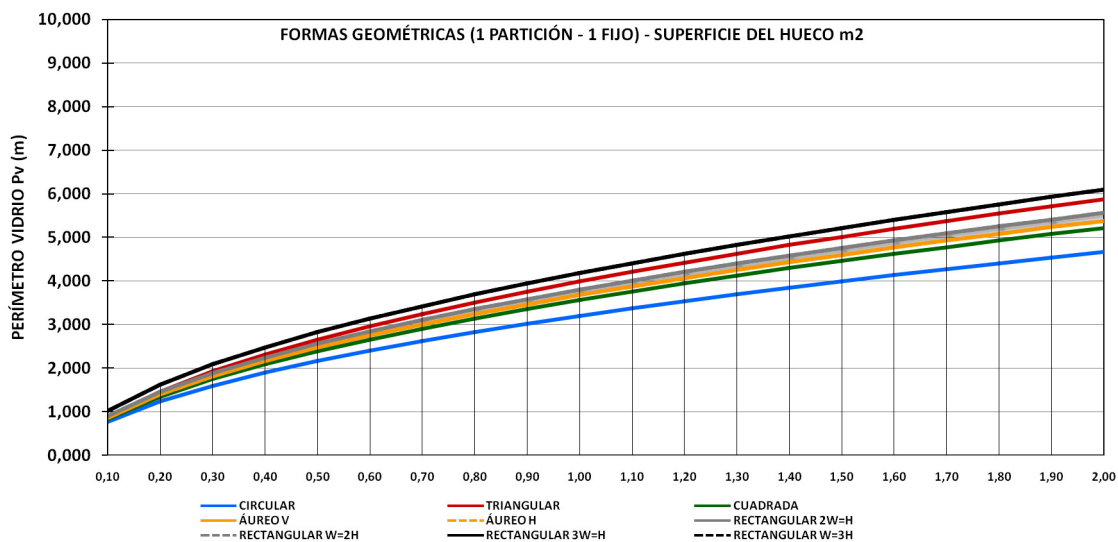


Gráfico G-10.1- PV1P1F

La forma geométrica de hueco que desarrolla el menor perímetro de vidrio, **PV**, en todas las series de superficies, con el diseño de ventana de 1 partición y 1 fijo, es la forma geométrica de hueco **circular**.

La forma geométrica de hueco que desarrolla el mayor perímetro de vidrio, **PV**, en todas las series de superficies, con el diseño de ventana de 1 partición y 1 fijo, es la forma geométrica de hueco **rectangular 3W=H y W=3H**.

Menor perímetro de vidrio, menor desarrollo de puente térmico del espaciador del mismo, menor valor de la transmitancia térmica del hueco **UH**, bajo la normativa **CTE DB HE, UNE EN ISO 10077-1**.

10.1.2. PV – VALORES COMPARATIVOS FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS *versus* FORMA CIRCULAR

PV - HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO																				
PERÍMETRO DE VIDRIO, PV (m)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CÍRCULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)
CIRCULAR	0,775	1,240	1,596	1,896	2,161	2,400	2,620	2,825	3,017	3,199	3,372	3,538	3,696	3,849	3,996	4,138	4,276	4,410	4,541	4,668
TRIANGULAR	12,21	18,35	20,64	21,90	22,72	23,31	23,76	24,11	24,39	24,63	24,84	25,01	25,17	25,30	25,43	25,54	25,63	25,72	25,81	25,88
CUADRADO	6,38	8,80	9,70	10,20	10,52	10,75	10,93	11,07	11,18	11,27	11,35	11,42	11,48	11,54	11,59	11,63	11,67	11,70	11,74	11,77
ÁUREO V.	11,13	13,00	13,69	14,08	14,33	14,51	14,64	14,75	14,84	14,91	14,97	15,03	15,07	15,11	15,15	15,18	15,21	15,24	15,27	15,29
ÁUREO H.	11,13	13,00	13,69	14,08	14,33	14,51	14,64	14,75	14,84	14,91	14,97	15,03	15,07	15,11	15,15	15,18	15,21	15,24	15,27	15,29
2W=H	16,28	17,55	18,03	18,29	18,46	18,58	18,67	18,75	18,81	18,86	18,90	18,94	18,97	19,00	19,02	19,04	19,07	19,08	19,10	19,12
W=2H	16,28	17,55	18,03	18,29	18,46	18,58	18,67	18,75	18,81	18,86	18,90	18,94	18,97	19,00	19,02	19,04	19,07	19,08	19,10	19,12
3W=H	31,62	31,12	30,94	30,84	30,77	30,72	30,69	30,66	30,63	30,61	30,60	30,58	30,57	30,56	30,55	30,54	30,53	30,53	30,52	30,51
W=3H	31,62	31,12	30,94	30,84	30,77	30,72	30,69	30,66	30,63	30,61	30,60	30,58	30,57	30,56	30,55	30,54	30,53	30,53	30,52	30,51

Tabla T-10.2-PV1P1F

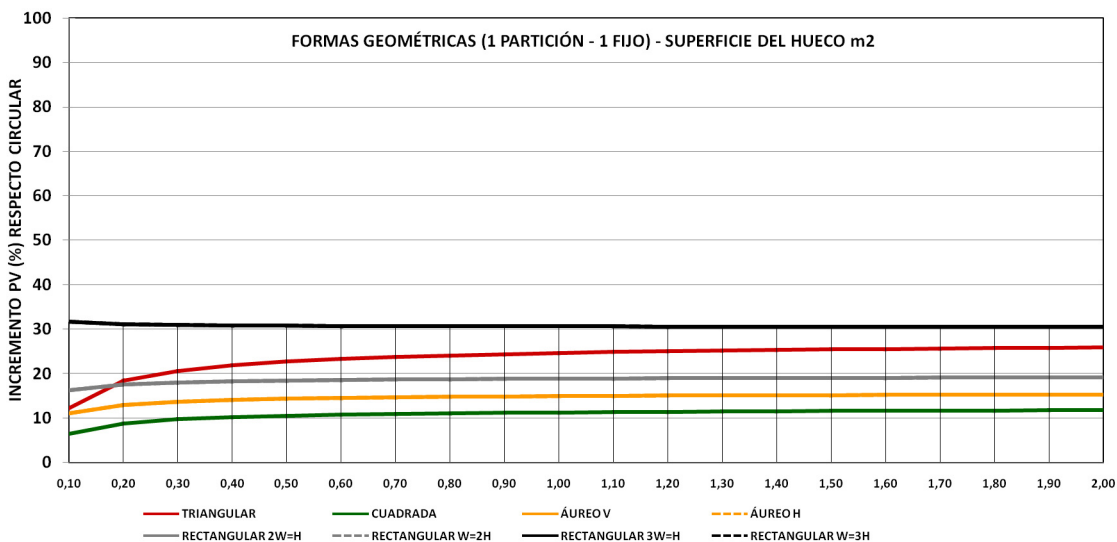


Gráfico G-10.2- PV1P1F

En la tabla T-2.2-PV1P1F se observa como las demás formas geométricas de huecos generan mayores perímetros de vidrio, PV, que la forma geométrica **circular**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

- Un **11,27 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**
- Un **14,91 %** cuando se trata de las formas **áureas**
- Un **18,86 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H, W=2H**
- Un **24,63 %** cuando se trata de la forma **triangular**
- Un **30,61 %** con respecto a la **rectangular, 3W=H, W=3H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor perímetro de vidrio, PV, desarrolla.

Este incremento del perímetro de vidrio, **PV**, con respecto a la forma geométrica de hueco **circular**, es variable para todas las formas geométricas de huecos, en función de la superficie analizada, aumentado en todas ellas con el aumento de superficie a excepción de las formas **rectangulares**, **3W=H**, **W=3H**, que disminuye levemente con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor perímetro de vidrio, **PV**, se obtiene:

PV - 1 PARTICIÓN - 1 FIJO						
MENOR PV ←			→ MAYOR PV			
FORMA HUECO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS	R 2W=H, W=2H	TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H

Tabla T-10.3-PV1P1F

10.2. 1 PARTICIÓN – 1 HOJA

10.2.1. PV – VALORES FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS

PV - HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
PERÍMETRO DE VIDRIO, PV (m)																				
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)
CIRCULAR	0,468	0,932	1,288	1,589	1,853	2,092	2,312	2,517	2,710	2,891	3,064	3,230	3,388	3,541	3,688	3,831	3,969	4,103	4,233	4,360
TRIANGULAR	0,361	0,958	1,416	1,803	2,143	2,451	2,734	2,997	3,244	3,478	3,701	3,913	4,117	4,313	4,503	4,686	4,863	5,036	5,203	5,367
CUADRADO	0,433	0,957	1,359	1,698	1,996	2,266	2,515	2,746	2,963	3,168	3,363	3,550	3,729	3,901	4,067	4,228	4,383	4,535	4,682	4,825
ÁUREO V.	0,470	1,009	1,423	1,771	2,079	2,357	2,612	2,850	3,073	3,284	3,485	3,677	3,861	4,039	4,209	4,375	4,535	4,691	4,842	4,989
ÁUREO H.	0,470	1,009	1,423	1,771	2,079	2,357	2,612	2,850	3,073	3,284	3,485	3,677	3,861	4,039	4,209	4,375	4,535	4,691	4,842	4,989
2W=H	0,510	1,065	1,492	1,851	2,168	2,454	2,718	2,963	3,193	3,411	3,618	3,816	4,005	4,188	4,364	4,535	4,700	4,860	5,016	5,168
W=2H	0,510	1,065	1,492	1,851	2,168	2,454	2,718	2,963	3,193	3,411	3,618	3,816	4,005	4,188	4,364	4,535	4,700	4,860	5,016	5,168
3W=H	*	1,234	1,698	2,089	2,434	2,746	3,032	3,299	3,550	3,787	4,012	4,228	4,434	4,633	4,825	5,010	5,190	5,365	5,535	5,700
W=3H	*	1,234	1,698	2,089	2,434	2,746	3,032	3,299	3,550	3,787	4,012	4,228	4,434	4,633	4,825	5,010	5,190	5,365	5,535	5,700

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-10.1-PV1P1H

- Valores Mínimos PV
- Valores Máximos PV

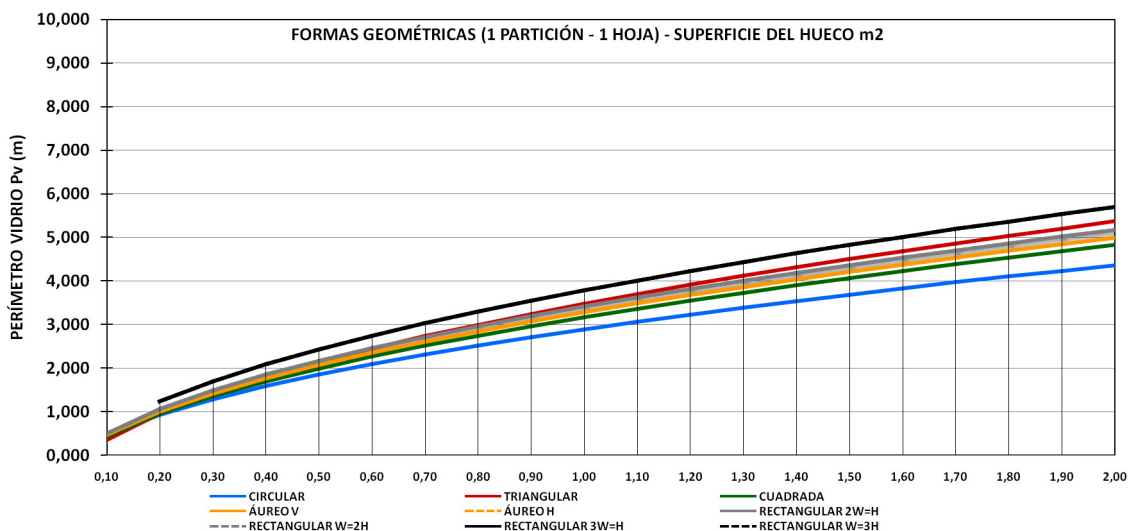


Gráfico G-10.1- PV1P1H

En la primera serie de superficie, la inferior, se producen una serie de irregularidades en los valores obtenidos, siendo las formas geométricas de huecos **triangular** y **cuadrada**, las que dan valores inferiores de perímetros de vidrio, **PV**. De todos modos podemos establecer como la forma geométrica de hueco que desarrolla el menor perímetro de vidrio, **PV**, en todas las series de superficies, con diseños de ventana de 1 partición y 1 hoja, de nuevo la forma geométrica **circular**.

10.2.2. PV – VALORES COMPARATIVOS FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS *versus* FORMA CIRCULAR

PV - HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																				
PERÍMETRO DE VIDRIO, PV (m)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CÍRCULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)
CIRCULAR	0,468	0,932	1,288	1,589	1,853	2,092	2,312	2,517	2,710	2,891	3,064	3,230	3,388	3,541	3,688	3,831	3,969	4,103	4,233	4,360
TRIANGULAR	-22,81	2,81	9,94	13,47	15,63	17,12	18,21	19,06	19,73	20,29	20,76	21,16	21,51	21,82	22,09	22,33	22,55	22,75	22,93	23,09
CUADRADO	-7,41	2,68	5,49	6,88	7,73	8,31	8,74	9,08	9,34	9,56	9,75	9,91	10,04	10,16	10,27	10,37	10,45	10,53	10,60	10,67
ÁUREO V.	0,46	8,26	10,44	11,51	12,17	12,62	12,95	13,21	13,42	13,59	13,73	13,85	13,96	14,05	14,13	14,21	14,28	14,34	14,39	14,44
ÁUREO H.	0,46	8,26	10,44	11,51	12,17	12,62	12,95	13,21	13,42	13,59	13,73	13,85	13,96	14,05	14,13	14,21	14,28	14,34	14,39	14,44
2W=H	9,00	14,32	15,81	16,54	16,99	17,30	17,52	17,70	17,84	17,96	18,05	18,14	18,21	18,27	18,33	18,38	18,42	18,47	18,50	18,54
W=2H	9,00	14,32	15,81	16,54	16,99	17,30	17,52	17,70	17,84	17,96	18,05	18,14	18,21	18,27	18,33	18,38	18,42	18,47	18,50	18,54
3W=H	*	32,38	31,80	31,52	31,34	31,22	31,13	31,07	31,01	30,97	30,93	30,89	30,87	30,84	30,82	30,80	30,78	30,77	30,75	30,74
W=3H	*	32,38	31,80	31,52	31,34	31,22	31,13	31,07	31,01	30,97	30,93	30,89	30,87	30,84	30,82	30,80	30,78	30,77	30,75	30,74

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-10.2-PV1P1H

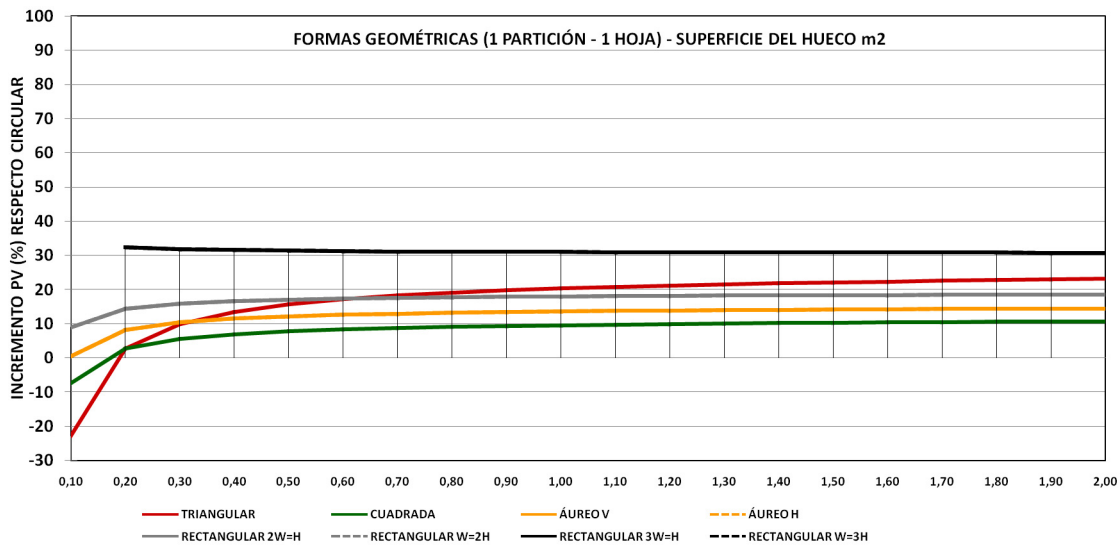


Gráfico G-10.2- PV1P1H

En la tabla T-2.2-PV1P1H se observa como las demás formas geométricas de huecos generan mayores perímetros de vidrio, PV, que la forma geométrica **circular**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **9,56 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**

Un **13,59 %** cuando se trata de las formas **áureas**

Un **17,96 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H, W=2H**

Un **20,29 %** cuando se trata de la forma **triangular**

Un **30,97 %** con respecto a la **rectangular, $3W=H, W=3H$** , la forma geométrica de las analizadas que mayor perímetro de vidrio, **PV**, desarrolla.

Este incremento del perímetro de vidrio, **PV**, con respecto a la forma geométrica de hueco **circular**, es variable para todas las formas geométricas de huecos, en función de la superficie analizada, aumentado en todas ellas con el aumento de superficie a excepción de las formas **rectangulares, $3W=H, W=3H$** , que disminuye levemente con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor perímetro de vidrio, **PV**, se obtiene:

PV - 1 PARTICIÓN – 1 HOJA						
MENOR PV ←			→ MAYOR PV			
FORMA HUECO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS	R $2W=H, W=2H$	TRIANGULAR	R $3W=H, W=3H$

Tabla T-10.3-PV1P1H

10.2.3. PV – VALORES COMPARATIVOS 1 PARTICIÓN 1 HOJA versus 1 PARTICIÓN 1 FIJO

PV - HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																				
PERÍMETRO DE VIDRIO, PV (m)																				
DECREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA MISMA FORMA GEOMÉTRICA DE HUECO															1P1H versus 1P1F					
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)
CIRCULAR	-39,61	-24,84	-19,30	-16,19	-14,25	-12,83	-11,76	-10,90	-10,18	-9,63	-9,13	-8,71	-8,33	-8,00	-7,71	-7,42	-7,18	-6,96	-6,78	-6,60
TRIANGULAR	-58,51	-34,70	-26,44	-22,02	-19,19	-17,20	-15,70	-14,52	-13,56	-12,77	-12,09	-11,53	-11,00	-10,57	-10,16	-9,80	-9,49	-9,18	-8,93	-8,66
CUADRADO	-47,52	-29,06	-22,39	-18,76	-16,42	-14,75	-13,48	-12,49	-11,68	-11,01	-10,44	-9,94	-9,51	-9,13	-8,79	-8,48	-8,21	-7,96	-7,73	-7,51
ÁUREO V.	-45,48	-27,98	-21,60	-18,12	-15,86	-14,26	-13,05	-12,09	-11,31	-10,66	-10,11	-9,63	-9,22	-8,85	-8,52	-8,22	-7,96	-7,71	-7,49	-7,28
ÁUREO H.	-45,48	-27,98	-21,60	-18,12	-15,86	-14,26	-13,05	-12,09	-11,31	-10,66	-10,11	-9,63	-9,22	-8,85	-8,52	-8,22	-7,96	-7,71	-7,49	-7,28
2W=H	-43,46	-26,90	-20,81	-17,48	-15,31	-13,77	-12,60	-11,68	-10,93	-10,31	-9,78	-9,32	-8,92	-8,56	-8,24	-7,96	-7,70	-7,46	-7,25	-7,05
W=2H	-43,46	-26,90	-20,81	-17,48	-15,31	-13,77	-12,60	-11,68	-10,93	-10,31	-9,78	-9,32	-8,92	-8,56	-8,24	-7,96	-7,70	-7,46	-7,25	-7,05
3W=H	*	-24,11	-18,76	-15,80	-13,87	-12,49	-11,45	-10,62	-9,94	-9,38	-8,90	-8,48	-8,12	-7,80	-7,51	-7,26	-7,02	-6,81	-6,61	-6,43
W=3H	*	-24,11	-18,76	-15,80	-13,87	-12,49	-11,45	-10,62	-9,94	-9,38	-8,90	-8,48	-8,12	-7,80	-7,51	-7,26	-7,02	-6,81	-6,61	-6,43

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-10.4-PV1P1H

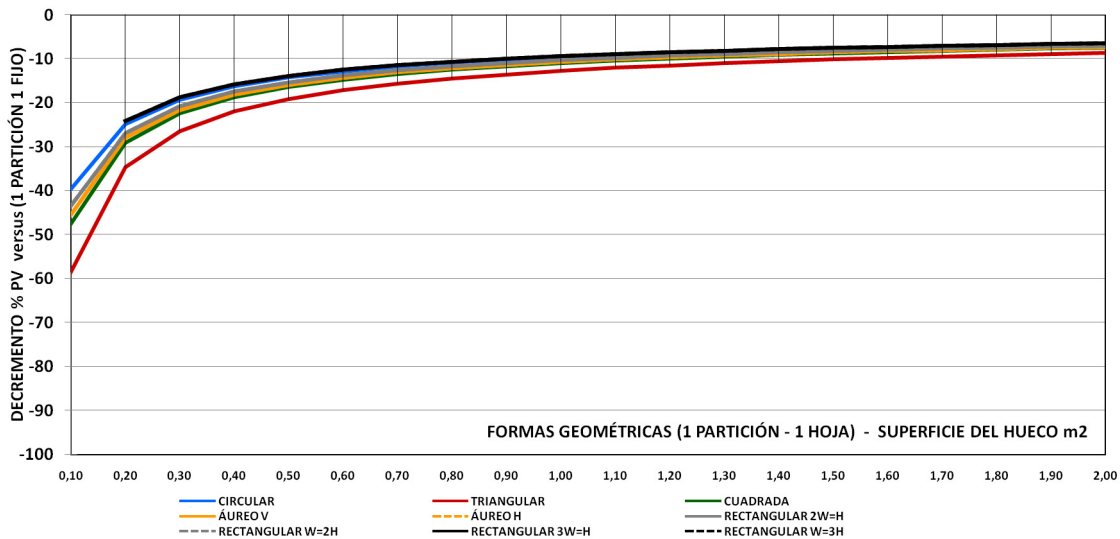


Gráfico G-10.3-PV1P1H

Los porcentajes de decremento del perímetro de vidrio, **PV**, del diseño de ventana realizado con una partición y una hoja batiente, **1P 1H** con respecto al desarrollado con una partición y un solo fijo, **1P 1F** y sobre la misma forma geométrica de hueco, varían en función de la fracción de superficie analizada, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **-9,38 %** cuando se trata de las formas **rectangular 3W=H, W=3H**

Un **-9,63 %** cuando se trata de la forma **circular**

Un **-10,31 %** cuando se trata de las formas **rectangular 2W=H, W=2H**

Un **-10,66 %** cuando se trata de las formas **áureas**

Un **-11,01 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**

Un **-12,77 %** cuando se trata de la forma **triangular**

10.3. 2 PARTICIONES – 2 FIJOS

10.3.1. PV – VALORES FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS

PV - HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
PERÍMETRO DE VIDRIO, PV (m)																				
FORMA	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)
CIRCULAR	1,079	1,852	2,439	2,933	3,367	3,760	4,121	4,456	4,772	5,070	5,353	5,624	5,884	6,134	6,375	6,608	6,834	7,054	7,267	7,475
TRIANGULAR	0,994	1,936	2,659	3,268	3,805	4,290	4,736	5,152	5,542	5,911	6,262	6,597	6,919	7,229	7,527	7,816	8,096	8,368	8,632	8,890
CUADRADO	1,077	1,863	2,466	2,975	3,423	3,828	4,200	4,547	4,872	5,180	5,473	5,753	6,021	6,279	6,528	6,769	7,003	7,230	7,450	7,665
ÁUREO V.	1,286	2,159	2,828	3,392	3,890	4,339	4,752	5,137	5,499	5,840	6,165	6,476	6,774	7,061	7,337	7,605	7,864	8,116	8,361	8,599
ÁUREO H.	0,979	1,724	2,296	2,778	3,202	3,586	3,939	4,268	4,577	4,869	5,146	5,412	5,666	5,911	6,147	6,376	6,597	6,812	7,021	7,225
2W=H	1,416	2,342	3,053	3,652	4,180	4,657	5,096	5,505	5,888	6,251	6,596	6,926	7,242	7,547	7,840	8,124	8,400	8,667	8,927	9,180
W=2H	0,969	1,710	2,278	2,758	3,180	3,562	3,913	4,240	4,547	4,837	5,113	5,377	5,630	5,873	6,108	6,335	6,556	6,769	6,977	7,180
3W=H	*	2,795	3,607	4,292	4,895	5,441	5,943	6,410	6,848	7,263	7,657	8,034	8,396	8,744	9,079	9,404	9,719	10,024	10,322	10,611
W=3H	1,006	1,762	2,342	2,831	3,262	3,652	4,010	4,344	4,657	4,954	5,235	5,505	5,763	6,011	6,251	6,483	6,708	6,926	7,138	7,345

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-10.1-PV2P2F

- Valores Mínimos PV
- Valores Máximos PV

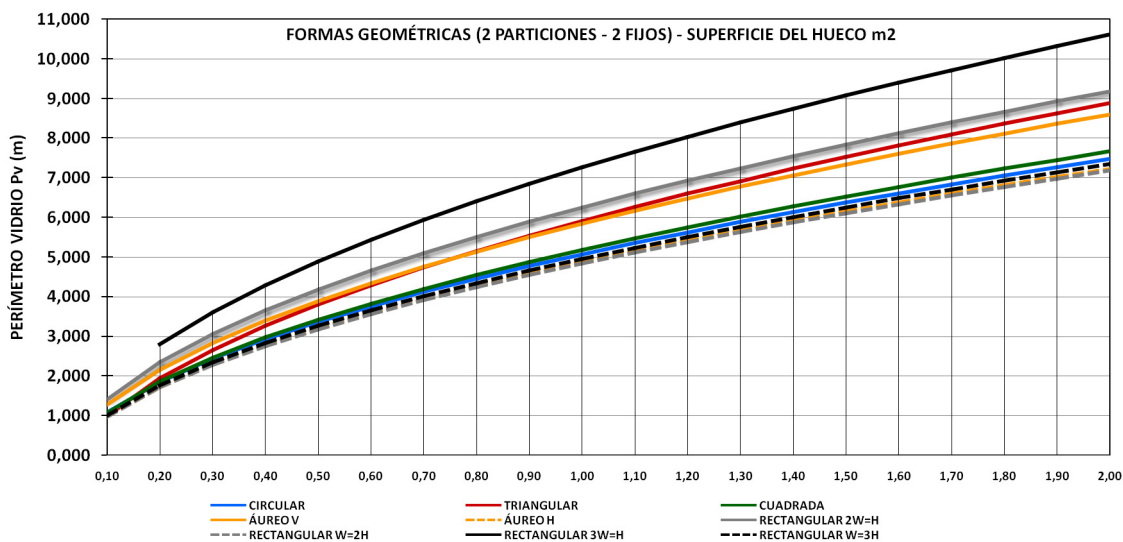


Gráfico G-10.1-PV2P2F

La forma geométrica de hueco que desarrolla el menor perímetro de vidrio, **PV**, en todas las series de superficies, con el diseño de ventana de 2 particiones y 2 fijos, es la forma geométrica **rectangular W=2H**, la dispuesta de forma horizontal, mientras que la **rectangular 3W=H**, en su posicionamiento en vertical, desarrolla el mayor perímetro de vidrio de todas las formas geométricas analizadas y en todas las series de superficies.

10.3.2. PV – VALORES COMPARATIVOS FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS *versus* FORMA W=2H

PV - HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																				
PERÍMETRO DE VIDRIO, PV (m)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=2H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)
CIRCULAR	11,42	8,29	7,04	6,34	5,88	5,56	5,31	5,11	4,95	4,81	4,70	4,60	4,51	4,43	4,37	4,30	4,25	4,20	4,15	4,11
TRIANGULAR	2,59	13,22	16,69	18,50	19,65	20,45	21,05	21,52	21,89	22,21	22,47	22,70	22,90	23,08	23,23	23,37	23,50	23,61	23,72	23,81
CUADRADO	11,20	8,98	8,25	7,87	7,63	7,46	7,34	7,24	7,16	7,09	7,04	6,99	6,95	6,91	6,88	6,85	6,82	6,80	6,78	6,76
ÁUREO V.	32,75	26,25	24,12	23,01	22,31	21,82	21,46	21,17	20,94	20,75	20,59	20,45	20,32	20,22	20,12	20,04	19,96	19,89	19,82	19,77
ÁUREO H.	1,04	0,83	0,76	0,73	0,71	0,69	0,68	0,67	0,66	0,66	0,65	0,65	0,64	0,64	0,64	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
2W=H	46,16	36,99	34,00	32,43	31,45	30,76	30,24	29,84	29,51	29,24	29,01	28,81	28,64	28,49	28,36	28,24	28,13	28,03	27,94	27,86
W=2H	0,969	1,710	2,278	2,758	3,180	3,562	3,913	4,240	4,547	4,837	5,113	5,377	5,630	5,873	6,108	6,335	6,556	6,769	6,977	7,180
3W=H	*	63,45	58,32	55,64	53,95	52,76	51,87	51,18	50,62	50,16	49,76	49,43	49,13	48,87	48,64	48,44	48,25	48,08	47,93	47,78
W=3H	3,81	3,05	2,80	2,68	2,59	2,54	2,49	2,46	2,43	2,41	2,39	2,38	2,36	2,35	2,34	2,33	2,32	2,31	2,30	2,30

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-10.2-PV2P2F

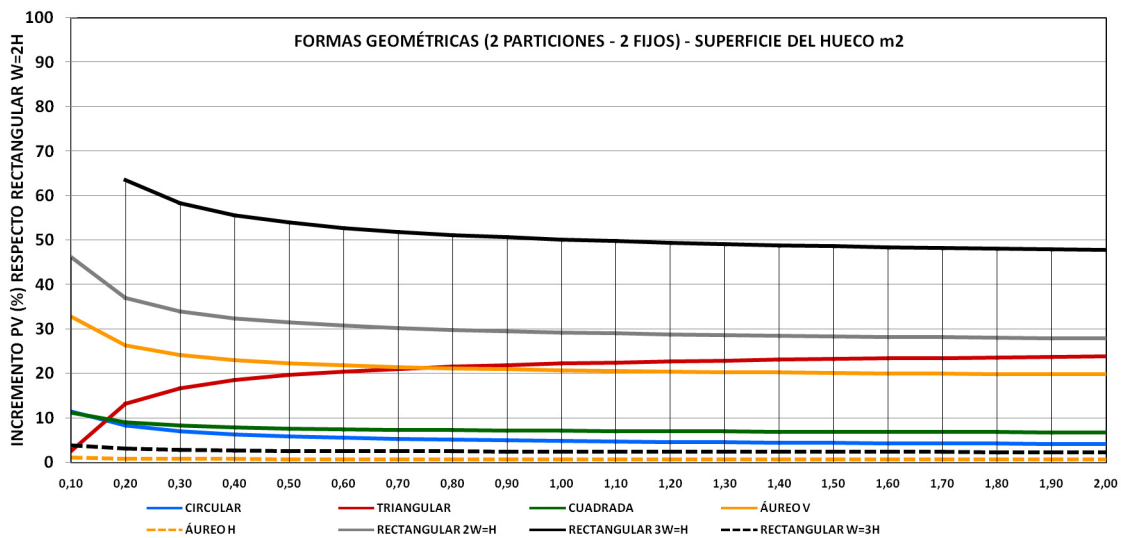


Gráfico G-10.2-PV2P2F

En la tabla **T-2.2-PV2P2F** se observa como las demás formas geométricas de huecos generan mayores perímetros de vidrio, **PV**, que la forma geométrica **rectangular W=2H**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,66 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**

Un **2,41 %** cuando se trata de la forma rectangular **W=3H**

Un **4,81 %** cuando se trata de la forma **circular**

Un **7,09 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**

Un **20,75 %** con respecto a la **áurea vertical**

Un **22,21 %** con respecto a la forma **triangular**

Un **29,24** con respecto a la forma rectangular **2W=H**

Un **50,16 %** con respecto a la forma rectangular **3W=H**, la forma geométrica de huecos de las analizadas que mayor perímetro de vidrio, **PV**, desarrolla.

Este incremento del perímetro de vidrio, **PV**, con respecto a la forma geométrica de hueco **rectangular W=2H**, es variable para todas las formas geométricas de huecos, en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de superficie a excepción de la forma **triangular**, que aumenta con el aumento de la superficie del hueco.

Como norma general, a medida que aumenta la superficie se puede observar que los incrementos se horizontalizan y se mantienen estabilizados.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor perímetro de vidrio, **PV**, se obtiene:

PV - 2 PARTICIONES – 2 FIJOS									
MENOR PV ←					→ MAYOR PV				
FORMA HUECO	R W=2H	ÁUREA H	R W=3H	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	TRIANGULAR	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-10.3-PV2P2F

10.3.3. PV – VALORES COMPARATIVOS 2 PARTICIONES 2 FIJOS *versus* 1 PARTICIÓN 1 FIJO

PV - HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																				
PERÍMETRO DE VIDRIO, PV (m)																				
FORMA	INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA MISMA FORMA GEOMÉTRICA DE HUECO																			
	2P2F <i>versus</i> 1P1F																			
	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)
CIRCULAR	39,23	49,35	52,82	54,69	55,81	56,67	57,29	57,73	58,17	58,49	58,75	58,96	59,20	59,37	59,53	59,69	59,82	59,95	60,03	60,13
TRIANGULAR	14,25	31,97	38,13	41,35	43,48	44,93	46,04	46,95	47,67	48,26	48,74	49,15	49,57	49,89	50,18	50,45	50,68	50,91	51,09	51,29
CUADRADO	30,55	38,10	40,83	42,34	43,34	44,02	44,48	44,90	45,22	45,51	45,75	45,94	46,11	46,26	46,40	46,52	46,66	46,74	46,83	46,92
ÁUREO V.	49,19	54,10	55,81	56,82	57,43	57,84	58,19	58,45	58,70	58,87	59,01	59,15	59,28	59,35	59,47	59,53	59,61	59,67	59,74	59,80
ÁUREO H.	13,57	23,05	26,50	28,43	29,58	30,45	31,13	31,65	32,09	32,45	32,73	33,01	33,22	33,40	33,60	33,75	33,89	34,02	34,14	34,27
2W=H	56,98	60,74	62,05	62,82	63,28	63,63	63,86	64,08	64,24	64,37	64,49	64,59	64,70	64,78	64,84	64,89	64,96	65,02	65,07	65,11
W=2H	7,43	17,36	20,91	22,96	24,22	25,16	25,82	26,38	26,83	27,19	27,51	27,78	28,04	28,23	28,43	28,58	28,75	28,88	29,01	29,14
3W=H	*	71,89	72,58	72,99	73,21	73,39	73,57	73,67	73,72	73,80	73,86	73,90	73,97	74,01	74,03	74,08	74,11	74,12	74,15	74,18
W=3H	*	8,36	12,06	14,11	15,43	16,38	17,11	17,69	18,14	18,55	18,87	19,16	19,42	19,62	19,82	20,01	20,17	20,31	20,43	20,57

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-10.4-PV2P2F

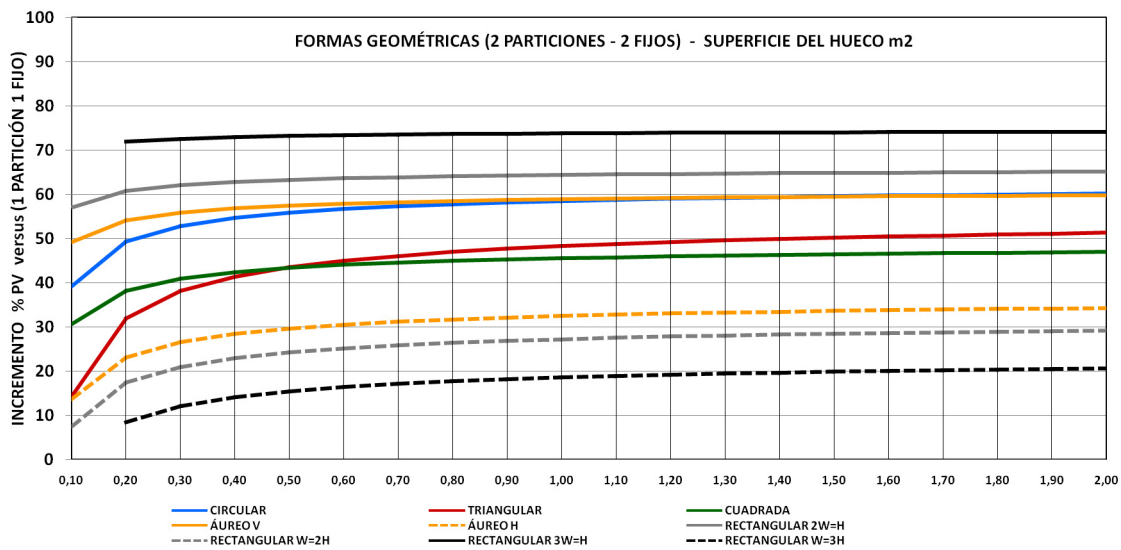


Gráfico G-10.3-PV2P2F

Los porcentajes de incremento del perímetro de vidrio, **PV**, del diseño de ventana realizado con dos particiones y dos fijos, **2P 2F** con respecto al desarrollado con una partición y un solo fijo, **1P 1F** y sobre la misma forma geométrica de hueco, varían en función de la fracción de superficie analizada, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **18,55 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**

Un **27,19 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**

Un **32,45 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**

Un **45,51 %** cuando se trata de las formas **cuadrada**

Un **48,26 %** cuando se trata de la forma **triangular**

Un **58,49 %** cuando se trata de la forma **circular**

Un **58,87 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**

Un **64,37 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**

Un **73,80 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**

Se puede observar que las formas geométricas de huecos **rectangulares horizontales**, establecen los inferiores valores, con respecto a **1P 1F** y los **rectangulares verticales** los de mayor.

10.4. 2 PARTICIONES – 2 HOJAS

10.4.1. PV – VALORES FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS

PV - HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
PERÍMETRO DE VIDRIO, PV (m)																				
FORMA	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)
CIRCULAR	*	1,056	1,684	2,194	2,638	3,037	3,402	3,741	4,058	4,359	4,644	4,916	5,177	5,428	5,670	5,904	6,131	6,351	6,565	6,774
TRIANGULAR	*	0,707	1,430	2,039	2,576	3,061	3,507	3,923	4,313	4,682	5,033	5,368	5,690	5,999	6,298	6,587	6,867	7,139	7,403	7,661
CUADRADO	*	1,095	1,698	2,207	2,655	3,060	3,432	3,779	4,104	4,412	4,705	4,985	5,253	5,511	5,760	6,001	6,235	6,462	6,682	6,897
ÁUREO V.	*	*	2,060	2,624	3,122	3,571	3,984	4,369	4,731	5,072	5,397	5,708	6,006	6,293	6,569	6,837	7,096	7,348	7,593	7,831
ÁUREO H.	0,211	0,956	1,528	2,010	2,434	2,818	3,171	3,500	3,809	4,101	4,378	4,644	4,898	5,143	5,379	5,608	5,829	6,044	6,253	6,457
2W=H	*	*	2,285	2,884	3,412	3,889	4,328	4,737	5,120	5,483	5,828	6,158	6,474	6,779	7,072	7,356	7,632	7,899	8,159	8,412
W=2H	0,201	0,942	1,510	1,990	2,412	2,794	3,145	3,472	3,779	4,069	4,345	4,609	4,862	5,105	5,340	5,567	5,788	6,001	6,209	6,412
3W=H	*	*	*	*	4,127	4,673	5,175	5,642	6,080	6,495	6,889	7,266	7,628	7,976	8,311	8,636	8,951	9,256	9,554	9,843
W=3H	*	0,994	1,574	2,063	2,494	2,884	3,242	3,576	3,889	4,186	4,467	4,737	4,995	5,243	5,483	5,715	5,940	6,158	6,370	6,577

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-10.1-PV2P2H

- Valores Mínimos PV
- Valores Máximos PV

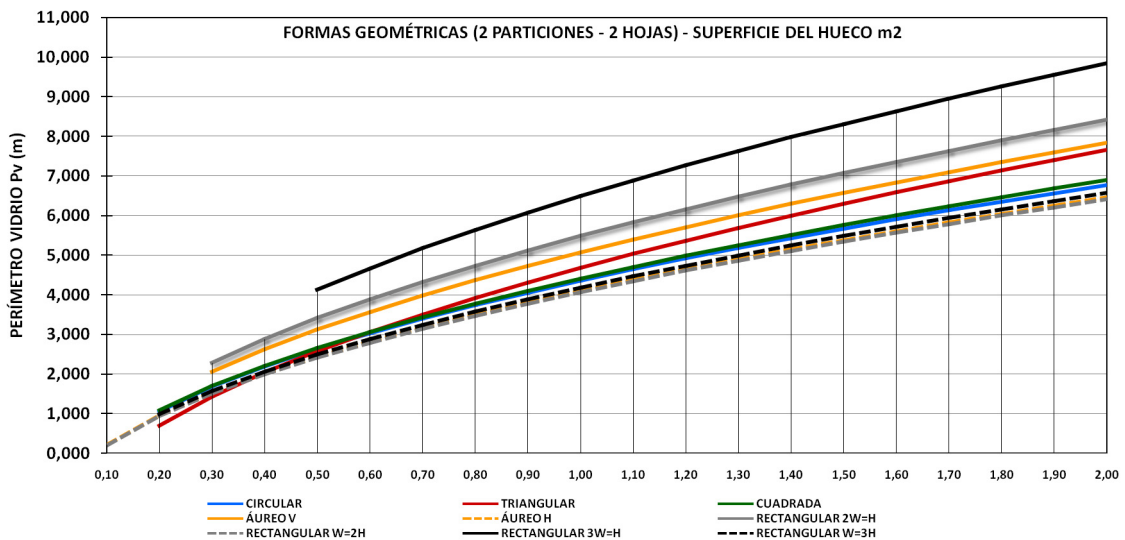


Gráfico G-10.1-PV2P2H

La forma geométrica de hueco que desarrolla el menor perímetro de vidrio, **PV**, en casi todas las series de superficies, con el diseño de ventana de 2 particiones y 2 hojas, es la forma geométrica **rectangular W=2H**, la dispuesta de forma horizontal. En las series de superficie de **0,20** y **0,30** m², se producen valores irregulares, obteniendo la forma **triangular** el perímetro inferior.

Con las formas geométricas que desarrollan un perímetro de vidrio mayor, sucede algo similar, estableciéndose en las series inferiores de superficies algunas irregularidades y estabilizándose estos valores para la forma geométrica de hueco **rectangular 3W=H**, que podríamos establecer como la forma que desarrolla el mayor perímetro de vidrio **PV**.

10.4.2. PV – VALORES COMPARATIVOS FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS *versus* FORMA W=2H

PV - HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
PERÍMETRO DE VIDRIO, PV (m)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=2H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)
CIRCULAR	*	12,12	11,49	10,28	9,37	8,69	8,17	7,75	7,41	7,12	6,88	6,67	6,48	6,32	6,18	6,05	5,93	5,83	5,73	5,64
TRIANGULAR	*	-24,96	-5,35	2,47	6,79	9,56	11,53	12,99	14,14	15,07	15,83	16,48	17,03	17,51	17,94	18,31	18,65	18,95	19,22	19,47
CUADRADO	*	16,29	12,44	10,91	10,06	9,51	9,13	8,84	8,62	8,43	8,28	8,16	8,05	7,95	7,87	7,8	7,73	7,67	7,62	7,57
ÁUREO V.	*	*	36,39	31,9	29,42	27,82	26,7	25,85	25,2	24,66	24,22	23,85	23,53	23,26	23,02	22,8	22,61	22,43	22,28	22,13
ÁUREO H.	5,01	1,51	1,15	1,01	0,93	0,88	0,85	0,82	0,8	0,78	0,77	0,76	0,75	0,74	0,73	0,72	0,72	0,71	0,71	0,70
2W=H	*	*	51,28	44,95	41,46	39,21	37,62	36,44	35,51	34,76	34,14	33,61	33,17	32,78	32,43	32,13	31,86	31,62	31,39	31,19
W=2H	0,201	0,942	1,51	1,99	2,412	2,794	3,145	3,472	3,779	4,069	4,345	4,609	4,862	5,105	5,34	5,567	5,788	6,001	6,209	6,412
3W=H	*	*	*	*	71,12	67,26	64,54	62,5	60,91	59,62	58,56	57,66	56,89	56,23	55,64	55,12	54,65	54,23	53,85	53,51
W=3H	*	5,54	4,23	3,71	3,42	3,23	3,1	3,01	2,93	2,87	2,82	2,77	2,74	2,7	2,68	2,65	2,63	2,61	2,59	2,57

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-10.2-PV2P2H

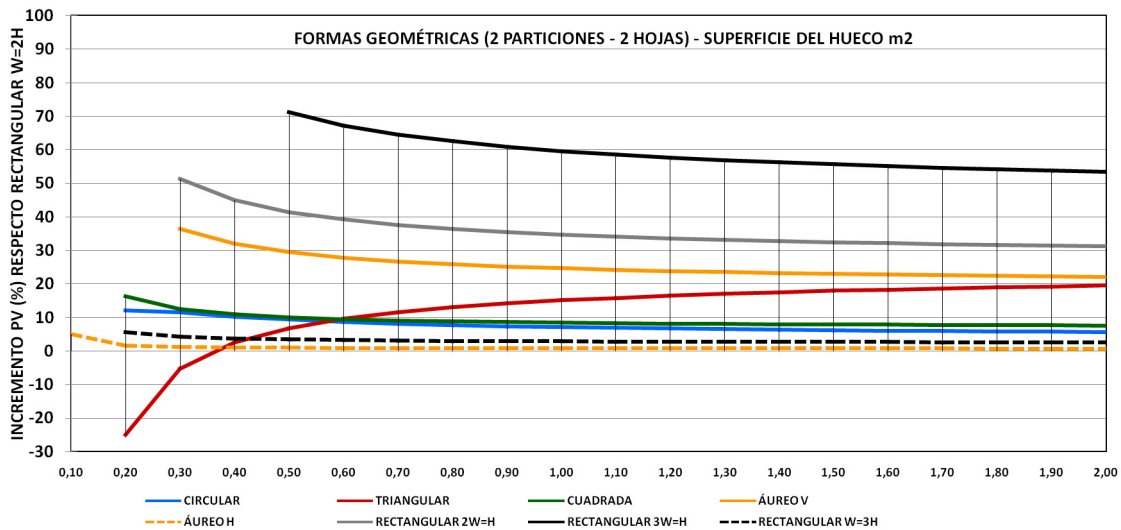


Gráfico G-10.2-PV2P2H

En la tabla T-2.2-PV2P2H se observa como las demás formas geométricas de huecos generan mayores perímetros de vidrio, PV, que la forma geométrica **rectangular W=2H**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

- Un **0,78 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**
- Un **2,87 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**
- Un **7,12 %** cuando se trata de la forma **circular**
- Un **8,43 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**
- Un **15,07 %** cuando se trata de la forma de la **triangular**
- Un **24,66 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
- Un **34,76 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**

Un **59,62 %** cuando se trata de la forma rectangular **3W=H**, la forma geométrica de huecos de las analizadas que mayor perímetro de vidrio, **PV**, desarrolla.

Este incremento del perímetro de vidrio, **PV**, con respecto a la forma geométrica de hueco rectangular **W=2H**, es variable para todas las formas geométricas de huecos, en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de superficie a excepción de la forma **triangular**, que aumenta con el aumento de la superficie del hueco.

Como norma general, a medida que aumenta la superficie se puede observar que los incrementos se horizontalizan y se mantienen estabilizados.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor perímetro de vidrio, **PV**, se obtiene:

PV - 2 PARTICIONES – 2 HOJAS									
MENOR PV ←					→ MAYOR PV				
FORMA HUECO	R W=2H	ÁUREA H	R W=3H	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	TRIANGULAR	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-10.3-PV2P2H

10.4.3. PV – VALORES COMPARATIVOS 2 PARTICIONES 2 HOJAS versus 1 PARTICIÓN 1 HOJA

PV - HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
PERÍMETRO DE VIDRIO, PV (m)																				
FORMA	INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA MISMA FORMA GEOMÉTRICA DE HUECO																			
	2P2H versus 1P1H																			
	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)
CIRCULAR	*	13,30	30,75	38,07	42,36	45,17	47,15	48,63	49,74	50,78	51,57	52,20	52,80	53,29	53,74	54,11	54,47	54,79	55,09	55,37
TRIANGULAR	*	-26,20	0,99	13,09	20,21	24,89	28,27	30,90	32,95	34,62	35,99	37,18	38,21	39,09	39,86	40,57	41,21	41,76	42,28	42,74
CUADRADO	*	14,42	24,94	29,98	33,02	35,04	36,46	37,62	38,51	39,27	39,90	40,42	40,87	41,27	41,63	41,93	42,25	42,49	42,72	42,94
ÁUREO V.	*	*	44,76	48,16	50,17	51,51	52,53	53,30	53,95	54,45	54,86	55,24	55,56	55,81	56,07	56,27	56,47	56,64	56,82	56,97
ÁUREO H.	-55,11	-5,25	7,38	13,50	17,08	19,56	21,40	22,81	23,95	24,88	25,62	26,30	26,86	27,33	27,80	28,18	28,53	28,84	29,14	29,42
2W=H	*	*	53,15	55,81	57,38	58,48	59,23	59,87	60,35	60,74	61,08	61,37	61,65	61,87	62,05	62,21	62,38	62,53	62,66	62,77
W=2H	-60,59	-11,55	1,21	7,51	11,25	13,85	15,71	17,18	18,35	19,29	20,09	20,78	21,40	21,90	22,36	22,76	23,15	23,48	23,78	24,07
3W=H	*	*	*	*	69,56	70,17	70,68	71,02	71,27	71,51	71,71	71,85	72,03	72,16	72,25	72,38	72,47	72,53	72,61	72,68
W=3H	*	-19,45	-7,30	-1,24	2,47	5,03	6,93	8,40	9,55	10,54	11,34	12,04	12,65	13,17	13,64	14,07	14,45	14,78	15,09	15,39

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-10.4-PV2P2H

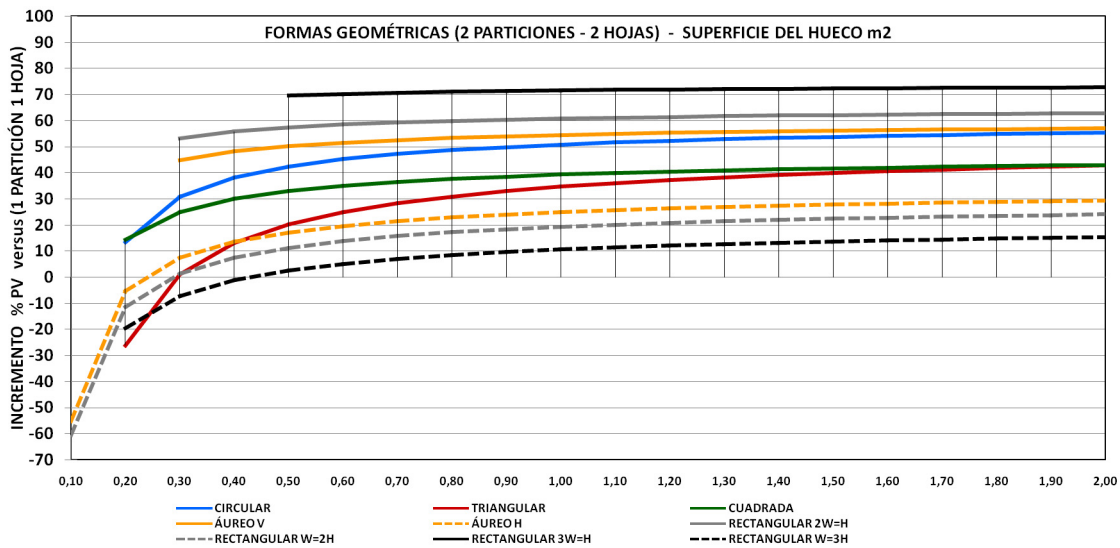


Gráfico G-10.3-PV2P2H

Los porcentajes de incremento del perímetro de vidrio, **PV**, del diseño de ventana realizado con dos particiones y dos hojas, **2P 2H** con respecto al desarrollado con una partición y una sola hoja, **1P 1H** y sobre la misma forma geométrica de hueco, varían en función de la fracción de superficie analizada, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **10,54 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**

Un **19,29 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**

Un **24,88 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**

Un **34,62 %** cuando se trata de las formas **triangular**

Un **39,27 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**

Un **50,78 %** cuando se trata de la forma **circular**

Un **54,45 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**

Un **60,74 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**

Un **71,51 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**

Se puede observar que las formas geométricas de huecos **rectangulares horizontales**, establecen los inferiores valores, con respecto a **1P 1H** y los **rectangulares verticales** los de mayor.

10.5. 3 PARTICIONES – 3 FIJOS

10.5.1. PV – VALORES FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS

PV - HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS																				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
PERÍMETRO DE VIDRIO, PV (m)																				
FORMA	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)
CIRCULAR	1,211	2,289	3,089	3,758	4,345	4,875	5,362	5,815	6,240	6,641	7,023	7,388	7,738	8,074	8,399	8,713	9,017	9,312	9,600	9,879
TRIANGULAR	0,968	2,024	2,835	3,519	4,121	4,666	5,167	5,633	6,071	6,485	6,878	7,255	7,616	7,963	8,298	8,622	8,936	9,241	9,538	9,827
CUADRADO	1,330	2,378	3,182	3,860	4,457	4,997	5,493	5,955	6,389	6,800	7,190	7,564	7,921	8,266	8,598	8,919	9,231	9,533	9,827	10,114
ÁUREO V.	*	2,916	3,841	4,621	5,309	5,930	6,501	7,033	7,532	8,004	8,454	8,883	9,295	9,691	10,073	10,443	10,801	11,149	11,487	11,817
ÁUREO H.	1,096	2,047	2,777	3,392	3,934	4,424	4,875	5,294	5,688	6,061	6,415	6,754	7,079	7,391	7,693	7,984	8,267	8,542	8,809	9,069
2W=H	*	3,227	4,222	5,061	5,800	6,468	7,083	7,654	8,191	8,699	9,183	9,644	10,087	10,513	10,924	11,322	11,707	12,082	12,446	12,800
W=2H	1,036	1,962	2,673	3,272	3,800	4,277	4,716	5,125	5,508	5,871	6,216	6,546	6,862	7,167	7,460	7,744	8,020	8,287	8,547	8,800
3W=H	*	*	5,125	6,103	6,965	7,744	8,461	9,128	9,754	10,347	10,911	11,449	11,966	12,463	12,942	13,406	13,855	14,292	14,716	15,130
W=3H	0,991	1,898	2,595	3,182	3,699	4,167	4,597	4,997	5,373	5,728	6,066	6,389	6,699	6,998	7,285	7,564	7,833	8,095	8,350	8,598

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-10.1-PV3P3F

- Valores Mínimos PV
- Valores Máximos PV

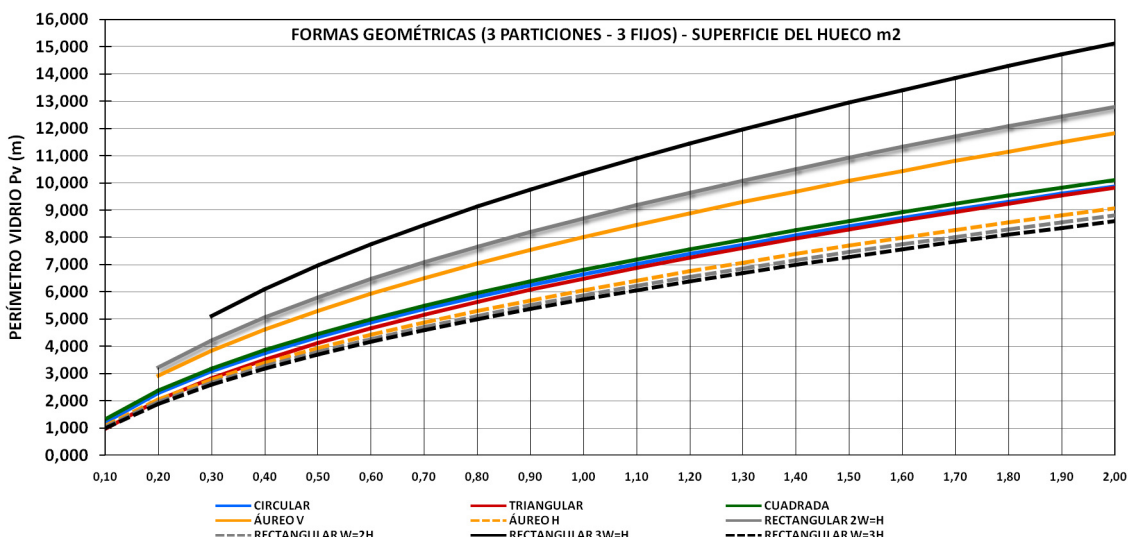


Gráfico G-10.1-PV3P3F

La forma geométrica de hueco que desarrolla el menor perímetro de vidrio, **PV**, en todas las series de superficies, con el diseño de ventana de 3 particiones y 3 fijos, es la forma geométrica **rectangular W=3H**, mientras que la misma forma colocada en vertical, desarrolla el mayor perímetro de vidrio de todas las formas analizadas.

En las primeras series de superficies, se producen irregularidades alterando estos valores, como se puede apreciar en la tabla.

10.5.2. PV – VALORES COMPARATIVOS FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS *versus* FORMA W=3H

PV - HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS																				
PERÍMETRO DE VIDRIO, PV (m)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=3H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)
CIRCULAR	22,21	20,55	19,04	18,11	17,48	17,01	16,66	16,37	16,14	15,94	15,78	15,63	15,50	15,39	15,29	15,20	15,11	15,04	14,97	14,90
TRIANGULAR	-2,36	6,64	9,27	10,60	11,42	11,98	12,40	12,73	12,99	13,20	13,39	13,54	13,68	13,80	13,90	13,99	14,08	14,16	14,23	14,29
CUADRADO	34,20	25,25	22,62	21,30	20,49	19,93	19,51	19,19	18,93	18,71	18,53	18,38	18,24	18,12	18,02	17,92	17,84	17,76	17,69	17,63
ÁUREO V.	*	53,62	48,05	45,25	43,51	42,32	41,43	40,74	40,19	39,74	39,35	39,02	38,74	38,49	38,27	38,07	37,89	37,72	37,58	37,44
ÁUREO H.	10,62	7,84	7,02	6,61	6,36	6,19	6,06	5,96	5,88	5,81	5,75	5,70	5,66	5,63	5,59	5,56	5,54	5,51	5,49	5,47
2W=H	*	70,00	62,72	59,06	56,80	55,24	54,08	53,19	52,47	51,87	51,37	50,94	50,57	50,24	49,95	49,69	49,46	49,24	49,05	48,87
W=2H	4,56	3,37	3,02	2,84	2,73	2,66	2,60	2,56	2,52	2,49	2,47	2,45	2,43	2,42	2,40	2,39	2,38	2,37	2,36	2,35
3W=H	*	*	97,50	91,81	88,29	85,87	84,07	82,68	81,56	80,63	79,85	79,19	78,61	78,10	77,65	77,24	76,88	76,55	76,25	75,97
W=3H	0,991	1,898	2,595	3,182	3,699	4,167	4,597	4,997	5,373	5,728	6,066	6,389	6,699	6,998	7,285	7,564	7,833	8,095	8,35	8,598

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-10.2-PV3P3F

Tabla 1P1PFDIS.2.1

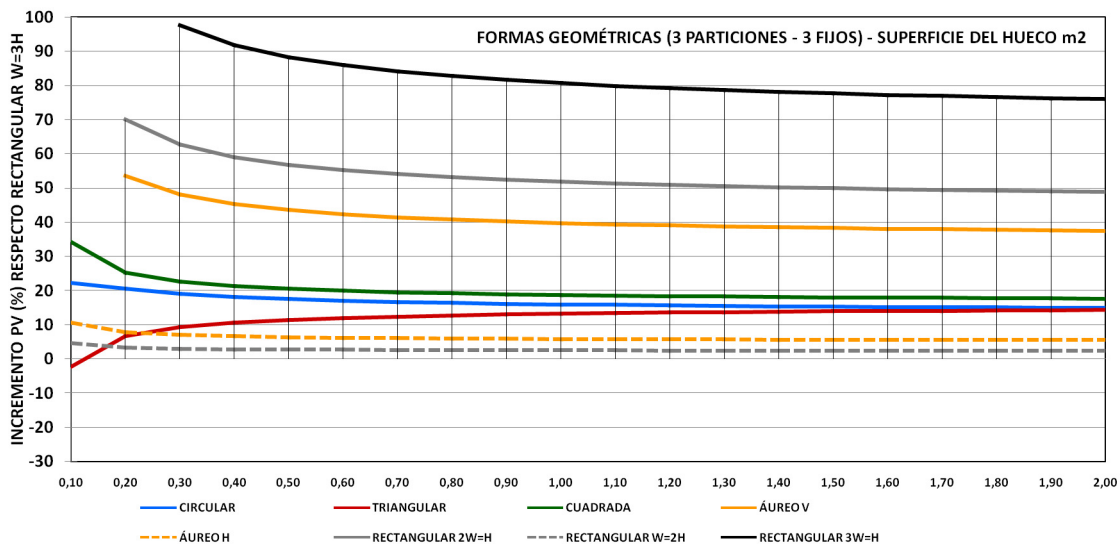


Gráfico G-10.2- PV3P3F

En la tabla **T-2.2-PV3P3F**, se observa como las demás formas geométricas de huecos generan mayores perímetros de vidrio, **PV** que la forma **rectangular W=3H**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de **1 m²**, en un valor de:

Un **2,49 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**

Un **5,81 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**

Un **13,20 %** cuando se trata de la forma **triangular**

Un **15,94 %** cuando se trata de la forma **circular**

Un **18,71 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**

Un **39,74 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**

Un **51,87 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**

Un **80,63 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Este incremento del perímetro de vidrio, **PV**, con respecto a la forma geométrica de hueco **rectangular W=3H**, es variable para todas las formas geométricas de huecos, en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de superficie a excepción de la forma **triangular**, que aumenta con el aumento de la superficie del hueco.

Como norma general, a medida que aumenta la superficie se puede observar que los incrementos se horizontalizan y se mantienen estabilizados.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor perímetro de vidrio, **PV**, se obtiene:

PV - 3 PARTICIONES – 3 FIJOS									
MENOR PV ←			→ MAYOR PV						
FORMA HUECO	R W=3H	R W=2H	ÁUREA H	TRIANGULAR	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-10.3-PV3P3F

10.5.3. PV – VALORES COMPARATIVOS 3 PARTICIONES 3 FIJOS versus 1 PARTICIÓN 1 FIJO

PV - HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS																				
PERÍMETRO DE VIDRIO, PV (m)																				
FORMA	INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA MISMA FORMA GEOMÉTRICA DE HUECO																			
	3P3F versus 1P1F																			
	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)
CIRCULAR	56,26	84,60	93,55	98,21	101,06	103,13	104,66	105,84	106,83	107,60	108,27	108,82	109,36	109,77	110,19	110,56	110,87	111,16	111,41	111,63
TRIANGULAR	11,26	37,97	47,27	52,21	55,39	57,64	59,33	60,67	61,76	62,65	63,37	64,03	64,63	65,10	65,56	65,97	66,31	66,65	66,95	67,24
CUADRADO	61,21	76,28	81,72	84,69	86,64	88,00	88,96	89,77	90,43	91,01	91,48	91,88	92,21	92,55	92,82	93,05	93,32	93,48	93,67	93,87
ÁUREO V.	*	108,14	111,63	113,64	114,85	115,71	116,41	116,93	117,37	117,74	118,06	118,31	118,55	118,71	118,93	119,07	119,22	119,34	119,47	119,61
ÁUREO H.	27,15	46,11	53,00	56,82	59,21	60,93	62,28	63,29	64,16	64,88	65,46	65,99	66,45	66,80	67,20	67,48	67,79	68,05	68,30	68,54
2W=H	*	121,48	124,10	125,64	126,56	127,27	127,75	128,14	128,48	128,74	129,00	129,18	129,41	129,54	129,69	129,80	129,91	130,05	130,14	130,22
W=2H	14,86	34,66	41,88	45,88	48,44	50,28	51,64	52,76	53,64	54,38	55,01	55,56	56,06	56,48	56,85	57,17	57,50	57,79	58,04	58,27
3W=H	*	*	145,22	145,99	146,46	146,78	147,11	147,30	147,44	147,60	147,75	147,81	147,95	148,02	148,07	148,17	148,21	148,25	148,29	148,36
W=3H	-2,94	16,73	24,16	28,25	30,89	32,79	34,26	35,38	36,30	37,07	37,74	38,29	38,81	39,26	39,64	40,02	40,33	40,61	40,88	41,14

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-10.4-PV3P3F

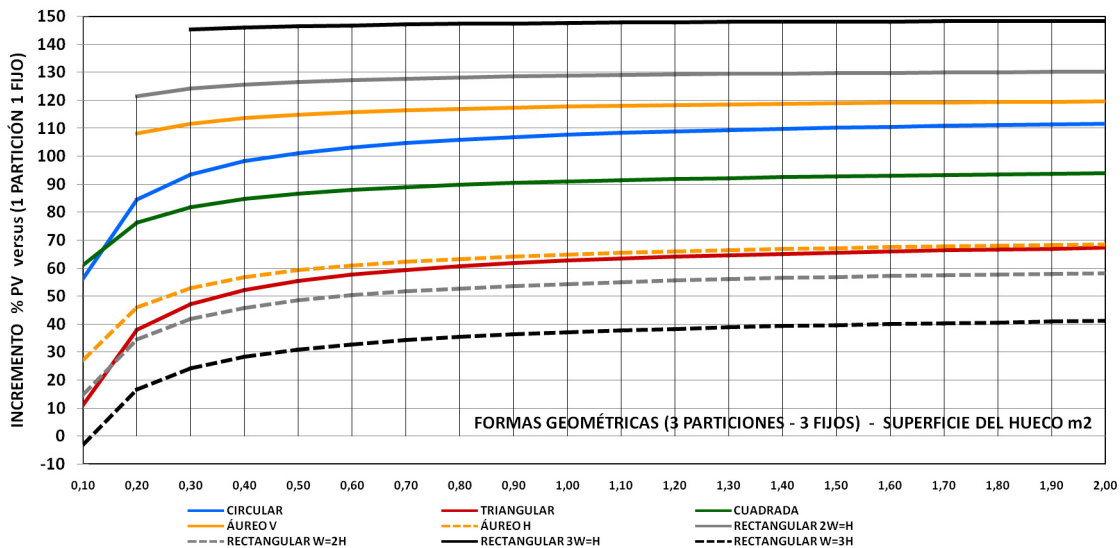


Gráfico G-10.3- PV3P3F

Los porcentajes de incremento del perímetro de vidrio, **PV**, del diseño de ventana realizado con tres particiones y tres fijos, **3P 3F** con respecto al desarrollado con una partición y un fijo, **1P 1F** y sobre la misma forma geométrica de hueco, varían en función de la fracción de superficie analizada, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **37,07 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**

Un **54,38 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**

Un **62,65 %** cuando se trata de las formas **triangular**

Un **64,88 %** cuando se trata de las formas **áureas horizontal**

Un **91,01 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**

Un **107,60 %** cuando se trata de la forma **circular**

Un **117,74 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**

Un **128,74 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**

Un **147,60 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**

Los porcentajes de incremento del perímetro de vidrio **PV**, del diseño de la ventana realizada con 3 particiones y 3 fijos, respecto del de 1 partición y un solo fijo, y sobre la misma forma geométrica de hueco, varían en función de la fracción de superficie analizada. Se puede observar que las formas geométricas **rectangulares horizontales**, conjuntamente con la forma **triangular**, establecen los inferiores valores y las formas geométricas **rectangulares verticales** los de mayor, alcanzando porcentajes que llegan casi al 150 %.

10.6. 3 PARTICIONES – 3 HOJAS

10.6.1. PV – VALORES FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS

PV - HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA <i>versus</i> IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
PERÍMETRO DE VIDRIO, PV (m)																				
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)
CIRCULAR	*	*	1,641	2,428	3,066	3,625	4,131	4,597	5,033	5,443	5,832	6,202	6,557	6,897	7,225	7,542	7,849	8,147	8,437	8,719
TRIANGULAR	*	*	1,290	1,974	2,576	3,121	3,622	4,088	4,525	4,939	5,333	5,710	6,070	6,418	6,753	7,077	7,391	7,696	7,993	8,282
CUADRADO	*	*	*	2,716	3,313	3,853	4,349	4,811	5,245	5,656	6,046	6,420	6,777	7,122	7,454	7,775	8,087	8,389	8,683	8,970
ÁUREO V.	*	*	*	*	4,165	4,786	5,357	5,889	6,388	6,860	7,310	7,739	8,151	8,547	8,929	9,299	9,657	10,005	10,343	10,673
ÁUREO H.	*	0,903	1,633	2,248	2,790	3,280	3,731	4,150	4,544	4,917	5,271	5,610	5,935	6,247	6,549	6,840	7,123	7,398	7,665	7,925
2W=H	*	*	*	*	*	*	5,939	6,510	7,047	7,555	8,039	8,500	8,943	9,369	9,780	10,178	10,563	10,938	11,302	11,656
W=2H	*	0,818	1,529	2,128	2,656	3,133	3,572	3,981	4,364	4,727	5,072	5,402	5,718	6,023	6,316	6,600	6,876	7,143	7,403	7,656
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9,203	9,767	10,305	10,822	11,319	11,798	12,262	12,711	13,148	13,572	13,986
W=3H	*	0,754	1,451	2,038	2,555	3,023	3,453	3,853	4,229	4,584	4,922	5,245	5,555	5,854	6,141	6,420	6,689	6,951	7,206	7,454

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-10.1-PV3P3H

- Valores Mínimos PV
- Valores Máximos PV

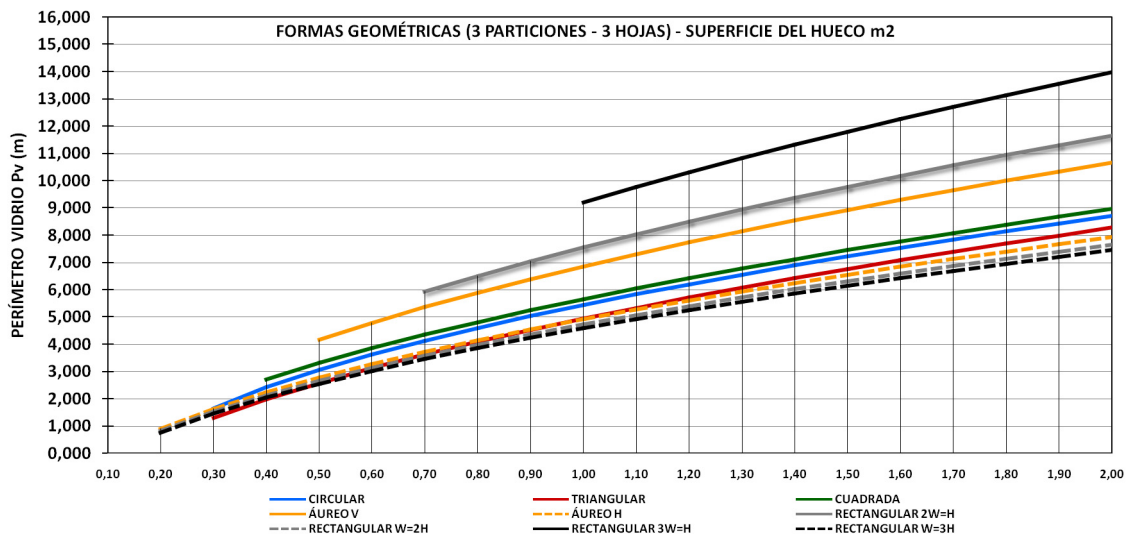


Gráfico G-10.1- PV3P3H

La forma geométrica de hueco que desarrolla el menor perímetro de vidrio, **PV**, en la mayoría de todas las series de superficies, con 3 particiones y 3 hojas, es la forma geométrica **rectangular W=3H**, mientras que esta misma forma geométrica de hueco, en su posicionamiento en vertical, desarrolla el mayor perímetro de vidrio de todas las formas analizadas y a partir de 1 metro cuadrado, ya que con fracciones de superficie de huecos inferiores, no es posible la realización de esta geometría. Se observa también que esta situación se repite con diferente rango en las formas geométricas rectangulares verticales, imposibilitando la geometría en esta disposición vertical.

Se observa que en las series de superficie inferiores, se producen irregularidades que modifican estos resultados, creando singularidades o discontinuidades debido a lo reducido de la superficie del hueco.

10.6.2. PV – VALORES COMPARATIVOS FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS *versus* FORMA W=3H

PV - HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																				
PERÍMETRO DE VIDRIO, PV (m)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=3H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)
CIRCULAR	*	*	13,09	19,14	19,99	19,93	19,65	19,33	19,02	18,73	18,47	18,23	18,02	17,83	17,65	17,49	17,34	17,21	17,08	16,97
TRIANGULAR	*	*	-11,06	-3,13	0,83	3,25	4,89	6,1	7,02	7,75	8,35	8,85	9,27	9,64	9,96	10,24	10,49	10,72	10,92	11,1
CUADRADO	*	*	*	33,26	29,66	27,47	25,97	24,88	24,05	23,38	22,84	22,38	22	21,66	21,37	21,12	20,89	20,69	20,5	20,33
ÁUREO V.	*	*	*	*	63	58,33	55,16	52,84	51,07	49,65	48,5	47,54	46,72	46,01	45,39	44,85	44,37	43,93	43,54	43,19
ÁUREO H.	*	19,73	12,56	10,33	9,21	8,53	8,06	7,72	7,46	7,26	7,09	6,95	6,83	6,73	6,64	6,56	6,49	6,42	6,37	6,31
2W=H	*	*	*	*	*	*	72	68,98	66,66	64,82	63,31	62,05	60,98	60,06	59,26	58,55	57,91	57,35	56,84	56,37
W=2H	*	8,47	5,39	4,43	3,95	3,66	3,46	3,32	3,21	3,12	3,04	2,98	2,93	2,89	2,85	2,82	2,78	2,76	2,73	2,71
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	100,75	98,41	96,46	94,8	93,36	92,11	91,01	90,03	89,15	88,35	87,63
W=3H	*	0,754	1,451	2,038	2,555	3,023	3,453	3,853	4,229	4,584	4,922	5,245	5,555	5,854	6,141	6,42	6,689	6,951	7,206	7,454

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-10.2-PV3P3H

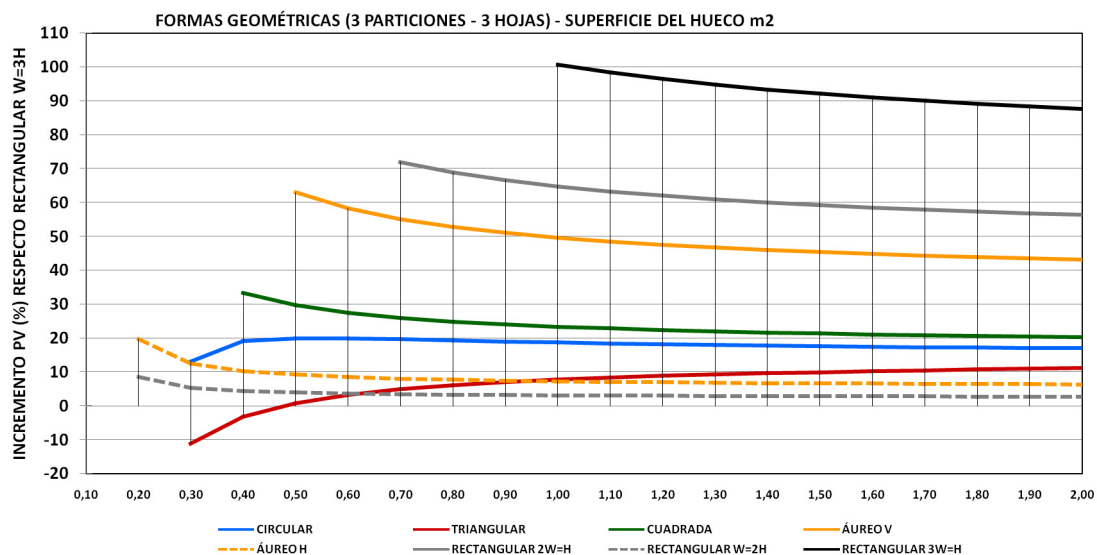


Gráfico G-10.2- PV3P3H

En la tabla T-2.2-PV3P3H, se observa como las demás formas geométricas de huecos generan mayores PV que la forma rectangular W=3H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **3,12 %** cuando se trata de la forma rectangular W=2H

Un **7,26 %** cuando se trata de la forma áurea horizontal

Un **7,75 %** cuando se trata de la forma triangular

Un **18,73 %** cuando se trata de la forma circular

Un **23,38 %** cuando se trata de la forma cuadrada

Un **49,65 %** cuando se trata de la forma áurea vertical

Un **64,82 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H** y por último
 Un **100,75 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Este incremento del perímetro de vidrio, **PV**, con respecto a la forma geométrica de hueco **rectangular W=3H**, es variable para todas las formas geométricas de huecos, en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de superficie a excepción de las formas **triangular** y **circular**, que aumentan con el aumento de la superficie del hueco.

Como norma general, a medida que aumenta la superficie se puede observar que los incrementos se horizontalizan y se mantienen estabilizados.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor perímetro de vidrio, **PV**, se obtiene:

PV - 3 PARTICIONES – 3 HOJAS									
MENOR PV ←					→ MAYOR PV				
FORMA HUECO	R W=3H	R W=2H	ÁUREA H	TRIANGULAR	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-10.3-PV3P3H

10.6.3. PV – VALORES COMPARATIVOS 3 PARTICIONES 3 HOJAS versus 1 PARTICIÓN 1 HOJA

PV - HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																				
PERÍMETRO DE VIDRIO, PV (m)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA MISMA FORMA GEOMÉTRICA DE HUECO																		3P3H versus 1P1H		
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)
CIRCULAR	*	*	27,41	52,80	65,46	73,28	78,68	82,64	85,72	88,27	90,34	92,01	93,54	94,78	95,91	96,87	97,76	98,56	99,31	99,98
TRIANGULAR	*	*	-8,90	9,48	20,21	27,34	32,48	36,40	39,49	42,01	44,10	45,92	47,44	48,81	49,97	51,02	51,98	52,82	53,62	54,31
CUADRADO	*	*	*	59,95	65,98	70,04	72,92	75,20	77,02	78,54	79,78	80,85	81,74	82,57	83,28	83,89	84,51	84,98	85,45	85,91
ÁUREO V.	*	*	*	100,34	103,05	105,09	106,63	107,88	108,89	109,76	110,47	111,11	111,61	112,14	112,55	112,94	113,28	113,61	113,93	
ÁUREO H.	*	-10,51	14,76	26,93	34,20	39,16	42,84	45,61	47,87	49,73	51,25	52,57	53,72	54,67	55,60	56,34	57,07	57,71	58,30	58,85
2W=H	*	*	*	*	*	*	118,51	119,71	120,70	121,49	122,19	122,75	123,30	123,71	124,11	124,43	124,74	125,06	125,32	125,54
W=2H	*	-23,19	2,48	14,96	22,51	27,67	31,42	34,36	36,67	38,58	40,19	41,56	42,77	43,82	44,73	45,53	46,30	46,98	47,59	48,14
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	143,02	143,44	143,73	144,07	144,31	144,52	144,75	144,91	145,07	145,20	145,37
W=3H	*	-38,90	-14,55	-2,44	4,97	10,09	13,89	16,79	19,13	21,05	22,68	24,05	25,28	26,35	27,27	28,14	28,88	29,56	30,19	30,77

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-10.4-PV3P3H

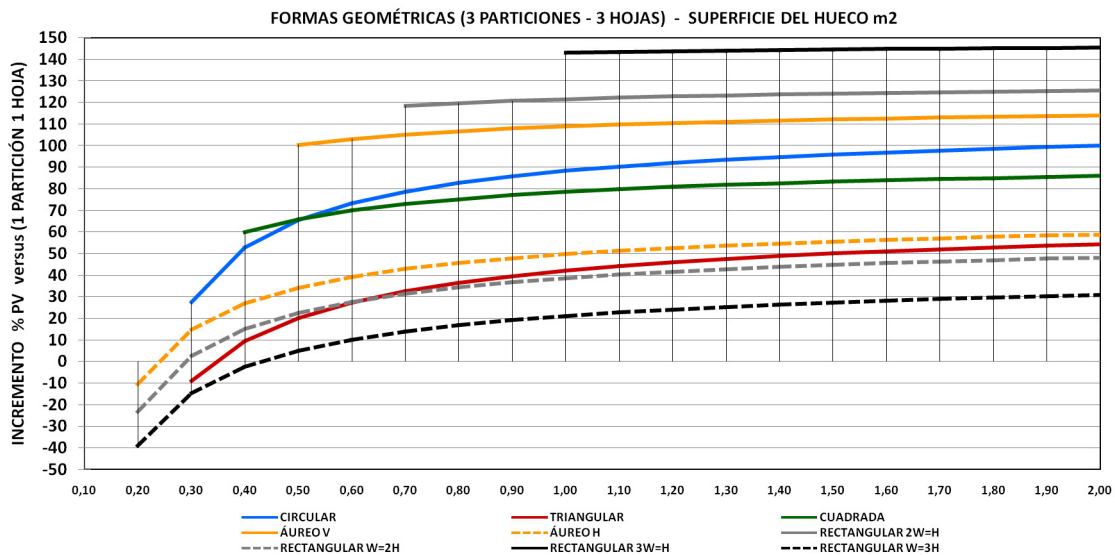


Gráfico G-10.3- PV3P3H

Los porcentajes de incremento del perímetro de vidrio, **PV**, del diseño de ventana realizado con tres particiones y tres hojas, **3P 3H** con respecto al desarrollado con una partición y una hoja, **1P 1H** y sobre la misma forma geométrica de hueco, varían en función de la fracción de superficie analizada, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **21,05 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**

Un **38,58 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**

Un **42,01 %** cuando se trata de las formas **triangular**

Un **49,73 %** cuando se trata de las formas **áureas horizontal**

Un **78,54 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**

Un **88,27 %** cuando se trata de la forma **circular**

Un **108,89 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**

Un **121,49 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**

Un **143,02 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**

Los porcentajes de incremento del perímetro de vidrio **PV**, del diseño de la ventana realizada con 3 particiones y 3 hojas, respecto del de 1 partición y una sola hoja, y sobre la misma forma geométrica de hueco, varían en función de la fracción de superficie analizada. Se puede observar que las formas geométricas **rectangulares horizontales**, conjuntamente con la forma **triangular**, establecen los inferiores valores y las formas geométricas **rectangulares verticales** los de mayor, alcanzando porcentajes que llegan casi al 145 %.

10.7. 4 PARTICIONES – 4 FIJOS

10.7.1. PV – VALORES FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS

PV - HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
PERÍMETRO DE VIDRIO, PV (m)																				
FORMA	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)
CIRCULAR	1,064	2,143	2,962	3,649	4,253	4,799	5,301	5,767	6,206	6,620	7,014	7,390	7,751	8,099	8,434	8,758	9,072	9,377	9,673	9,962
TRIANGULAR	0,859	2,000	2,876	3,614	4,264	4,852	5,393	5,896	6,368	6,815	7,241	7,647	8,036	8,411	8,773	9,123	9,462	9,791	10,112	10,424
CUADRADO	1,010	2,058	2,862	3,540	4,137	4,677	5,173	5,635	6,069	6,480	6,870	7,244	7,601	7,946	8,278	8,599	8,911	9,213	9,507	9,794
ÁUREO V.	1,083	2,162	2,989	3,687	4,301	4,857	5,368	5,844	6,290	6,713	7,115	7,498	7,867	8,221	8,563	8,894	9,214	9,525	9,828	10,123
ÁUREO H.	1,083	2,162	2,989	3,687	4,301	4,857	5,368	5,844	6,290	6,713	7,115	7,498	7,867	8,221	8,563	8,894	9,214	9,525	9,828	10,123
2W=H	1,163	2,275	3,128	3,847	4,480	5,053	5,579	6,069	6,530	6,965	7,379	7,775	8,155	8,520	8,872	9,213	9,543	9,864	10,176	10,480
W=2H	1,163	2,275	3,128	3,847	4,480	5,053	5,579	6,069	6,530	6,965	7,379	7,775	8,155	8,520	8,872	9,213	9,543	9,864	10,176	10,480
3W=H	*	2,611	3,540	4,322	5,012	5,635	6,209	6,742	7,244	7,718	8,168	8,599	9,012	9,410	9,794	10,165	10,524	10,874	11,213	11,544
W=3H	*	2,611	3,540	4,322	5,012	5,635	6,209	6,742	7,244	7,718	8,168	8,599	9,012	9,410	9,794	10,165	10,524	10,874	11,213	11,544

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-10.1-PV4P4F

- Valores Mínimos PV
- Valores Máximos PV

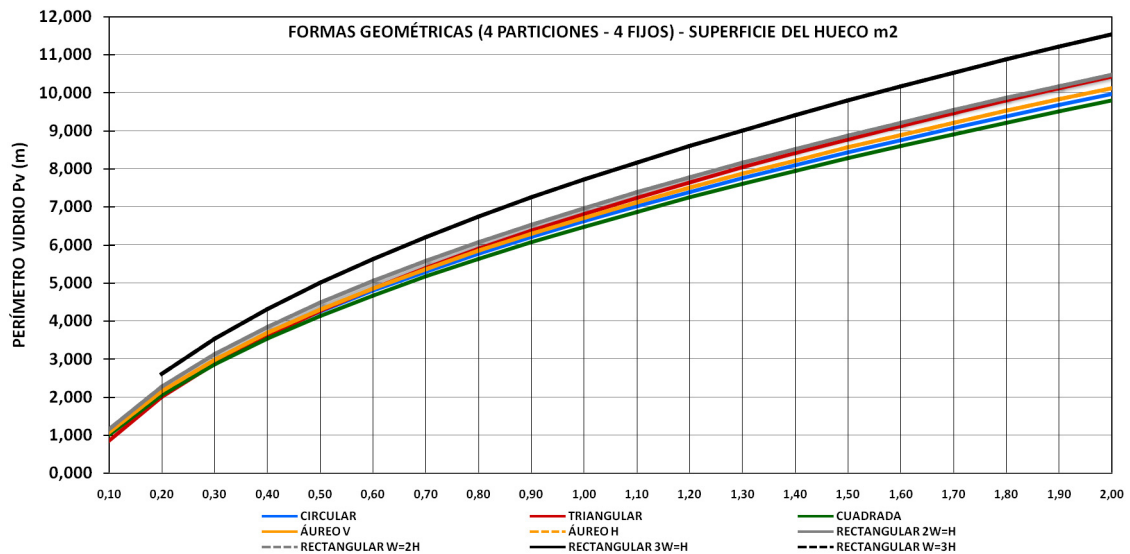


Gráfico G-10.1- PV4P4F

La forma geométrica de hueco que desarrolla el menor perímetro de vidrio, **PV**, a excepción de lo que sucede en las dos primeras series de superficie, con 4 particiones y 4 fijos, es la forma geométrica de hueco **cuadrada**, mientras que las **rectangulares**, **3W=H**, **W=3H**, desarrollan el mayor perímetro de vidrio, **PV**, de todas las formas geométricas analizadas, a excepción de la primera serie de superficie.

10.7.2. PV – VALORES COMPARATIVOS FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS *versus* FORMA CUADRADA

PV - HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																				
PERÍMETRO DE VIDRIO, PV (m)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CUADRADA) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)
CIRCULAR	5,32	4,16	3,49	3,08	2,81	2,61	2,46	2,34	2,24	2,16	2,09	2,03	1,97	1,92	1,88	1,84	1,81	1,77	1,75	1,72
TRIANGULAR	-14,92	-2,80	0,49	2,09	3,08	3,75	4,24	4,62	4,93	5,18	5,39	5,57	5,72	5,86	5,98	6,09	6,19	6,28	6,36	6,43
CUADRADO	1,010	2,058	2,862	3,540	4,137	4,677	5,173	5,635	6,069	6,480	6,870	7,244	7,601	7,946	8,278	8,599	8,911	9,213	9,507	9,794
ÁUREO V.	7,29	5,06	4,45	4,16	3,98	3,85	3,76	3,69	3,64	3,59	3,55	3,52	3,49	3,46	3,44	3,42	3,40	3,39	3,37	3,36
ÁUREO H.	7,29	5,06	4,45	4,16	3,98	3,85	3,76	3,69	3,64	3,59	3,55	3,52	3,49	3,46	3,44	3,42	3,40	3,39	3,37	3,36
2W=H	15,20	10,55	9,29	8,67	8,29	8,04	7,85	7,70	7,59	7,49	7,41	7,34	7,28	7,23	7,18	7,14	7,10	7,07	7,04	7,01
W=2H	15,20	10,55	9,29	8,67	8,29	8,04	7,85	7,70	7,59	7,49	7,41	7,34	7,28	7,23	7,18	7,14	7,10	7,07	7,04	7,01
3W=H	*	26,90	23,69	22,11	21,15	20,50	20,02	19,64	19,34	19,10	18,89	18,72	18,56	18,43	18,31	18,20	18,11	18,02	17,94	17,87
W=3H	*	26,90	23,69	22,11	21,15	20,50	20,02	19,64	19,34	19,10	18,89	18,72	18,56	18,43	18,31	18,20	18,11	18,02	17,94	17,87

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-10.2-PV4P4F

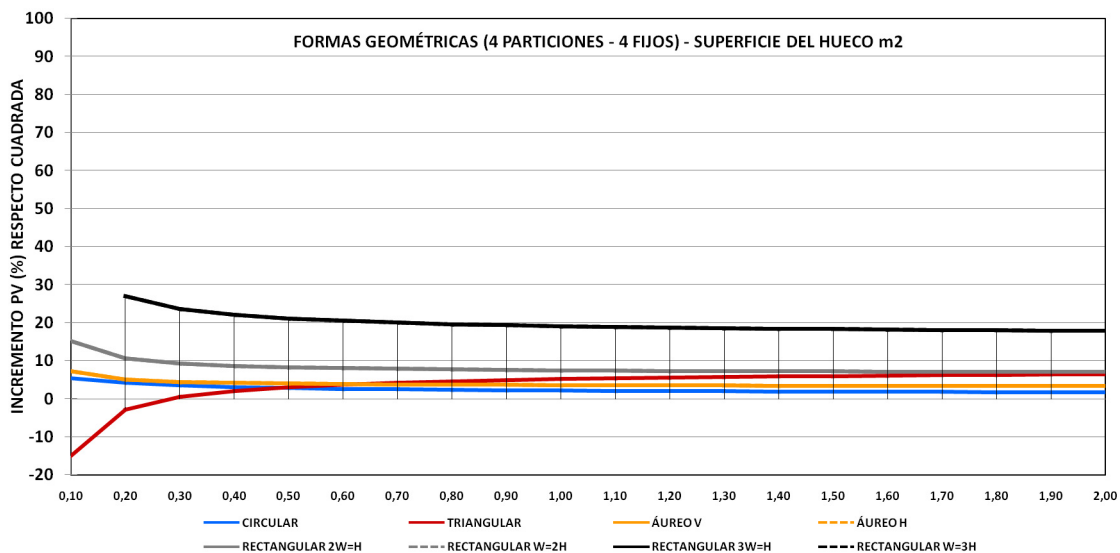


Gráfico G-10.2- PV4P4F

En la tabla T-2.2-PV4P4F, se observa como las demás formas geométricas de huecos generan mayores PV que la forma geométrica de hueco **cuadrada**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de **1 m²**, en un valor de:

Un **2,16 %** cuando se trata de la forma **circular**

Un **3,59 %** cuando se trata de las formas **áureas**

Un **5,18 %** cuando se trata de la forma **triangular**

Un **7,49 %** cuando se trata de las formas **rectangulares 2W=H, W=2H**

Un **19,10 %** cuando se trata de las formas **rectangulares 3W=H, W=3H**

Este incremento del perímetro de vidrio, **PV**, con respecto a la forma geométrica de hueco **cuadrada**, es variable para todas las formas geométricas de huecos, en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de superficie a excepción de la forma **triangular**, que aumenta con el aumento de la superficie del hueco.

Como norma general, a medida que aumenta la superficie se puede observar que los incrementos se horizontalizan y se mantienen estabilizados.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor perímetro de vidrio, **PV**, se obtiene:

PV - 4 PARTICIONES – 4 FIJOS						
MENOR PV ←			→ MAYOR PV			
FORMA HUECO	CUADRADA	CIRCULAR	ÁUREAS	TRIANGULAR	R 2W=H, W=2H	R 3W=H, W=3H

Tabla T-10.3-PV4P4F

10.7.3. PV – VALORES COMPARATIVOS 4 PARTICIONES 4 FIJOS versus 1 PARTIÇÃO 1 FIJO

PV - HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																				
PERÍMETRO DE VIDRIO, PV (m)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA MISMA FORMA GEOMÉTRICA DE HUECO																		4P4F versus 1P1F		
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00
	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)
CIRCULAR	37,29	72,82	85,59	92,46	96,81	99,96	102,33	104,14	105,70	106,94	108,01	108,88	109,71	110,42	111,06	111,65	112,16	112,63	113,01	113,41
TRIANGULAR	-1,26	36,33	49,40	56,31	60,78	63,92	66,30	68,17	69,68	70,93	72,00	72,89	73,71	74,39	75,04	75,61	76,10	76,57	77,00	77,40
CUADRADO	22,42	52,56	63,45	69,38	73,24	75,96	77,95	79,57	80,89	82,02	82,96	83,76	84,45	85,09	85,65	86,13	86,62	86,99	87,37	87,73
ÁUREO V.	25,64	54,32	64,68	70,46	74,06	76,68	78,70	80,26	81,53	82,62	83,52	84,27	84,98	85,53	86,11	86,57	87,01	87,39	87,77	88,12
ÁUREO H.	25,64	54,32	64,68	70,46	74,06	76,68	78,70	80,26	81,53	82,62	83,52	84,27	84,98	85,53	86,11	86,57	87,01	87,39	87,77	88,12
2W=H	28,94	56,14	66,03	71,51	75,00	77,55	79,39	80,89	82,15	83,14	84,01	84,77	85,47	86,03	86,54	86,99	87,41	87,81	88,17	88,49
W=2H	28,94	56,14	66,03	71,51	75,00	77,55	79,39	80,89	82,15	83,14	84,01	84,77	85,47	86,03	86,54	86,99	87,41	87,81	88,17	88,49
3W=H	*	60,58	69,38	74,20	77,35	79,57	81,34	82,66	83,76	84,69	85,47	86,13	86,74	87,26	87,73	88,17	88,53	88,88	89,19	89,49
W=3H	*	60,58	69,38	74,20	77,35	79,57	81,34	82,66	83,76	84,69	85,47	86,13	86,74	87,26	87,73	88,17	88,53	88,88	89,19	89,49

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-10.4-PV4P4F

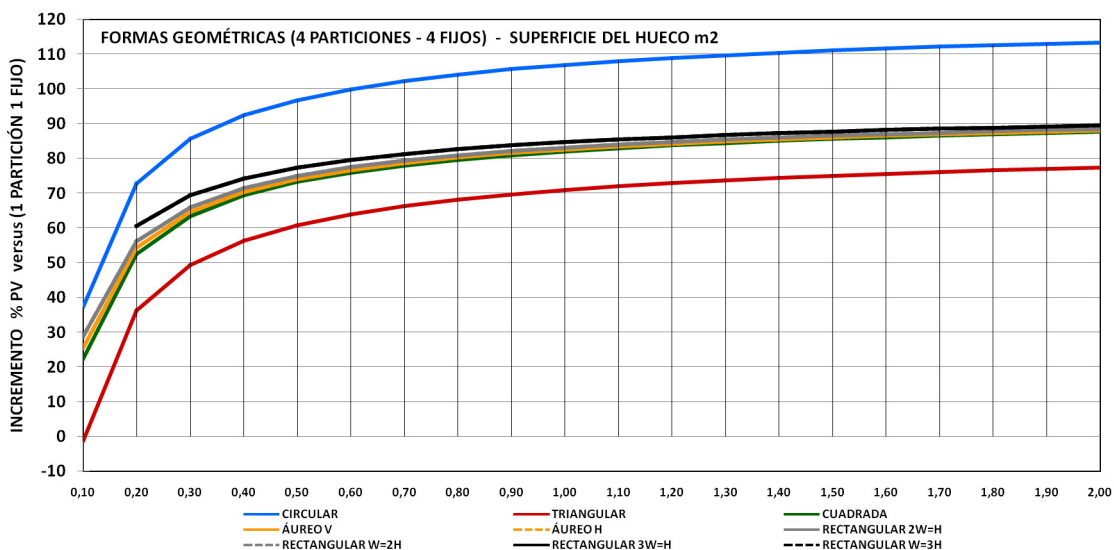


Gráfico G-10.3- PV4P4F

Los porcentajes de incremento del perímetro de vidrio, **PV**, del diseño de ventana realizado con cuatro particiones y cuatro fijos, **4P 4F** con respecto al desarrollado con una partición y un fijo, **1P 1F** y sobre la misma forma geométrica de hueco, varían en función de la fracción de superficie analizada, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **70,93 %** cuando se trata de la forma **triangular**

Un **82,02 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**

Un **82,62 %** cuando se trata de las formas **áureas**

Un **83,14 %** cuando se trata de las formas **rectangulares 2W=H, W=2H**

Un **84,69 %** cuando se trata de las formas **rectangulares $3W=H$, $W=3H$**

Un **106,94 %** cuando se trata de la forma **circular**

Los porcentajes de incremento del perímetro de vidrio **PV**, del diseño de la ventana realizada con 4 particiones y 4 fijos, respecto del de 1 partición y un solo fijo, y sobre la misma forma geométrica de hueco, varían en función de la fracción de superficie analizada. Se puede observar que las formas geométricas de huecos **triangulares** y **circulares**, se establecen como las formas geométricas con 4 particiones y 4 fijos, con menor y mayor porcentaje respectivamente de este incremento de perímetro de vidrio con respecto a la misma forma geométrica con 1 sola partición y 1 solo fijo.

10.8. 4 PARTICIONES – 2 HOJAS

10.8.1. PV – VALORES FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS

PV - HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
PERÍMETRO DE VIDRIO, PV (m)																				
FORMA	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)
CIRCULAR	*	0,965	1,827	2,532	3,146	3,699	4,205	4,675	5,116	5,532	5,928	6,306	6,668	7,016	7,353	7,677	7,992	8,298	8,595	8,884
TRIANGULAR	*	0,511	1,387	2,125	2,775	3,363	3,904	4,407	4,880	5,327	5,752	6,158	6,548	6,923	7,284	7,634	7,973	8,303	8,623	8,935
CUADRADO	*	0,914	1,718	2,396	2,993	3,533	4,029	4,491	4,925	5,336	5,726	6,100	6,457	6,802	7,134	7,455	7,767	8,069	8,363	8,650
ÁUREO V.	*	*	1,845	2,543	3,157	3,713	4,224	4,700	5,146	5,569	5,971	6,354	6,723	7,077	7,419	7,750	8,070	8,381	8,684	8,979
ÁUREO H.	*	1,018	1,845	2,543	3,157	3,713	4,224	4,700	5,146	5,569	5,971	6,354	6,723	7,077	7,419	7,750	8,070	8,381	8,684	8,979
2W=H	*	*	1,984	2,703	3,336	3,909	4,435	4,925	5,386	5,821	6,235	6,631	7,011	7,376	7,728	8,069	8,399	8,720	9,032	9,336
W=2H	*	1,131	1,984	2,703	3,336	3,909	4,435	4,925	5,386	5,821	6,235	6,631	7,011	7,376	7,728	8,069	8,399	8,720	9,032	9,336
3W=H	*	*	*	*	3,868	4,491	5,065	5,598	6,100	6,574	7,024	7,455	7,868	8,266	8,650	9,021	9,380	9,730	10,069	10,400
W=3H	*	*	2,396	3,178	3,868	4,491	5,065	5,598	6,100	6,574	7,024	7,455	7,868	8,266	8,650	9,021	9,380	9,730	10,069	10,400

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-10.1-PV4P2H

- Valores Mínimos PV
- Valores Máximos PV

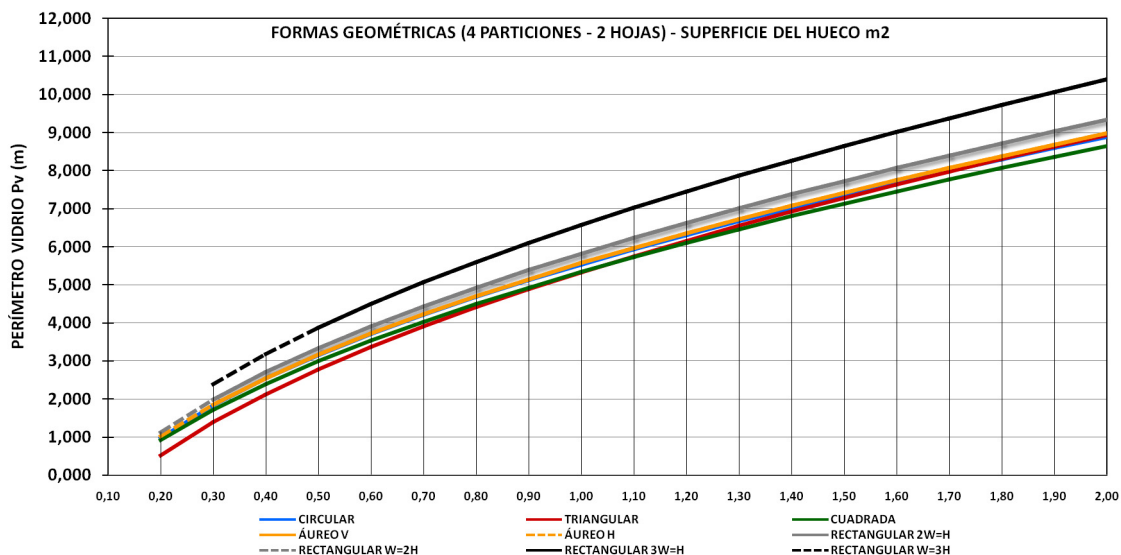


Gráfico G-10.1- PV4P2H

Las formas geométricas de huecos que desarrollan el menor perímetro de vidrio, **PV**, en todas las series de superficies igual e inferiores a **1,00 m²**, con 4 particiones y 2 hojas, es la forma geométrica **triangular**, mientras que a partir de dicha serie de superficie, la forma geométrica **cuadrada**, se establece como la que desarrolla menor perímetro de vidrio. La formas **rectangulares 3W=H, W=3H**, desarrollan el mayor perímetro de vidrio en casi todas las series de superficie, estableciéndose irregularidades en las series de superficie inferiores.

10.8.2. PV – VALORES COMPARATIVOS FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS *versus* FORMA CUADRADA

PV - HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
PERÍMETRO DE VIDRIO, PV (m)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA MAS COMPACTA (CUADRADA) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)
CIRCULAR	*	5,64	6,37	5,70	5,13	4,69	4,36	4,08	3,86	3,68	3,52	3,38	3,26	3,16	3,06	2,98	2,90	2,83	2,77	2,71
TRIANGULAR	*	-44,04	-19,26	-11,30	-7,27	-4,80	-3,12	-1,88	-0,93	-0,18	0,44	0,96	1,40	1,78	2,11	2,40	2,66	2,89	3,10	3,29
CUADRADO	*	0,914	1,718	2,396	2,993	3,533	4,029	4,491	4,925	5,336	5,726	6,100	6,457	6,802	7,134	7,455	7,767	8,069	8,363	8,650
ÁUREO V.	*	*	7,42	6,14	5,50	5,10	4,83	4,63	4,48	4,36	4,26	4,18	4,11	4,05	3,99	3,95	3,91	3,87	3,84	3,80
ÁUREO H.	*	11,39	7,42	6,14	5,50	5,10	4,83	4,63	4,48	4,36	4,26	4,18	4,11	4,05	3,99	3,95	3,91	3,87	3,84	3,80
2W=H	*	*	15,47	12,81	11,47	10,64	10,08	9,66	9,35	9,09	8,89	8,72	8,57	8,44	8,33	8,23	8,15	8,07	8,00	7,93
W=2H	*	23,75	15,47	12,81	11,47	10,64	10,08	9,66	9,35	9,09	8,89	8,72	8,57	8,44	8,33	8,23	8,15	8,07	8,00	7,93
3W=H	*	*	*	*	29,24	27,14	25,70	24,65	23,84	23,19	22,67	22,23	21,85	21,53	21,25	21,00	20,78	20,58	20,40	20,23
W=3H	*	*	39,46	32,67	29,24	27,14	25,70	24,65	23,84	23,19	22,67	22,23	21,85	21,53	21,25	21,00	20,78	20,58	20,40	20,23

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-10.2-PV4P2H

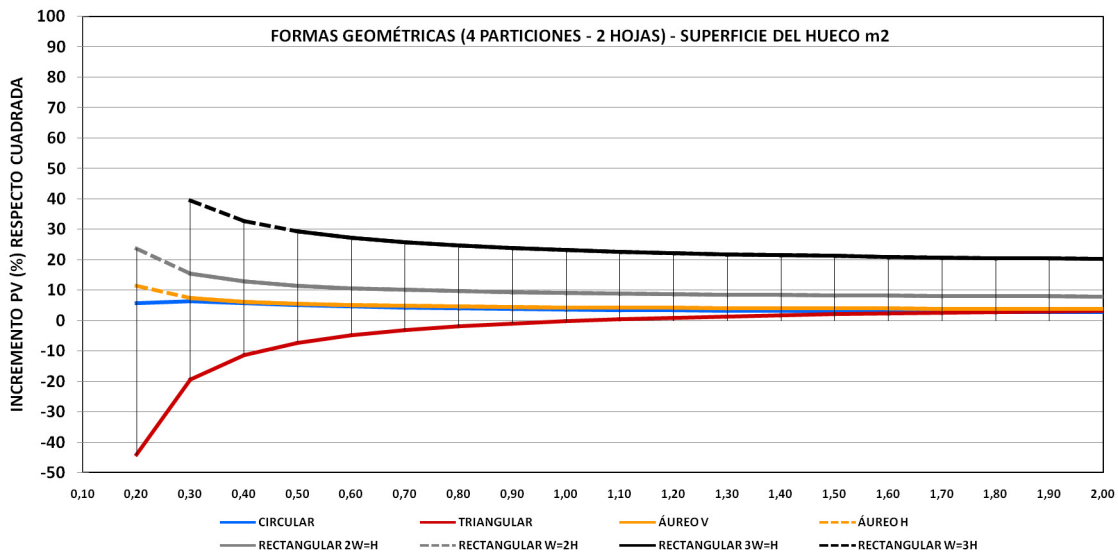


Gráfico G-10.2- PV4P2H

En la tabla T-2.2-PV4P2H, se observa como las demás formas geométricas de huecos generan mayores PV que la forma cuadrada, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un -0,18 % cuando se trata de la forma triangular

Un 3,68 % cuando se trata de la forma circular

Un 4,36 % cuando se trata de las formas áureas

Un 9,09 % cuando se trata de las formas rectangulares 2W=H, W=2H

Un 23,19 % cuando se trata de las formas rectangulares 3W=H, W=3H.

Este incremento del perímetro de vidrio, **PV**, con respecto a la forma geométrica de hueco **cuadrada**, es variable para todas las formas geométricas de huecos, en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de superficie a excepción de la forma **triangular**, que aumenta con el aumento de la superficie del hueco.

Como norma general, a medida que aumenta la superficie se puede observar que los incrementos se horizontalizan y se mantienen estabilizados.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor perímetro de vidrio, **PV**, se obtiene:

PV - 4 PARTICIONES – 2 HOJAS						
MENOR PV ←			→ MAYOR PV			
FORMA HUECO	CUADRADA	CIRCULAR	ÁUREAS	TRIANGULAR	R 2W=H, W=2H	R 3W=H, W=3H

Tabla T-10.3-PV4P2H

10.8.3. PV – VALORES COMPARATIVOS 4 PARTICIONES 2 HOJAS *versus* 1 PARTICIÓN 1 HOJA

PV - HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
PERÍMETRO DE VIDRIO, PV (m)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA MISMA FORMA GEOMÉTRICA DE HUECO																				
FORMA	4P2H <i>versus</i> 1P1H																			
	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²	A m ²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)	PV (%)
CIRCULAR	*	3,54	41,85	59,35	69,78	76,82	81,88	85,74	88,78	91,35	93,47	95,23	96,81	98,14	99,38	100,39	101,36	102,24	103,05	103,76
TRIANGULAR	*	-46,66	-2,05	17,86	29,49	37,21	42,79	47,05	50,43	53,16	55,42	57,37	59,05	60,51	61,76	62,91	63,95	64,87	65,73	66,48
CUADRADO	*	-4,49	26,42	41,11	49,95	55,91	60,20	63,55	66,22	68,43	70,26	71,83	73,16	74,37	75,41	76,32	77,21	77,93	78,62	79,27
ÁUREO V.	*	*	29,66	43,59	51,85	57,53	61,72	64,91	67,46	69,58	71,33	72,80	74,13	75,22	76,27	77,14	77,95	78,66	79,35	79,98
ÁUREO H.	*	0,89	29,66	43,59	51,85	57,53	61,72	64,91	67,46	69,58	71,33	72,80	74,13	75,22	76,27	77,14	77,95	78,66	79,35	79,98
2W=H	*	*	32,98	46,03	53,87	59,29	63,17	66,22	68,68	70,65	72,33	73,77	75,06	76,12	77,09	77,93	78,70	79,42	80,06	80,65
W=2H	*	6,20	32,98	46,03	53,87	59,29	63,17	66,22	68,68	70,65	72,33	73,77	75,06	76,12	77,09	77,93	78,70	79,42	80,06	80,65
3W=H	*	*	*	*	58,92	63,55	67,05	69,69	71,83	73,59	75,07	76,32	77,45	78,42	79,27	80,06	80,73	81,36	81,92	82,46
W=3H	*	*	41,11	52,13	58,92	63,55	67,05	69,69	71,83	73,59	75,07	76,32	77,45	78,42	79,27	80,06	80,73	81,36	81,92	82,46

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-10.4-PV4P2H

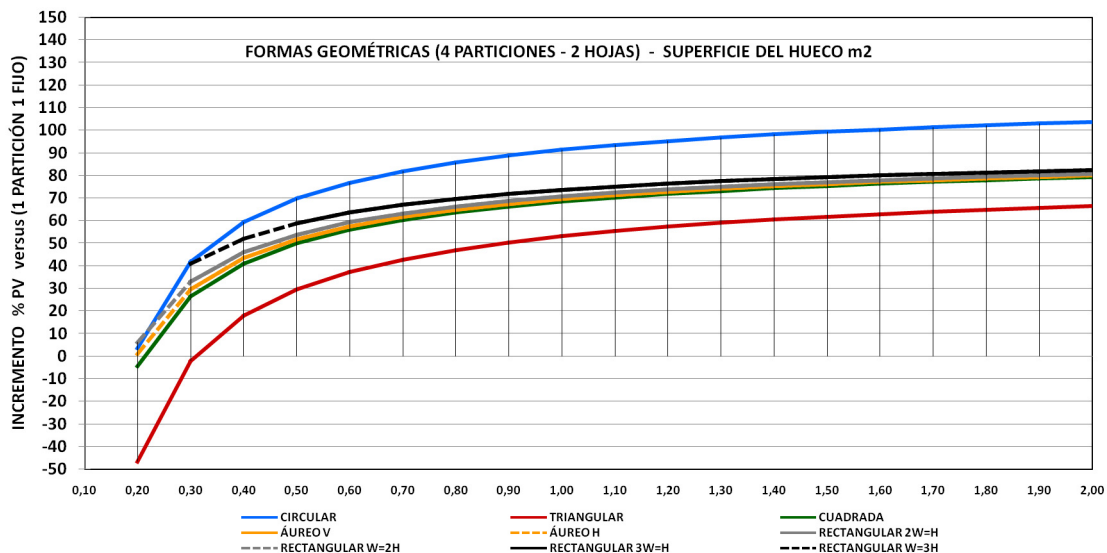


Gráfico G-10.3- PV4P2H

Los porcentajes de incremento del perímetro de vidrio, **PV**, del diseño de ventana realizado con cuatro particiones y dos hojas, **4P 2H** con respecto al desarrollado con una partición y una hoja, **1P 1H** y sobre la misma forma geométrica de hueco, varían en función de la fracción de superficie analizada, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **53,16 %** cuando se trata de la forma **triangular**

Un **68,43 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**

Un **69,58 %** cuando se trata de las formas **áureas**

Un **70,65 %** cuando se trata de las formas **rectangulares 2W=H, W=2H**

Un **73,59 %** cuando se trata de las formas **rectangulares $3W=H$, $W=3H$**

Un **91,35 %** cuando se trata de la forma **circular**

Los porcentajes de incremento de la partición realizada con 4 particiones y 2 hojas, respecto de la partición desarrollada con una sola hoja, y sobre la misma forma geométrica, varían en función de la fracción de superficie analizada. Se puede observar que las formas geométricas triangulares y circulares, se establecen como las formas geométricas con 4 particiones y 2 hojas, con menor y mayor porcentaje respectivamente de incremento de perímetro de vidrio con respecto a la misma forma geométrica y una sola partición y 1 sola hoja.

10.9. PV - CONCLUSIONES

Se establece la fracción de superficie de 1,00 m² como la serie comparativa entre todas las variantes de formas geométricas de huecos y los diseños de particiones analizadas.

10.9.1. PV – CONCLUSIONES - HUECO – FORMAS GEOMÉTRICAS

PV - HUECO – CLASIFICACIÓN FORMAS GEOMÉTRICAS										
VENTANA - DISEÑO		MENOR PV ←			HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS			→ MAYOR PV		
1 PART.	1 FIJO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS	R 2W=H, W=2H			TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H	
	1 HOJA	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS	R 2W=H, W=2H			TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H	
2 PART.	2 FIJOS	R W=2H	ÁUREA H	R W=3H	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	TRIANGULAR	R 2W=H	R 3W=H
	2 HOJAS	R W=2H	ÁUREA H	R W=3H	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	TRIANGULAR	R 2W=H	R 3W=H
3 PART.	3 FIJOS	R W=3H	R W=2H	ÁUREA H	TRIANGULAR	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H
	3 HOJAS	R W=3H	R W=2H	ÁUREA H	TRIANGULAR	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H
4 PART.	4 FIJOS	CUADRADA	CIRCULAR	ÁUREAS	TRIANGULAR	R 2W=H, W=2H			R 3W=H, W=3H	
	2 HOJAS	CUADRADA	CIRCULAR	ÁUREAS	TRIANGULAR	R 2W=H, W=2H			R 3W=H, W=3H	
VENTANA - DISEÑO		MENOR PV ←			HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS			→ MAYOR PV		

Tabla T-10.3-PV

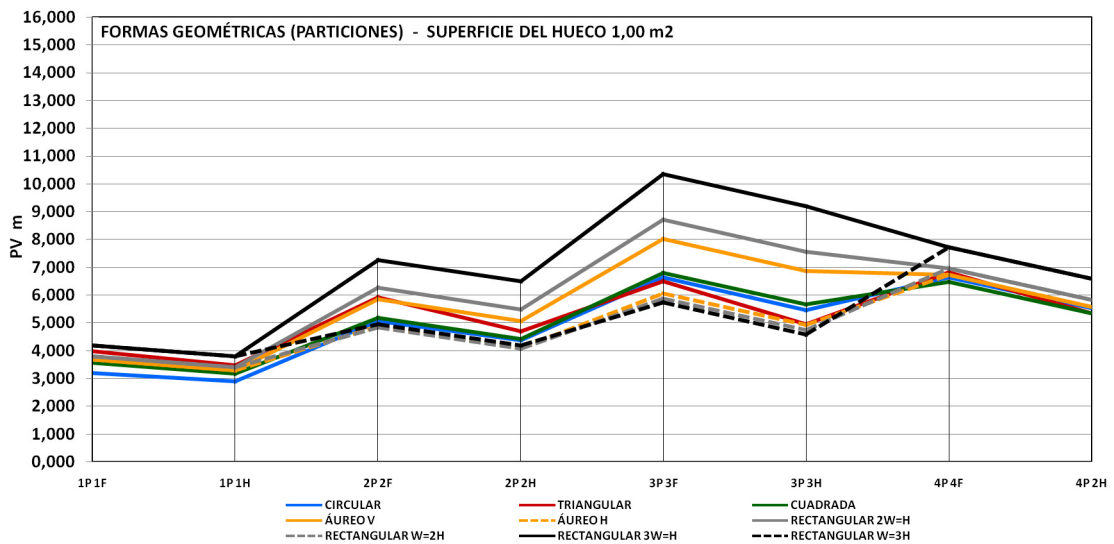


Gráfico G-10.1-PV

- La forma geométrica de hueco **circular** desarrolla los menores perímetros de vidrio, **PV** en los diseños de ventanas de 1 partición, tanto para soluciones con fijos como para soluciones practicables.
- La forma geométrica de hueco **rectangular W=2H** desarrolla los menores perímetros de vidrio, **PV** en los diseños de ventanas de 2 particiones, tanto para soluciones con fijos como para soluciones practicables.
- La forma geométrica de hueco **rectangular W=3H** desarrolla los menores perímetros de vidrio, **PV** en los diseños de ventanas de 3 particiones, tanto para soluciones con fijos como para soluciones practicables.

- La forma geométrica de hueco **cuadrada** desarrolla los menores perímetros de vidrio, **PV** en los diseños de ventanas de 4 particiones, tanto para soluciones con fijos como para soluciones practicables.
- Las formas geométricas de huecos **rectangulares horizontales**, desarrollan siempre menores **PV** que los diseños de las mismas formas geométricas de huecos dispuestas en vertical, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F, 2P-2H, 3P-3F, 3P-3H**).
- Las formas geométricas de huecos **rectangulares verticales**, desarrollan siempre mayores **PV** que los diseños de las mismas formas geométricas dispuesta en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F, 2P-2H, 3P-3F, 3P-3H**).
- Las formas geométricas de huecos **áureas horizontales**, aún sin generar valores límite, se mantiene en todos los diseños de ventanas como una de las formas geométricas de huecos que menor desarrollo de **PV** generan.
- La forma geométrica de hueco **rectangular $3W=H$** , es la forma geométrica de mayor desarrollo de **PV** de todos los diseños de ventanas analizados, tanto para soluciones con fijos como para soluciones con practicables.

10.9.2. PV – CONCLUSIONES VENTANA – PARTICIONES Y DISEÑOS DE APERTURA

PV – VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)
CIRCULAR	3,199	2,891	5,070	4,359	6,641	5,443	6,620	5,532
TRIANGULAR	3,987	3,478	5,911	4,682	6,485	4,939	6,815	5,327
CUADRADO	3,560	3,168	5,180	4,412	6,800	5,656	6,480	5,336
ÁUREO V.	3,676	3,284	5,840	5,072	8,004	6,860	6,713	5,569
ÁUREO H.			4,869	4,101	6,061	4,917		
2W=H	3,803	3,411	6,251	5,483	8,699	7,555	6,965	5,821
W=2H			4,837	4,069	5,871	4,727		
3W=H	4,179	3,787	7,263	6,495	10,347	9,203	7,718	6,574
W=3H			4,954	4,186	5,728	4,584		

Tabla T-10.4-PV

PV – VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 2,00 m ²								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)	PV (m)
CIRCULAR	4,668	4,360	7,475	6,774	9,879	8,719	9,962	8,884
TRIANGULAR	5,876	5,367	8,890	7,661	9,827	8,282	10,424	8,935
CUADRADO	5,217	4,825	7,665	6,897	10,114	8,970	9,794	8,650
ÁUREO V.	5,381	4,989	8,599	7,831	11,817	10,673	10,123	8,979
ÁUREO H.			7,225	6,457	9,069	7,925		
2W=H	5,560	5,168	9,180	8,412	12,800	11,656	10,480	9,336
W=2H			7,180	6,412	8,800	7,656		
3W=H	6,092	5,700	10,611	9,843	15,130	13,986	11,544	10,400
W=3H			7,345	6,577	8,598	7,454		

Tabla T-10.5-PV

Valores Mínimos PV
Valores Máximos PV

PV - VENTANA - CLASIFICACIÓN PARTICIONES								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	MENOR PV ←				PARTICIONES		→ MAYOR PV	
CIRCULAR	1P 1H	1P 1F	2P 2H	2P 2F	3P 3H	4P 2H	4P 4F	3P 3F
TRIANGULAR	1P 1H	1P 1F	2P 2H	3P 3H	2P 2F	4P 2H	3P 3F	4P 4F
CUADRADO	1P 1H	1P 1F	2P 2H	2P 2F	4P 2H	3P 3H	4P 4F	3P 3F
ÁUREO V.	1P 1H	1P 1F	2P 2H	4P 2H	2P 2F	4P 4F	3P 3H	3P 3F
ÁUREO H.	1P 1H	1P 1F	2P 2H	2P 2F	3P 3H	4P 2H	3P 3F	4P 4F
2W=H	1P 1H	1P 1F	2P 2H	4P 2H	2P 2F	4P 4F	3P 3H	3P 3F
W=2H	1P 1H	1P 1F	2P 2H	3P 3H	2P 2F	4P 2H	3P 3F	4P 4F
3W=H	1P 1H	1P 1F	2P 2H	4P 2H	2P 2F	4P 4F	3P 3H	3P 3F
W=3H	1P 1H	1P 1F	2P 2H	3P 3H	2P 2F	3P 3F	4P 2H	4P 4F

Tabla T-10.6-PV

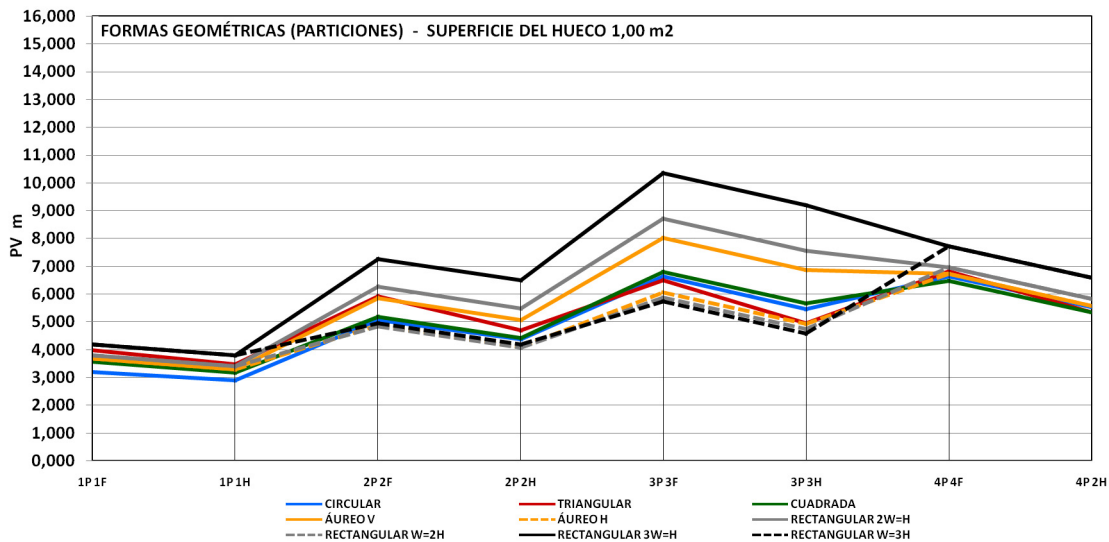


Gráfico G-10.1-PV

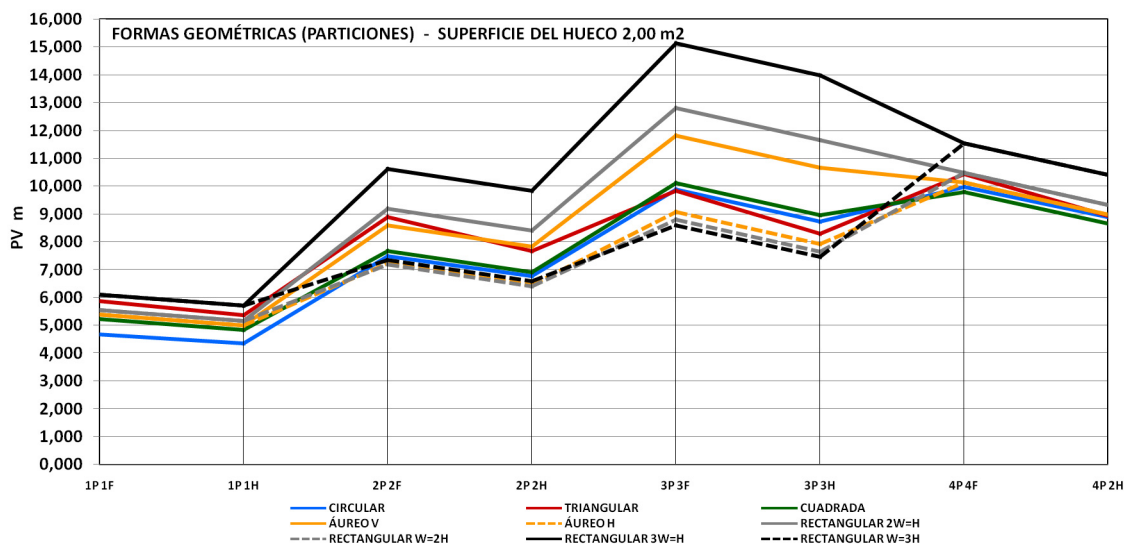


Gráfico G-10.2-PV

- **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, es el diseño de ventana que desarrolla el menor perímetro de vidrio, **PV** en todas las formas geométricas de huecos.
- **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, es el diseño de ventana que desarrolla después de, **1P 1H**, el menor perímetro de vidrio, **PV** en todas las formas geométricas de huecos.
- **2P 2H**, 2 particiones con 2 hojas, es el diseño de ventana que desarrolla después de, **1P 1H** y **1P 1F**, el menor perímetro de vidrio, **PV** en todas las formas geométricas de huecos.
- **3P 3F**, 3 particiones con 3 fijos y **4P 4F**, 4 particiones con 4 fijos, son los diseños de ventana que desarrollan los mayores perímetros de vidrio, **PV**, respectivamente, en todas las formas geométricas de huecos.

- Todos los diseños de ventanas resueltas con soluciones con hojas generan menores perímetros de vidrio, **PV** con respecto a los mismos diseños con fijos, en todas las formas geométricas de huecos.
- **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, **4P 4F**, 4 particiones con 4 fijos y **4P 2H**, 4 particiones con 2 hojas, desarrollan en las formas geométricas de huecos rectangulares, iguales valores de perímetro de vidrio, **PV**, tanto en su disposición vertical como en horizontal.

10.9.3. PV – CONCLUSIONES

INCREMENTO VALOR PV → AUMENTO DE LA SUPERFICIE EN 1 m²

PV - PORCENTAJE DE AUMENTO DE PV Δ (%)		HUECO 2,00 m ² versus 1,00 m ²						
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	Δ (%)	Δ (%)	Δ (%)	Δ (%)	Δ (%)	Δ (%)	Δ (%)	Δ (%)
CIRCULAR	45,92	50,81	47,44	55,40	48,76	60,19	50,48	60,59
TRIANGULAR	47,38	54,31	50,40	63,63	51,53	67,69	52,96	67,73
CUADRADO	46,54	52,30	47,97	56,32	48,74	58,59	51,14	62,11
ÁUREO V	46,38	51,92	47,24	54,40	47,64	55,58	50,80	61,23
ÁUREO H.			48,39	57,45	49,63	61,18		
2W=H	46,20	51,51	46,86	53,42	47,14	54,28	50,47	60,38
W=2H			48,44	57,58	49,89	61,96		
3W=H	45,78	50,51	46,10	51,55	46,23	51,97	49,57	58,20
W=3H			48,26	57,12	50,10	62,61		

Tabla T-10.7-PV

Valores Mínimos de AUMENTO PV
 Valores Máximos de AUMENTO PV

- Cuando analizamos los valores del perímetro de vidrio, **PV**, referidos a huecos con una superficie de **2 m²**, estos se ven aumentados con respecto a los huecos con una superficie de **1 m²**, en porcentajes del orden de un **46 %** a un **68 %**, es decir, **el aumento de la superficie del hueco en 1 m², aumenta el perímetro de vidrio, PV entre un 46 % y un 68 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de la ventana.
- Este aumento del perímetro de vidrio, **PV**, con el aumento de superficie del hueco en **1 m²**, siempre es mayor en todos los diseños de ventanas con soluciones con hojas que en sus correspondientes con fijos.

10.9.4. PV – CONCLUSIONES

PERÍMETRO DE VIDRIO, PV

VENTANA CON FIJOS *versus* VENTANA CON HOJAS

PV - INCREMENTO PERÍMETRO DE VIDRIO Δ PV (%) - DISEÑOS PARTICIONES CON FIJOS <i>versus</i> DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	Δ PV (%)	PV (m)	Δ PV (%)	PV (m)	Δ PV (%)	PV (m)	Δ PV (%)	PV (m)
CIRCULAR	10,65	2,891	16,31	4,359	22,01	5,443	19,67	5,532
TRIANGULAR	14,63	3,478	26,25	4,682	31,30	4,939	27,93	5,327
CUADRADO	12,37	3,168	17,41	4,412	20,23	5,656	21,44	5,336
ÁUREO V.	11,94	3,284	15,14	5,072	16,68	6,860	20,54	5,569
ÁUREO H.			18,73	4,101	23,27	4,917		
2W=H	11,49	3,411	14,01	5,483	15,14	7,555	19,65	5,821
W=2H			18,87	4,069	24,20	4,727		
3W=H	10,35	3,787	11,82	6,495	12,43	9,203	17,40	6,574
W=3H			18,35	4,186	24,96	4,584		

Tabla T-10.8-PV

■ Valores Máximos de Δ PV
■ Valores Mínimos de Δ PV

PV - VENTANA – CLASIFICACIÓN - DISEÑOS PARTICIONES CON FIJOS <i>versus</i> DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
	MENOR Δ FM ←	PARTICIONES CON HOJAS <i>versus</i> PARTICIONES CON FIJOS		→ MAYOR Δ FM
CIRCULAR	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
TRIANGULAR	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
CUADRADO	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
ÁUREO V.	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
ÁUREO H.	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
2W=H	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
W=2H	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
3W=H	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
W=3H	1P 1F	4P 4F	2P 2F	3P 3F

Tabla T-10.9-PV

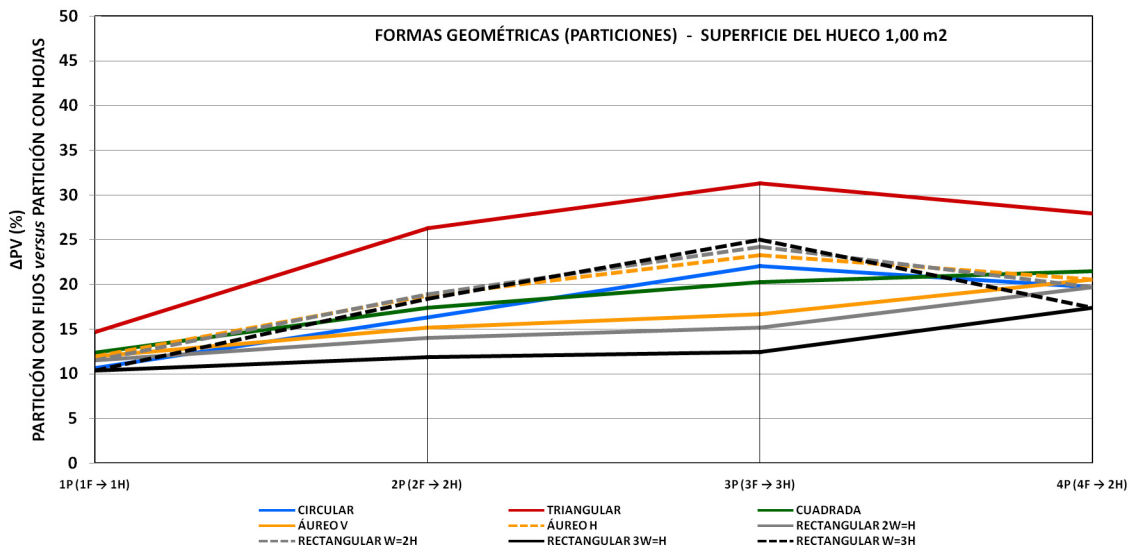


Gráfico G-10.3-PV

- El incremento del perímetro de vidrio, **PV**, de 1 hueco de 1 m² de superficie de los diseños de ventanas con soluciones con fijos con respecto a los mismos diseños con soluciones con hojas, oscila entre un **10** y un **31** %, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de las particiones de los fijos de la ventana.
- **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que menor incremento de **PV**, desarrolla con respecto a los correspondientes con soluciones con hojas, en todas las formas geométricas de huecos.
- En el diseño de ventana **1P 1F**, 1 partición con 1 hoja, el diseño de ventana con soluciones con fijos que menor incremento de **PV**, desarrolla con respecto a los correspondientes con soluciones con hojas, en todas las formas geométricas de huecos, las formas geométricas de huecos que menores incrementos de **PV** desarrollan son las **rectangulares 3W=H, W=3H**.
- **3P 3F**, 3 particiones con 3 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que mayor incremento de **PV**, desarrolla con respecto a los correspondientes con soluciones con hojas, en las formas geométricas de huecos **rectangulares verticales, 3W=H, 2W=H** y la **áurea vertical**, respectivamente.
- Los incrementos del perímetro de vidrio, **PV**, de los diseños de ventanas con soluciones con fijos con respecto a los mismos diseños con soluciones con hojas, son siempre superiores en las formas geométricas de huecos **rectangulares horizontales** que con respecto a las mismas formas

geométricas de huecos dispuestas en **vertical**, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P 2F** y **3P 3F**).

10.9.5. PV – CONCLUSIONES

PERÍMETRO DE VIDRIO, PV

DISEÑOS PARTICIONES FIJAS, 2P2F, 3P3F Y 4P4F versus 1P1F

PV - INCREMENTO PERÍMETRO DE VIDRIO ΔPV (%) - DISEÑOS 2P 2F, 3P 3F y 4P 4F versus DISEÑO 1P 1F				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2 Particiones	3 Particiones	4 Particiones
	1 Fijo	2 Fijos	3 Fijos	4 Fijos
	PV (m)	Δ PV (%)	Δ PV (%)	Δ PV (%)
CIRCULAR	3,199	58,49	107,60	106,94
TRIANGULAR	3,987	48,26	62,65	70,93
CUADRADO	3,560	45,51	91,01	82,02
ÁUREO V.	3,676	58,87	117,74	82,62
ÁUREO H.		32,45	64,88	
2W=H	3,803	64,37	128,74	83,14
W=2H		27,19	54,38	
3W=H	4,179	73,80	147,60	84,69
W=3H		18,55	37,07	

Tabla T-10.10-PV

Valores Máximos de Δ PV
 Valores Mínimos de Δ PV

PV – VENTANA - CLASIFICACIÓN - DISEÑOS 2P 2F, 3P 3F y 4P 4F versus DISEÑO 1P 1F				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2P 2F	3P 3F	4P 4F
	1 Fijo	MENOR Δ PV ← PARTICIONES 2P 2F, 3P 3F y 4P 4F versus PARTICIONES 1P 1F → MAYOR Δ PV		
	PV (m)			
CIRCULAR	3,199	2P 2F	4P 4F	3P 3F
TRIANGULAR	3,987	2P 2F	3P 3F	4P 4F
CUADRADO	3,560	2P 2F	4P 4F	3P 3F
ÁUREO V.	3,676	2P 2F	4P 4F	3P 3F
ÁUREO H.		2P 2F	3P 3F	4P 4F
2W=H	3,803	2P 2F	4P 4F	3P 3F
W=2H		2P 2F	3P 3F	4P 4F
3W=H	4,179	2P 2F	4P 4F	3P 3F
W=3H		2P 2F	3P 3F	4P 4F

Tabla T-10.11-PV

PV - VENTANA – CLASIFICACIÓN - DISEÑOS PARTICIONES CON FIJOS				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
	MENOR Δ FM ← PARTICIONES CON FIJOS → MAYOR Δ FM			
	PV (m)			
CIRCULAR	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
TRIANGULAR	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
CUADRADO	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
ÁUREO V.	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
ÁUREO H.	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
2W=H	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
W=2H	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
3W=H	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
W=3H	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F

Tabla T-10.12-PV

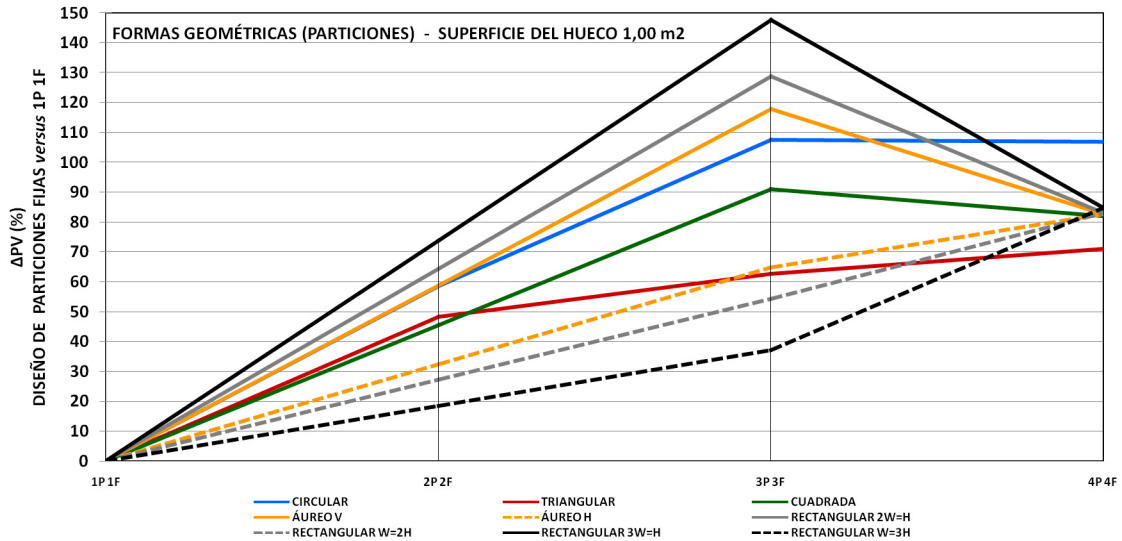


Gráfico G-10.4-PV

- El incremento del perímetro de vidrio, **PV**, de 1 hueco de 1 m² de superficie de los diseños de ventanas con soluciones con fijos con respecto a los mismos diseños con la solución **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, la que proporciona los valores más reducidos de **PV**, oscilan entre un **18** y un **148** %, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de las particiones de los fijos de la ventana.
- **2P 2F**, 2 particiones con 2 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que menor incremento de **PV**, desarrolla con respecto a los mismos diseños con la solución **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, en todas las formas geométricas de huecos.
- **3P 3F**, 3 particiones con 3 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que mayor incremento de **PV**, desarrolla con respecto a los mismos diseños con la solución **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, en las formas geométricas de huecos **rectangulares verticales**, **3W=H**, **2W=H** y la **áurea vertical**, respectivamente.
- Las formas geométricas de huecos **rectangulares verticales** generan siempre mayores valores de incremento de **PV**, con respecto a los mismos diseños con la solución **1P 1F**, 1 partición con 1 hoja, que sus respectivas insertadas de forma horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P 2F** y **3P 3F**).

10.9.6. PV – CONCLUSIONES

PERÍMETRO DE VIDRIO, PV

DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS, 2P2H, 3P3H Y 4P2H versus 1P1H

PV – PERÍMETRO DE VIDRIO ΔPV (%) - DISEÑOS 2P 2H, 3P 3H y 4P 2H versus DISEÑO 1P 1H				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2 Particiones	3 Particiones	4 Particiones
	1 Hoja	2 Hojas	3 Hojas	2 Hojas
	PV (m)	Δ PV (%)	Δ PV (%)	Δ PV (%)
CIRCULAR	2,891	50,78	88,27	91,35
TRIANGULAR	3,478	34,62	42,01	53,16
CUADRADO	3,168	39,27	78,54	68,43
ÁUREO V.	3,284	54,45	108,89	69,58
ÁUREO H.		24,88	49,73	
2W=H	3,411	60,74	121,49	70,65
W=2H		19,29	38,58	
3W=H	3,787	71,51	143,02	73,59
W=3H		10,54	21,05	

Tabla T-10.13-PV

Valores Máximos de Δ FM
 Valores Mínimos de Δ FM

PV – VENTANA - CLASIFICACIÓN - DISEÑOS 2P 2H, 3P 3H y 4P 2H versus DISEÑO 1P 1H				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2P 2H	3P 3H	4P 2H
	1 Hoja	MENOR Δ PV ← PARTICIONES 2P 2F, 3P 3F y 4P 4F versus PARTICIONES 1P 1F → MAYOR Δ PV		
	PV (m)			
CIRCULAR	2,891	2P 2H	3P 3H	4P 2H
TRIANGULAR	3,478	2P 2H	3P 3H	4P 2H
CUADRADO	3,168	2P 2H	4P 2H	3P 3H
ÁUREO V.	3,284	2P 2H	4P 2H	3P 3H
ÁUREO H.		2P 2H	3P 3H	4P 2H
2W=H	3,411	2P 2H	4P 2H	3P 3H
W=2H		2P 2H	3P 3H	4P 2H
3W=H	3,787	2P 2H	4P 2H	3P 3H
W=3H		2P 2H	3P 3H	4P 2H

Tabla T-10.14-PV

PV - VENTANA – CLASIFICACIÓN - DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1P 1H	2P 2H	3P 3H	4P 2H
	MENOR Δ FM ← PARTICIONES CON HOJAS → MAYOR Δ FM			
CIRCULAR	1P 1H	2P 2H	3P 3H	4P 2H
TRIANGULAR	1P 1H	2P 2H	3P 3H	4P 2H
CUADRADO	1P 1H	2P 2H	4P 2H	3P 3H
ÁUREO V.	1P 1H	2P 2H	4P 2H	3P 3H
ÁUREO H.	1P 1H	2P 2H	3P 3H	4P 2H
2W=H	1P 1H	2P 2H	4P 2H	3P 3H
W=2H	1P 1H	2P 2H	3P 3H	4P 2H
3W=H	1P 1H	2P 2H	4P 2H	3P 3H
W=3H	1P 1H	2P 2H	3P 3H	4P 2H

Tabla T-10.15-PV

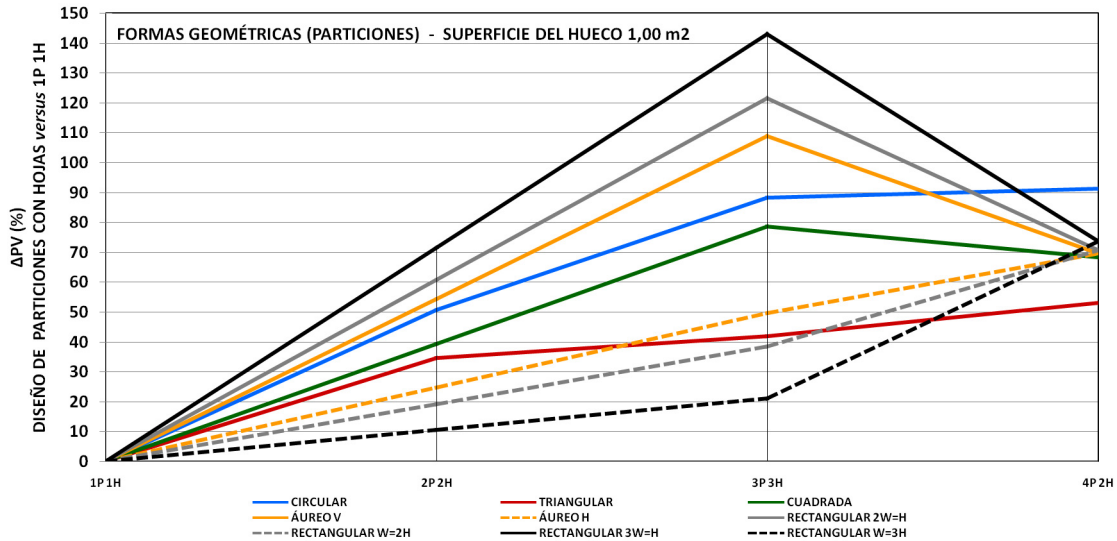


Gráfico G-10.5-PV

- El incremento del perímetro de vidrio, **PV**, de 1 hueco de 1 m² de superficie de los diseños de ventanas con soluciones con hojas con respecto a los mismos diseños con la solución **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, la que proporciona los valores más reducidos de **PV**, oscilan entre un **10** y un **143** %, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de las particiones de las hojas de la ventana.
- **2P 2H**, 2 particiones con 2 hojas, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que menor incremento de **PV**, desarrolla con respecto a los mismos diseños con la solución **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, en todas las formas geométricas de huecos.
- **3P 3H**, 3 particiones con 3 hojas, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que mayor incremento de **PV**, desarrolla con respecto a los mismos diseños con la solución **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, en las formas geométricas de huecos **rectangulares verticales**, **3W=H**, **2W=H** y la **áurea vertical**, respectivamente.
- Las formas geométricas de huecos **rectangulares verticales** generan siempre mayores valores de incremento de **PV**, con respecto a los mismos diseños con la solución **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, que sus respectivas insertadas de forma horizontal.

UH

UH,v

=

UH,m

UH,v = UH,m = 2,2 W/m²K
VALORES DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS
ANÁLISIS COMPARATIVO

11. UH

$$UH,v = UH,m = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$$

- IDENTIFICACIÓN DE LAS FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS

Como criterio de identificación, se ha asignado a cada forma geométrica un color sólido, que se establece en la tabla T-11.1-FM

Las formas geométricas de huecos que disponen de opción de inserción en la envolvente tanto vertical como horizontal, se acompañan en su identificación de una trama, vertical u horizontal, respectivamente.










	CIRCULAR
	TRIANGULAR
	CUADRADA
	ÁUREA VERTICAL
	ÁUREA HORIZONTAL
	RECTANGULAR 2W=H, (insertada VERTICAL)
	RECTANGULAR W=2H, (insertada HORIZONTAL)
	RECTANGULAR 3W=H, (insertada VERTICAL)
	RECTANGULAR W=3H, (insertada HORIZONTAL)

Tabla T-11.1-FM

- IDENTIFICACIÓN DE LOS DISEÑOS DE VENTANAS, SOLUCIONES CON FIJOS, SOLUCIONES CON HOJAS.

Como criterio de identificación, se ha asignado a cada diseño de ventana y su solución con fijos o con hojas, un color sólido, que se establece en la tabla T-11.2-FM









1 PARTICIÓN		1P 1F	SOLUCIÓN CON 1 FIJO
		1P 1H	SOLUCIÓN CON 1 HOJA
2 PARTICIONES		2P 2F	SOLUCIÓN CON 2 FIJOS
		2P 2H	SOLUCIÓN CON 2 HOJAS
3 PARTICIONES		3P 3F	SOLUCIÓN CON 3 FIJOS
		3P 3H	SOLUCIÓN CON 3 HOJAS
4 PARTICIONES		4P 4F	SOLUCIÓN CON 4 FIJOS
		4F 2H	SOLUCIÓN CON 2 HOJAS

Tabla T-11.2-FM

11.1. 1 PARTICIÓN – 1 FIJO VALORES UH

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO																		NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR	
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																					
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00	
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	
TRIANGULAR	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	
CUADRADO	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	
ÁUREO V.	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	
ÁUREO H.	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	
2W=H	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	
W=2H	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	
3W=H	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	
W=3H	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	

Tabla T-11.1-UH1P1F

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO																		ESPACIADOR ALUMINIO	
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																					
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00	
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	2,890	2,752	2,673	2,622	2,585	2,556	2,533	2,514	2,498	2,485	2,473	2,462	2,453	2,445	2,437	2,430	2,424	2,418	2,413	2,408	
TRIANGULAR	2,974	2,853	2,771	2,714	2,672	2,639	2,612	2,590	2,571	2,555	2,541	2,528	2,517	2,507	2,497	2,489	2,481	2,474	2,468	2,461	
CUADRADO	2,934	2,800	2,719	2,665	2,625	2,594	2,570	2,549	2,532	2,517	2,504	2,492	2,482	2,473	2,465	2,457	2,450	2,444	2,438	2,432	
ÁUREO V.	2,967	2,823	2,738	2,681	2,640	2,608	2,582	2,561	2,543	2,527	2,514	2,502	2,491	2,482	2,473	2,465	2,458	2,451	2,445	2,439	
ÁUREO H.	2,967	2,823	2,738	2,681	2,640	2,608	2,582	2,561	2,543	2,527	2,514	2,502	2,491	2,482	2,473	2,465	2,458	2,451	2,445	2,439	
2W=H	3,002	2,849	2,759	2,699	2,656	2,622	2,595	2,573	2,555	2,538	2,524	2,512	2,501	2,491	2,482	2,474	2,467	2,460	2,453	2,447	
W=2H	3,002	2,849	2,759	2,699	2,656	2,622	2,595	2,573	2,555	2,538	2,524	2,512	2,501	2,491	2,482	2,474	2,467	2,460	2,453	2,447	
3W=H	3,108	2,923	2,820	2,752	2,703	2,665	2,635	2,611	2,590	2,572	2,556	2,543	2,530	2,519	2,510	2,501	2,492	2,485	2,478	2,471	
W=3H	3,108	2,923	2,820	2,752	2,703	2,665	2,635	2,611	2,590	2,572	2,556	2,543	2,530	2,519	2,510	2,501	2,492	2,485	2,478	2,471	

Tabla T-11.2-UH1P1F

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO																		ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																					
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00	
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	2,402	2,361	2,338	2,323	2,312	2,304	2,297	2,292	2,287	2,283	2,280	2,277	2,274	2,271	2,269	2,267	2,265	2,264	2,262	2,261	
TRIANGULAR	2,426	2,391	2,367	2,350	2,338	2,328	2,320	2,314	2,308	2,304	2,300	2,296	2,293	2,290	2,287	2,284	2,282	2,280	2,278	2,276	
CUADRADO	2,414	2,375	2,352	2,336	2,324	2,315	2,308	2,302	2,297	2,293	2,289	2,285	2,282	2,280	2,277	2,275	2,273	2,271	2,269	2,268	
ÁUREO V.	2,424	2,382	2,357	2,341	2,328	2,319	2,312	2,305	2,300	2,296	2,292	2,288	2,285	2,282	2,280	2,277	2,275	2,273	2,272	2,270	
ÁUREO H.	2,424	2,382	2,357	2,341	2,328	2,319	2,312	2,305	2,300	2,296	2,292	2,288	2,285	2,282	2,280	2,277	2,275	2,273	2,272	2,270	
2W=H	2,434	2,389	2,363	2,346	2,333	2,323	2,316	2,309	2,304	2,299	2,295	2,291	2,288	2,285	2,282	2,280	2,278	2,276	2,274	2,272	
W=2H	2,434	2,389	2,363	2,346	2,333	2,323	2,316	2,309	2,304	2,299	2,295	2,291	2,288	2,285	2,282	2,280	2,278	2,276	2,274	2,272	
3W=H	2,465	2,411	2,381	2,361	2,347	2,336	2,327	2,320	2,314	2,309	2,304	2,300	2,297	2,293	2,290	2,288	2,285	2,283	2,281	2,279	
W=3H	2,465	2,411	2,381	2,361	2,347	2,336	2,327	2,320	2,314	2,309	2,304	2,300	2,297	2,293	2,290	2,288	2,285	2,283	2,281	2,279	

Tabla T-11.3-UH1P1F

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

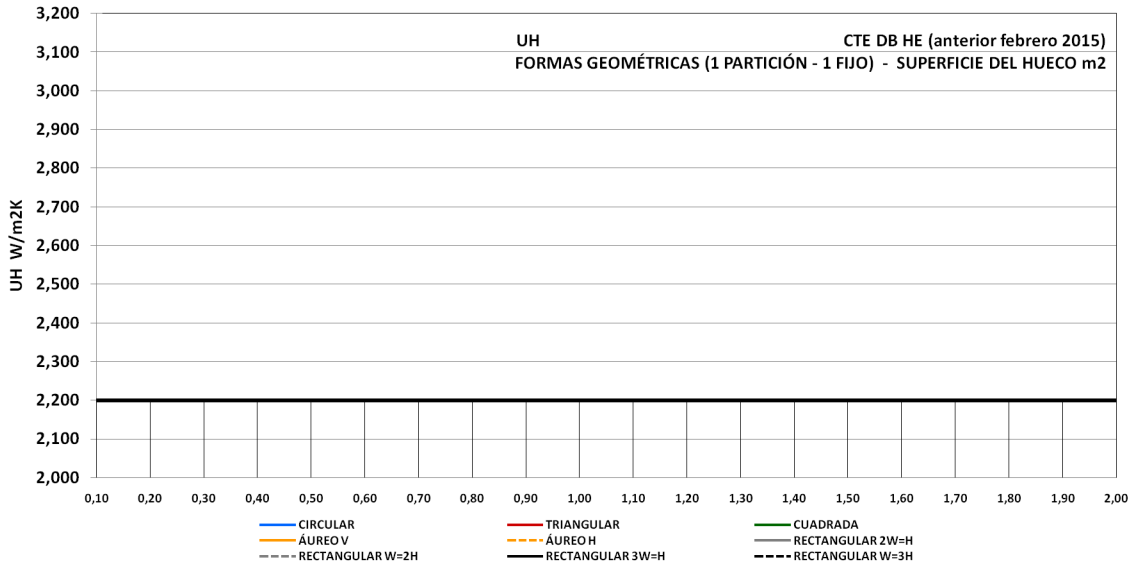


Gráfico G-11.1-UH1P1F

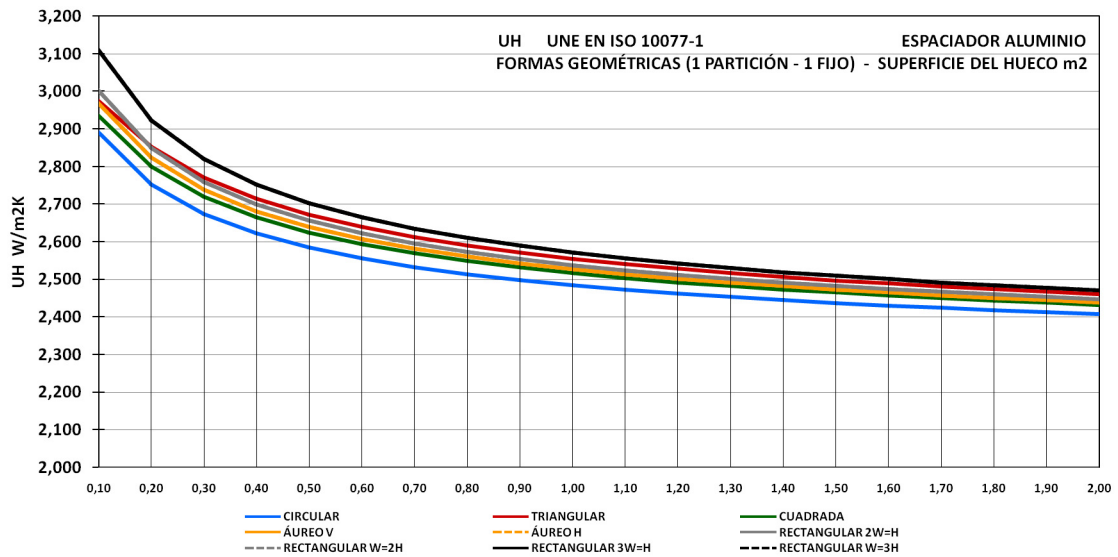


Gráfico G-11.2-UH1P1F

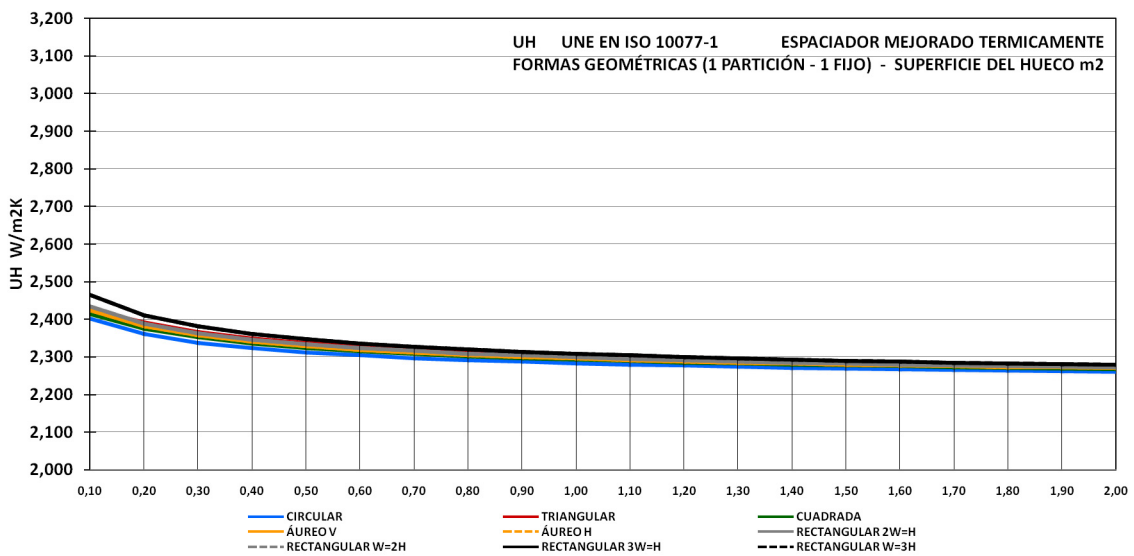


Gráfico G-11.3-UH1P1F

CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

Todas las formas geométricas, independientemente del valor de la fracción de superficie, obtienen el mismo valor de transmitancia térmica de hueco **UH**, que en este caso se corresponde con los valores de **UH_v** y **UH_m**.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

La forma que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica **circular**.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

La forma que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica **circular**.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco.

11.1.1 CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

Todas las formas geométricas, tienen el mismo valor de transmitancia térmica, **UH**.
Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

CTE DB HE (anterior febrero 2015)	HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO	NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR
	MENOR UH ←	→ MAYOR UH
FORMA HUECO	IGUAL VALOR PARA TODAS LAS FORMAS GEOMÉTRICAS	

Tabla T-11.4-UH1P1F

11.1.2. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO																		ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CÍRCULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	2,890	2,752	2,673	2,622	2,585	2,556	2,533	2,514	2,498	2,485	2,473	2,462	2,453	2,445	2,437	2,430	2,424	2,418	2,413	2,408	
TRIANGULAR	2,91	3,67	3,67	3,51	3,37	3,25	3,12	3,02	2,92	2,82	2,75	2,68	2,61	2,54	2,46	2,43	2,35	2,32	2,28	2,20	
CUADRADO	1,52	1,74	1,72	1,64	1,55	1,49	1,46	1,39	1,36	1,29	1,25	1,22	1,18	1,15	1,15	1,11	1,07	1,08	1,04	1,00	
ÁUREO V.	2,66	2,58	2,43	2,25	2,13	2,03	1,93	1,87	1,80	1,69	1,66	1,62	1,55	1,51	1,48	1,44	1,40	1,36	1,33	1,29	
ÁUREO H.	2,66	2,58	2,43	2,25	2,13	2,03	1,93	1,87	1,80	1,69	1,66	1,62	1,55	1,51	1,48	1,44	1,40	1,36	1,33	1,29	
2W=H	3,88	3,52	3,22	2,94	2,75	2,58	2,45	2,35	2,28	2,13	2,06	2,03	1,96	1,88	1,85	1,81	1,77	1,74	1,66	1,62	
W=2H	3,88	3,52	3,22	2,94	2,75	2,58	2,45	2,35	2,28	2,13	2,06	2,03	1,96	1,88	1,85	1,81	1,77	1,74	1,66	1,62	
3W=H	7,54	6,21	5,50	4,96	4,56	4,26	4,03	3,86	3,68	3,50	3,36	3,29	3,14	3,03	3,00	2,92	2,81	2,77	2,69	2,62	
W=3H	7,54	6,21	5,50	4,96	4,56	4,26	4,03	3,86	3,68	3,50	3,36	3,29	3,14	3,03	3,00	2,92	2,81	2,77	2,69	2,62	

Tabla T-11.5-UH1P1F

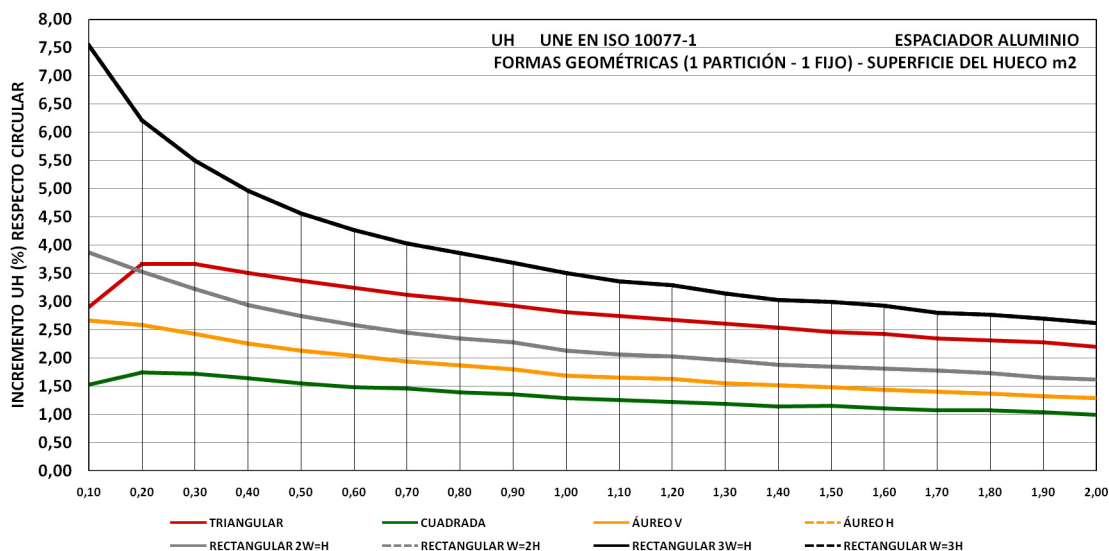


Gráfico G-11.4-UH1P1F

En la tabla **T-11.5-UH1P1F**, se observa como las demás formas geométricas generan mayores **UH** que la forma **circular**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **1,29 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **1,69 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **2,13 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, 2W=H, W=2H**, Un **2,82 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **3,50 %** con respecto a las **rectangulares, 3W=H, W=3H**, las formas geométricas de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrollan.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **circular** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco, a excepción de las formas geométricas **triangular** y **cuadrada**, que entre las dos menores fracciones de superficie, aumenta.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO					ESPACIADOR ALUMINIO
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH		
FORMA HUECO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁREAS	R 2W=H, W=2H	TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H

Tabla T-11.6-UH1P1F

11.1.3. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO																		ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CÍRCULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	2,402	2,361	2,338	2,323	2,312	2,304	2,297	2,292	2,287	2,283	2,280	2,277	2,274	2,271	2,269	2,267	2,265	2,264	2,262	2,261
TRIANGULAR	1,00	1,27	1,24	1,16	1,12	1,04	1,00	0,96	0,92	0,92	0,88	0,83	0,84	0,84	0,79	0,75	0,75	0,71	0,71	0,66
CUADRADO	0,50	0,59	0,60	0,56	0,52	0,48	0,48	0,44	0,44	0,44	0,39	0,35	0,35	0,40	0,35	0,35	0,35	0,31	0,31	0,31
ÁUREO V.	0,92	0,89	0,81	0,77	0,69	0,65	0,65	0,57	0,57	0,57	0,53	0,48	0,48	0,48	0,48	0,44	0,44	0,40	0,44	0,40
ÁUREO H.	0,92	0,89	0,81	0,77	0,69	0,65	0,65	0,57	0,57	0,57	0,53	0,48	0,48	0,48	0,48	0,44	0,44	0,40	0,44	0,40
2W=H	1,33	1,19	1,07	0,99	0,91	0,82	0,83	0,74	0,74	0,70	0,66	0,61	0,62	0,62	0,57	0,57	0,57	0,53	0,53	0,49
W=2H	1,33	1,19	1,07	0,99	0,91	0,82	0,83	0,74	0,74	0,70	0,66	0,61	0,62	0,62	0,57	0,57	0,57	0,53	0,53	0,49
3W=H	2,62	2,12	1,84	1,64	1,51	1,39	1,31	1,22	1,18	1,14	1,05	1,01	1,01	0,97	0,93	0,93	0,88	0,84	0,84	0,80
W=3H	2,62	2,12	1,84	1,64	1,51	1,39	1,31	1,22	1,18	1,14	1,05	1,01	1,01	0,97	0,93	0,93	0,88	0,84	0,84	0,80

Tabla T-11.7-UH1P1F

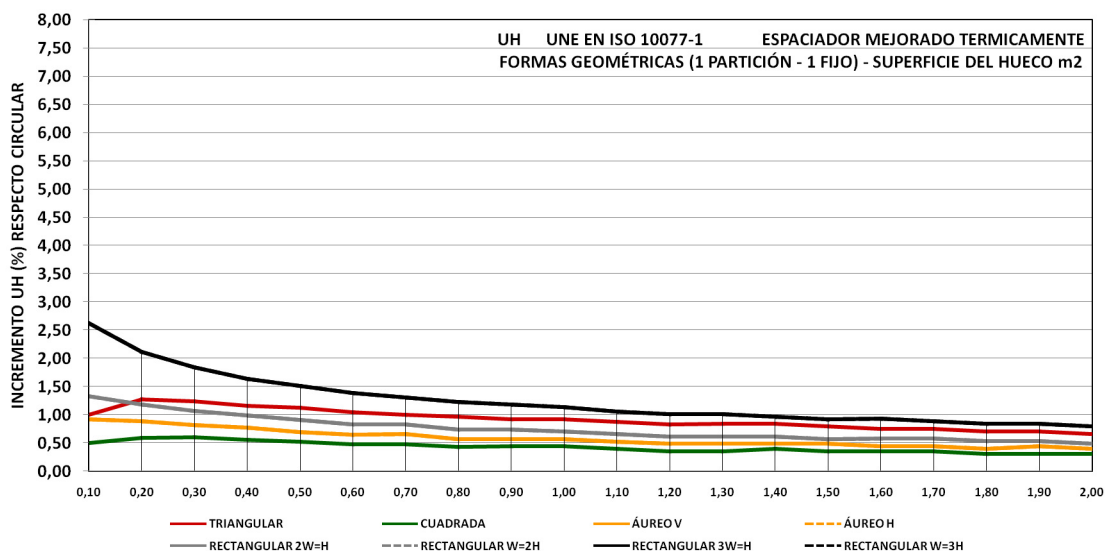


Gráfico G-11.5-UH1P1F

En la tabla **T-11.7-UH1P1F**, se observa como las demás formas geométricas generan mayores **UH** que la forma **circular**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,44 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **0,57 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **0,70 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, 2W=H, W=2H**, Un **0,92 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **1,14 %** con respecto a las **rectangulares, 3W=H, W=3H**, las formas geométricas de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrollan.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO			ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE		
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH		
FORMA HUECO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS	R 2W=H, W=2H	TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H

Tabla T-11.8-UH1P1F

11.1.4. COMPARATIVO DEL VALOR UH CTE DB HE (anterior a febrero 2015) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciadores iguales, ALUMINIO)

HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO																			ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), CTE DB HE (anterior febrero 2015), RESPECTO A UNE EN ISO 10077-1 x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	76,12	79,94	82,30	83,91	85,11	86,07	86,85	87,51	88,07	88,53	88,96	89,36	89,69	89,98	90,27	90,53	90,76	90,98	91,17	91,36
TRIANGULAR	73,97	77,11	79,39	81,06	82,34	83,36	84,23	84,94	85,57	86,11	86,58	87,03	87,41	87,75	88,11	88,39	88,67	88,92	89,14	89,39
CUADRADO	74,98	78,57	80,91	82,55	83,81	84,81	85,60	86,31	86,89	87,41	87,86	88,28	88,64	88,96	89,25	89,54	89,80	90,02	90,24	90,46
ÁUREO V.	74,15	77,93	80,35	82,06	83,33	84,36	85,21	85,90	86,51	87,06	87,51	87,93	88,32	88,64	88,96	89,25	89,50	89,76	89,98	90,20
ÁUREO H.	74,15	77,93	80,35	82,06	83,33	84,36	85,21	85,90	86,51	87,06	87,51	87,93	88,32	88,64	88,96	89,25	89,50	89,76	89,98	90,20
2W=H	73,28	77,22	79,74	81,51	82,83	83,91	84,78	85,50	86,11	86,68	87,16	87,58	87,96	88,32	88,64	88,92	89,18	89,43	89,69	89,91
W=2H	73,28	77,22	79,74	81,51	82,83	83,91	84,78	85,50	86,11	86,68	87,16	87,58	87,96	88,32	88,64	88,92	89,18	89,43	89,69	89,91
3W=H	70,79	75,27	78,01	79,94	81,39	82,55	83,49	84,26	84,94	85,54	86,07	86,51	86,96	87,34	87,65	87,96	88,28	88,53	88,78	89,03
W=3H	70,79	75,27	78,01	79,94	81,39	82,55	83,49	84,26	84,94	85,54	86,07	86,51	86,96	87,34	87,65	87,96	88,28	88,53	88,78	89,03

Tabla T-11.9-UH1P1F

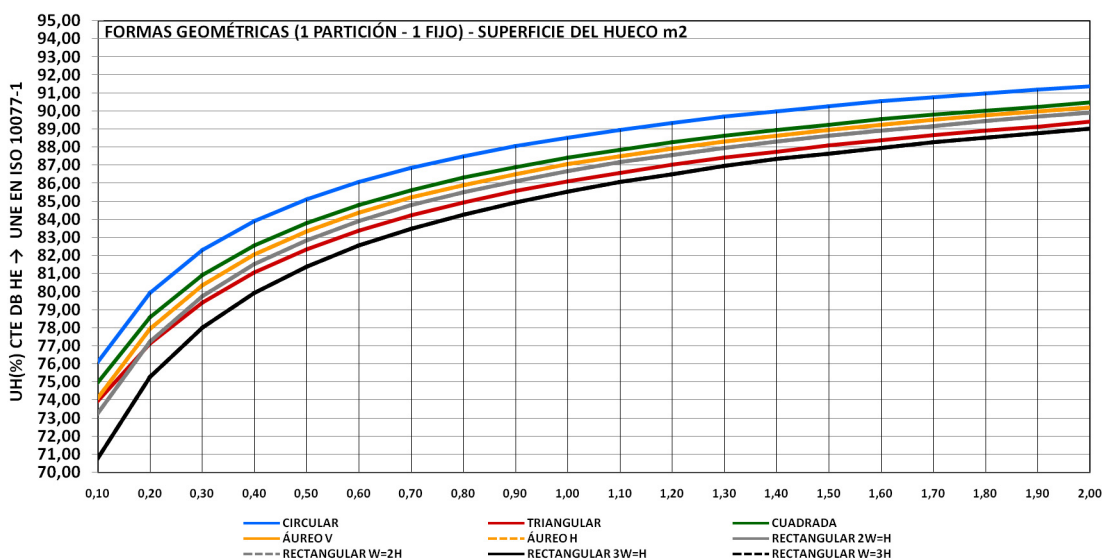


Gráfico G-11.6-UH1P1F

En la tabla T-11.9-UH1P1F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación del CTE DB HE (anterior a febrero de 2015), con respecto a los obtenidos por medio de la UNE EN ISO 10077-1, son muy inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un **88,53 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **87,41 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **87,06 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **86,68 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, 2W=H, W=2H,**

Un **86,11 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **85,54 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, $3W=H$, $W=3H$** .

Partiendo que en nuestras edificaciones, los huecos rectangulares son los más habituales y la superficie media de cada hueco se puede establecer en $0,80 \text{ m}^2$, podemos deducir que durante los últimos 9 años, desde la aprobación inicial del **CTE DB HE**, en marzo de 2006 y paralelamente a la norma **UNE EN ISO 10077-1:2001, 2006**, el valor de la transmitancia térmica de los huecos **UH** para **1 partición y 1 fijo**, que hemos venido utilizando, tanto en nuestros proyectos de nueva edificación, como en el caso de rehabilitaciones, calificaciones energéticas, ITE's, etc., es entre un **84** y un **87 %** del valor de **UH** que calculan nuestros vecinos comunitarios, es decir, que nuestros valores de **UH**, por cada hueco para **1 partición y 1 fijo**, se han visto reducidos entre un **13** y un **16 %** y consecuentemente sean comparativamente menos eficaces.

11.1.5. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de Aluminio)

HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR TÉRMICO RESPECTO A ESPACIADOR ALUMINIO x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	83,11	85,79	87,47	88,60	89,44	90,14	90,68	91,17	91,55	91,87	92,20	92,49	92,70	92,88	93,11	93,29	93,44	93,63	93,74	93,90
TRIANGULAR	81,57	83,81	85,42	86,59	87,50	88,22	88,82	89,34	89,77	90,18	90,52	90,82	91,10	91,34	91,59	91,76	91,98	92,16	92,30	92,48
CUADRADO	82,28	84,82	86,50	87,65	88,53	89,24	89,81	90,31	90,72	91,10	91,41	91,69	91,94	92,20	92,37	92,59	92,78	92,92	93,07	93,26
ÁUREO V.	81,70	84,38	86,08	87,32	88,18	88,92	89,54	90,00	90,44	90,86	91,17	91,45	91,73	91,94	92,20	92,37	92,55	92,74	92,92	93,07
ÁUREO H.	81,70	84,38	86,08	87,32	88,18	88,92	89,54	90,00	90,44	90,86	91,17	91,45	91,73	91,94	92,20	92,37	92,55	92,74	92,92	93,07
2W=H	81,08	83,85	85,65	86,92	87,84	88,60	89,25	89,74	90,18	90,58	90,93	91,20	91,48	91,73	91,94	92,16	92,34	92,52	92,70	92,85
W=2H	81,08	83,85	85,65	86,92	87,84	88,60	89,25	89,74	90,18	90,58	90,93	91,20	91,48	91,73	91,94	92,16	92,34	92,52	92,70	92,85
3W=H	79,31	82,48	84,43	85,79	86,83	87,65	88,31	88,85	89,34	89,77	90,14	90,44	90,79	91,03	91,24	91,48	91,69	91,87	92,05	92,23
W=3H	79,31	82,48	84,43	85,79	86,83	87,65	88,31	88,85	89,34	89,77	90,14	90,44	90,79	91,03	91,24	91,48	91,69	91,87	92,05	92,23

Tabla T-11.10-UH1P1F

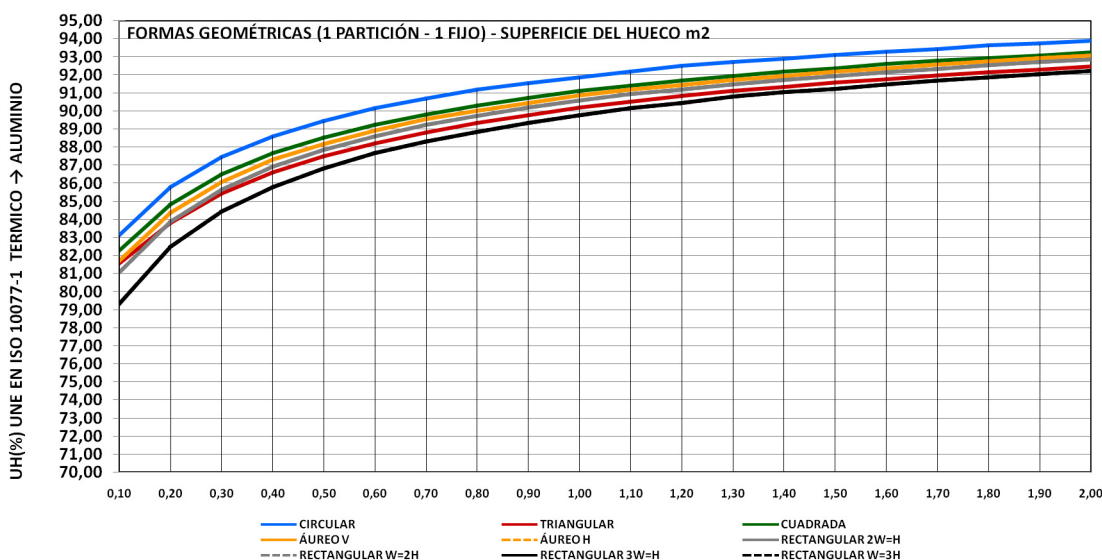


Gráfico G-11.7-UH1P1F

En la tabla T-11.10-UH1P1F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación de la **UNE EN ISO 10077-1**, utilizando espaciadores mejorados térmicamente, con respecto a los espaciadores convencionales de aluminio, son muy inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un **91,87 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **91,10 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **90,86 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **90,58 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, 2W=H, W=2H**,

Un **90,18 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **89,77 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, $3W=H$, $W=3H$** .

En este caso particular de **1 Partición y 1 Fijo**, se establece que la utilización de espaciadores mejorados térmicamente, y para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el valor de **UH**, es entre un **90** y un **92 %** del valor obtenido con espaciadores convencionales de aluminio, es decir, los espaciadores mejorados térmicamente para esta situación de **1 Partición y 1 Fijo** y superficie de **1 m²**, reducen la transmitancia térmica del hueco **UH**, entre un **8** y un **10 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco utilizada.

11.2. 1 PARTICIÓN – 1 HOJA

VALORES UH

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR		
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
TRIANGULAR	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
CUADRADO	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
ÁUREO V.	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
ÁUREO H.	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
2W=H	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
W=2H	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
3W=H	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
W=3H	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.1-UH1P1H

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																ESPACIADOR ALUMINIO		
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	2,616	2,615	2,582	2,553	2,530	2,510	2,494	2,480	2,468	2,457	2,448	2,440	2,432	2,425	2,419	2,413	2,408	2,403	2,398	2,394
TRIANGULAR	2,521	2,626	2,620	2,601	2,581	2,564	2,548	2,533	2,521	2,510	2,499	2,490	2,482	2,474	2,467	2,461	2,455	2,449	2,444	2,439
CUADRADO	2,585	2,626	2,603	2,578	2,555	2,536	2,520	2,505	2,493	2,482	2,472	2,463	2,455	2,448	2,441	2,435	2,429	2,424	2,419	2,415
ÁUREO V.	2,618	2,649	2,622	2,594	2,570	2,550	2,532	2,517	2,504	2,492	2,482	2,473	2,464	2,457	2,450	2,443	2,437	2,432	2,427	2,422
ÁUREO H.	2,618	2,649	2,622	2,594	2,570	2,550	2,532	2,517	2,504	2,492	2,482	2,473	2,464	2,457	2,450	2,443	2,437	2,432	2,427	2,422
2W=H	2,654	2,674	2,643	2,612	2,586	2,564	2,546	2,530	2,516	2,504	2,493	2,483	2,474	2,466	2,459	2,452	2,446	2,440	2,435	2,430
W=2H	2,654	2,674	2,643	2,612	2,586	2,564	2,546	2,530	2,516	2,504	2,493	2,483	2,474	2,466	2,459	2,452	2,446	2,440	2,435	2,430
3W=H	*	2,749	2,704	2,665	2,633	2,607	2,586	2,567	2,551	2,537	2,525	2,514	2,504	2,495	2,486	2,479	2,472	2,465	2,459	2,454
W=3H	*	2,749	2,704	2,665	2,633	2,607	2,586	2,567	2,551	2,537	2,525	2,514	2,504	2,495	2,486	2,479	2,472	2,465	2,459	2,454

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.2-UH1P1H

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE		
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	2,322	2,321	2,312	2,303	2,296	2,291	2,286	2,282	2,278	2,275	2,272	2,270	2,268	2,266	2,264	2,262	2,261	2,259	2,258	2,257
TRIANGULAR	2,294	2,325	2,323	2,317	2,311	2,306	2,302	2,297	2,294	2,290	2,287	2,285	2,282	2,280	2,278	2,276	2,274	2,273	2,271	2,270
CUADRADO	2,313	2,324	2,318	2,310	2,304	2,298	2,293	2,289	2,286	2,282	2,279	2,277	2,275	2,272	2,270	2,269	2,267	2,265	2,264	2,263
ÁUREO V.	2,322	2,331	2,323	2,315	2,308	2,302	2,297	2,293	2,289	2,285	2,282	2,280	2,277	2,275	2,273	2,271	2,269	2,268	2,266	2,265
ÁUREO H.	2,322	2,331	2,323	2,315	2,308	2,302	2,297	2,293	2,289	2,285	2,282	2,280	2,277	2,275	2,273	2,271	2,269	2,268	2,266	2,265
2W=H	2,333	2,338	2,329	2,320	2,313	2,306	2,301	2,296	2,292	2,289	2,286	2,283	2,280	2,278	2,276	2,274	2,272	2,270	2,269	2,267
W=2H	2,333	2,338	2,329	2,320	2,313	2,306	2,301	2,296	2,292	2,289	2,286	2,283	2,280	2,278	2,276	2,274	2,272	2,270	2,269	2,267
3W=H	*	2,360	2,347	2,336	2,327	2,319	2,313	2,307	2,303	2,298	2,295	2,292	2,289	2,286	2,284	2,281	2,279	2,277	2,276	2,274
W=3H	*	2,360	2,347	2,336	2,327	2,319	2,313	2,307	2,303	2,298	2,295	2,292	2,289	2,286	2,284	2,281	2,279	2,277	2,276	2,274

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.3-UH1P1H

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

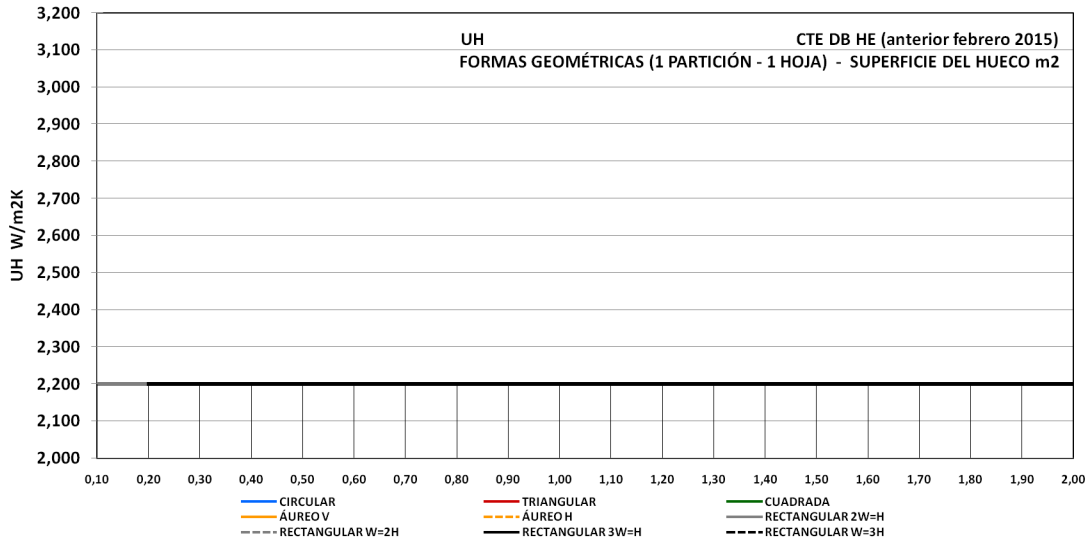


Gráfico G-11.1-UH1P1H

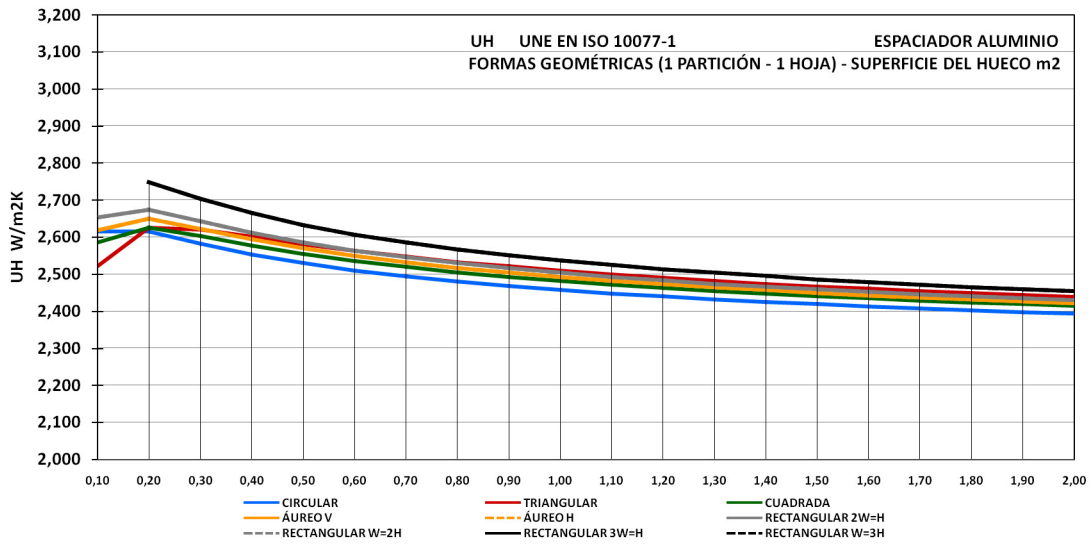


Gráfico G-11.2-UH1P1H

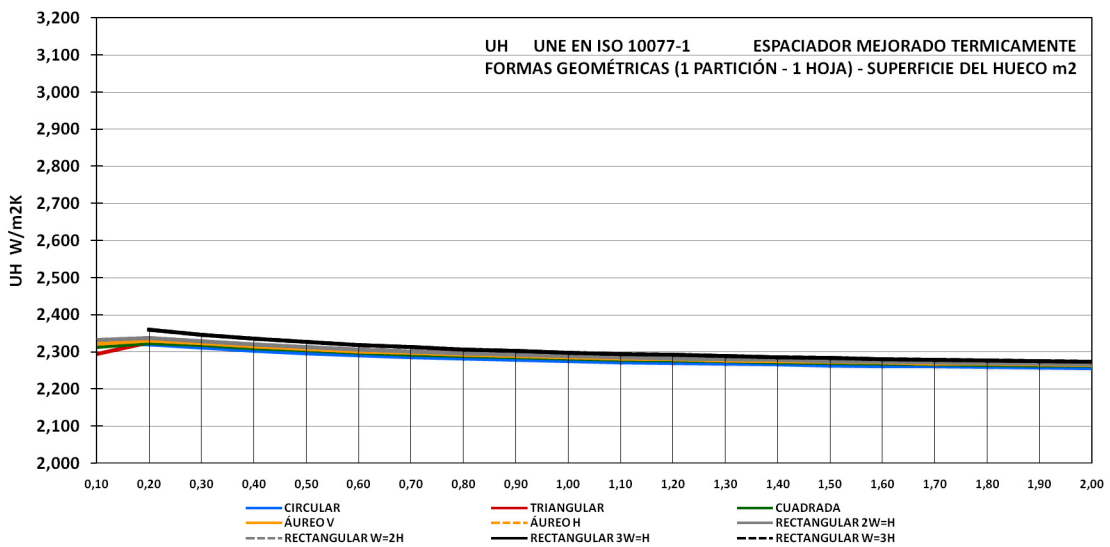


Gráfico G-11.3-UH1P1H

CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

Todas las formas geométricas, independientemente del valor de la fracción de superficie, obtienen el mismo valor de transmitancia térmica de hueco **UH**, que en este caso se corresponde con los valores de **UH_v** y **UH_m**.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

La forma que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica **circular**, a excepción de lo que sucede en la fracción de superficie inferior, donde se impone la forma geométrica **triangular** y la **cuadrada**.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco, a excepción de lo que sucede en las dos primeras fracciones de superficie, que aumenta.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

La forma que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica **circular**, a excepción de lo que sucede en la fracción de superficie inferior, donde se impone la forma geométrica **triangular** y la **cuadrada**.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco, a excepción de lo que sucede en las dos primeras fracciones de superficie, que aumenta.

11.2.1. CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

Todas las formas geométricas, tienen el mismo valor de transmitancia térmica, **UH**.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

CTE DB HE (anterior febrero 2015)	HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA	NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR
	MENOR UH ←	→ MAYOR UH
FORMA HUECO	IGUAL VALOR PARA TODAS LAS FORMAS GEOMÉTRICAS	

Tabla T-11.4-UH1P1H

11.2.2. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																		ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CÍRCULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	2,616	2,615	2,582	2,553	2,530	2,510	2,494	2,480	2,468	2,457	2,448	2,440	2,432	2,425	2,419	2,413	2,408	2,403	2,398	2,394	
TRIANGULAR	-3,63	0,42	1,47	1,88	2,02	2,15	2,17	2,14	2,15	2,16	2,08	2,05	2,06	2,02	1,98	1,99	1,95	1,91	1,92	1,88	
CUADRADO	-1,19	0,42	0,81	0,98	0,99	1,04	1,04	1,01	1,01	1,02	0,98	0,94	0,95	0,95	0,91	0,91	0,87	0,87	0,88	0,88	
ÁUREO V.	0,08	1,30	1,55	1,61	1,58	1,59	1,52	1,49	1,46	1,42	1,39	1,35	1,32	1,32	1,28	1,24	1,20	1,21	1,21	1,17	
ÁUREO H.	0,08	1,30	1,55	1,61	1,58	1,59	1,52	1,49	1,46	1,42	1,39	1,35	1,32	1,32	1,28	1,24	1,20	1,21	1,21	1,17	
2W=H	1,45	2,26	2,36	2,31	2,21	2,15	2,09	2,02	1,94	1,91	1,84	1,76	1,73	1,69	1,65	1,62	1,58	1,54	1,54	1,50	
W=2H	1,45	2,26	2,36	2,31	2,21	2,15	2,09	2,02	1,94	1,91	1,84	1,76	1,73	1,69	1,65	1,62	1,58	1,54	1,54	1,50	
3W=H	*	5,12	4,73	4,39	4,07	3,86	3,69	3,51	3,36	3,26	3,15	3,03	2,96	2,89	2,77	2,74	2,66	2,58	2,54	2,51	
W=3H	*	5,12	4,73	4,39	4,07	3,86	3,69	3,51	3,36	3,26	3,15	3,03	2,96	2,89	2,77	2,74	2,66	2,58	2,54	2,51	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.5-UH1P1H

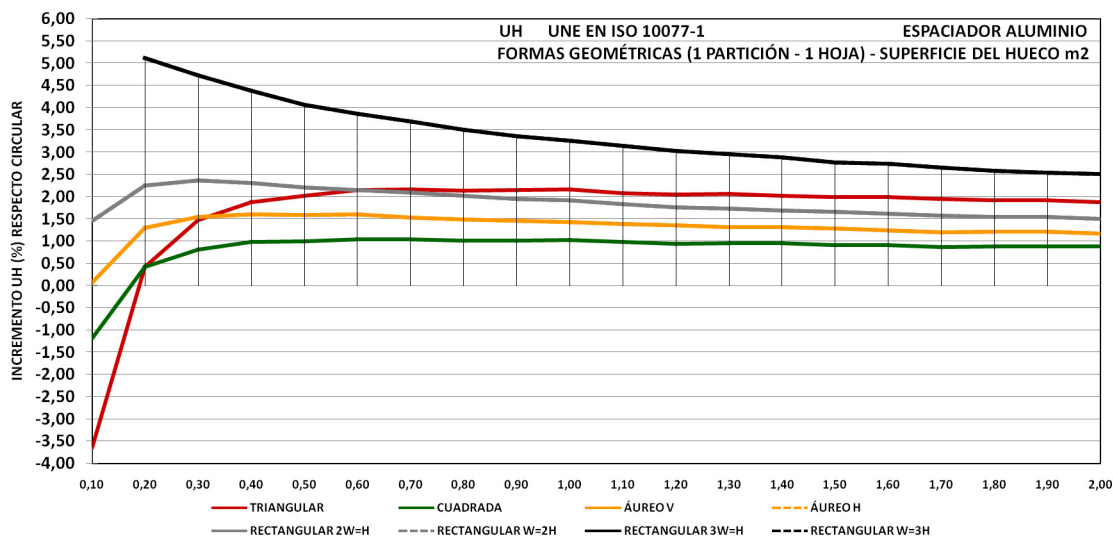


Gráfico G-11.4-UH1P1H

En la tabla T-11.5-UH1P1H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma circular, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **1,02 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **1,42 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **1,91 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, 2W=H, W=2H**,

Un **2,16 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **3,26 %** con respecto a las **rectangulares, 3W=H, W=3H**, las formas geométricas de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, UH, desarrollan.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **circular** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, produciéndose irregularidades en las fracciones inferiores de superficies.

La primera irregularidad es que las formas geométricas **triangular** y **cuadrada**, generan menores **UH** que la forma **circular** en la primera serie de superficie.

La segunda irregularidad que se observa es que en todas las formas geométricas, a excepción de las **rectangulares**, **3W=H**, **W=3H**, tienen un periodo inicial de ascenso, interpretando un aumento del % del incremento con respecto al valor **UH** de la forma **circular**, que posteriormente, con las fracciones de superficie medias y mayores, se transforma en reducción del % de este incremento.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA				ESPACIADOR ALUMINIO
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH	
FORMA HUECO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS	R 2W=H, W=2H	TRIANGULAR
				R 3W=H, W=3H	

Tabla T-11.6-UH1P1H

11.2.3. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																		ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CÍRCULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	2,322	2,321	2,312	2,303	2,296	2,291	2,286	2,282	2,278	2,275	2,272	2,270	2,268	2,266	2,264	2,262	2,261	2,259	2,258	2,257
TRIANGULAR	-1,21	0,17	0,48	0,61	0,65	0,65	0,70	0,66	0,70	0,66	0,66	0,66	0,62	0,62	0,62	0,62	0,57	0,62	0,58	0,58
CUADRADO	-0,39	0,13	0,26	0,30	0,35	0,31	0,31	0,31	0,35	0,31	0,31	0,31	0,31	0,26	0,27	0,31	0,27	0,27	0,27	0,27
ÁUREO V.	0,00	0,43	0,48	0,52	0,52	0,48	0,48	0,48	0,48	0,44	0,44	0,44	0,40	0,40	0,40	0,40	0,35	0,40	0,35	0,35
ÁUREO H.	0,00	0,43	0,48	0,52	0,52	0,48	0,48	0,48	0,48	0,44	0,44	0,44	0,40	0,40	0,40	0,40	0,35	0,40	0,35	0,35
2W=H	0,47	0,73	0,74	0,74	0,74	0,65	0,66	0,61	0,61	0,62	0,62	0,57	0,53	0,53	0,53	0,53	0,49	0,49	0,49	0,44
W=2H	0,47	0,73	0,74	0,74	0,74	0,65	0,66	0,61	0,61	0,62	0,62	0,57	0,53	0,53	0,53	0,53	0,49	0,49	0,49	0,44
3W=H	*	1,68	1,51	1,43	1,35	1,22	1,18	1,10	1,10	1,01	1,01	0,97	0,93	0,88	0,88	0,84	0,80	0,80	0,80	0,75
W=3H	*	1,68	1,51	1,43	1,35	1,22	1,18	1,10	1,10	1,01	1,01	0,97	0,93	0,88	0,88	0,84	0,80	0,80	0,80	0,75

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.7-UH1P1H

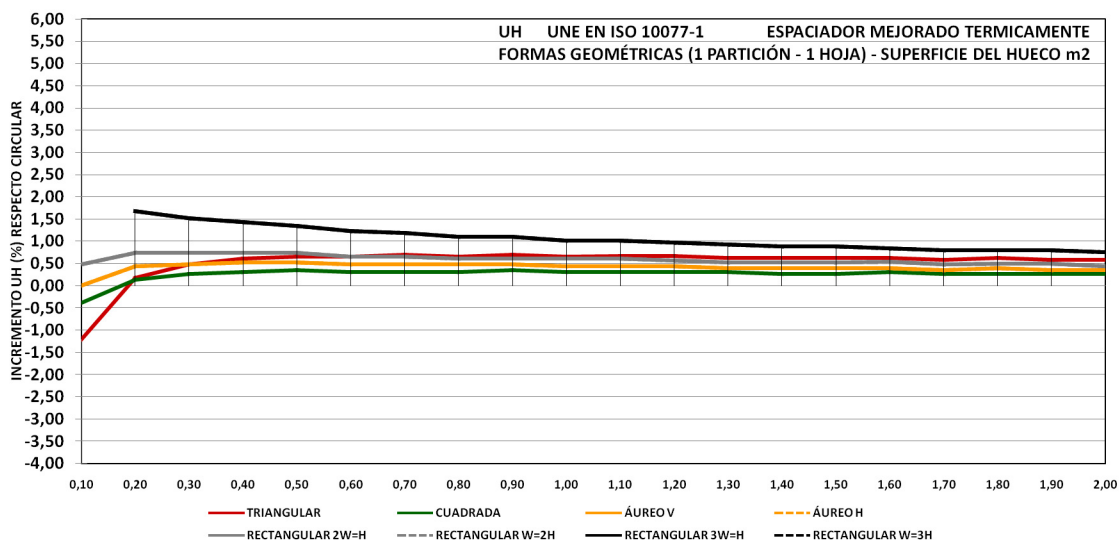


Gráfico G-11.5-UH1P1H

En la tabla T-11.7-UH1P1H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma circular, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,31 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **0,44 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **0,62 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, 2W=H, W=2H**,

Un **0,66 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **1,01 %** con respecto a las **rectangulares, 3W=H, W=3H**, las formas geométricas de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, UH, desarrollan.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **circular** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, produciéndose irregularidades en las fracciones inferiores de superficies.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA			ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE		
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH		
FORMA HUECO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS	R 2W=H, W=2H	TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H

Tabla T-11.8-UH1P1H

11.2.4. COMPARATIVO DEL VALOR UH CTE DB HE (anterior a febrero 2015) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciadores iguales, Aluminio)

HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																			ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), CTE DB HE (anterior febrero 2015), RESPECTO A UNE EN ISO 10077-1 x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	84,10	84,13	85,21	86,17	86,96	87,65	88,21	88,71	89,14	89,54	89,87	90,16	90,46	90,72	90,95	91,17	91,36	91,55	91,74	91,90
TRIANGULAR	87,27	83,78	83,97	84,58	85,24	85,80	86,34	86,85	87,27	87,65	88,04	88,35	88,64	88,92	89,18	89,39	89,61	89,83	90,02	90,20
CUADRADO	85,11	83,78	84,52	85,34	86,11	86,75	87,30	87,82	88,25	88,64	89,00	89,32	89,61	89,87	90,13	90,35	90,57	90,76	90,95	91,10
ÁUREO V.	84,03	83,05	83,91	84,81	85,60	86,27	86,89	87,41	87,86	88,28	88,64	88,96	89,29	89,54	89,80	90,05	90,27	90,46	90,65	90,83
ÁUREO H.	84,03	83,05	83,91	84,81	85,60	86,27	86,89	87,41	87,86	88,28	88,64	88,96	89,29	89,54	89,80	90,05	90,27	90,46	90,65	90,83
2W=H	82,89	82,27	83,24	84,23	85,07	85,80	86,41	86,96	87,44	87,86	88,25	88,60	88,92	89,21	89,47	89,72	89,94	90,16	90,35	90,53
W=2H	82,89	82,27	83,24	84,23	85,07	85,80	86,41	86,96	87,44	87,86	88,25	88,60	88,92	89,21	89,47	89,72	89,94	90,16	90,35	90,53
3W=H	*	80,03	81,36	82,55	83,55	84,39	85,07	85,70	86,24	86,72	87,13	87,51	87,86	88,18	88,50	88,75	89,00	89,25	89,47	89,65
W=3H	*	80,03	81,36	82,55	83,55	84,39	85,07	85,70	86,24	86,72	87,13	87,51	87,86	88,18	88,50	88,75	89,00	89,25	89,47	89,65

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.9-UH1P1H

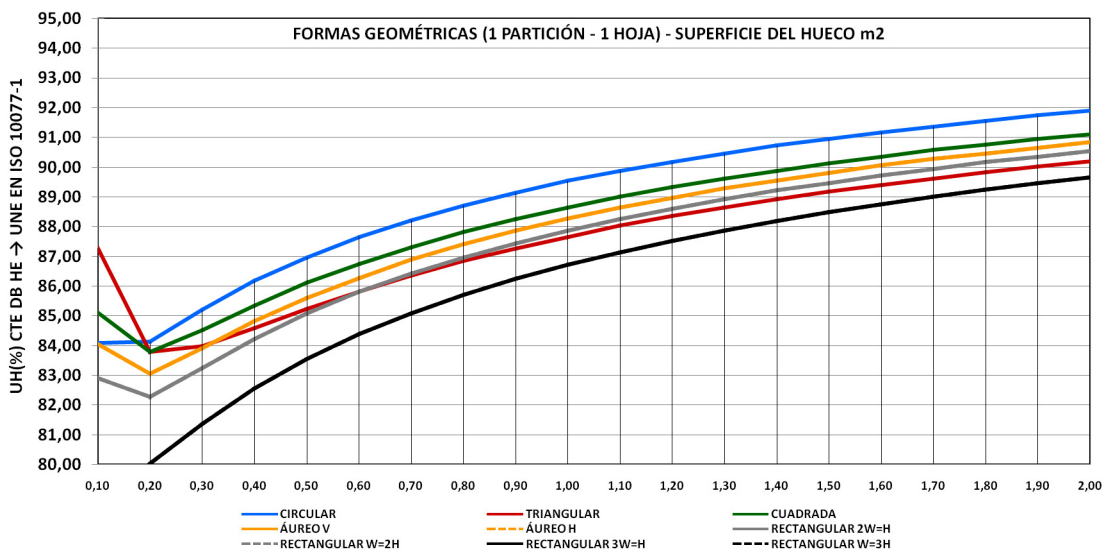


Gráfico G-11.6-UH1P1H

En la tabla T-11.9-UH1P1H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación del CTE DB HE (anterior a febrero de 2015), con respecto a los obtenidos por medio de la UNE EN ISO 10077-1, son muy inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un **89,54 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **88,64 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **88,28 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **87,86 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, 2W=H, W=2H,**

Un **87,65 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **86,72 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, $3W=H$, $W=3H$** .

Partiendo que en nuestras edificaciones, los huecos rectangulares son los más habituales y la superficie media de cada hueco se puede establecer en $0,80 \text{ m}^2$, podemos deducir que durante los últimos 9 años, desde la aprobación inicial del **CTE DB HE**, en marzo de 2006 y paralelamente a la norma **UNE EN ISO 10077-1:2001, 2006**, el valor de la transmitancia térmica de los huecos **UH** para **1 partición y 1 hoja**, que hemos venido utilizando, tanto en nuestros proyectos de nueva edificación, como en el caso de rehabilitaciones, calificaciones energéticas, ITE's, etc., es entre un **86** y un **89 %** del valor de **UH** que calculan nuestros vecinos comunitarios, es decir, que nuestros valores de **UH**, por cada hueco para **1 partición y 1 hoja**, se han visto reducidos entre un **11** y un **14 %** y consecuentemente sean comparativamente menos eficaces.

11.2.5. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de Aluminio)

HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR TÉRMICO RESPECTO A ESPACIADOR ALUMINIO x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	88,76	88,76	89,54	90,21	90,75	91,27	91,66	92,02	92,30	92,59	92,81	93,03	93,26	93,44	93,59	93,74	93,90	94,01	94,16	94,28
TRIANGULAR	91,00	88,54	88,66	89,08	89,54	89,94	90,35	90,68	91,00	91,24	91,52	91,77	91,94	92,16	92,34	92,48	92,63	92,81	92,92	93,07
CUADRADO	89,48	88,50	89,05	89,60	90,18	90,62	90,99	91,38	91,70	91,94	92,19	92,45	92,67	92,81	92,99	93,18	93,33	93,44	93,59	93,71
ÁUREO V.	88,69	88,00	88,60	89,24	89,81	90,27	90,72	91,10	91,41	91,69	91,94	92,20	92,41	92,59	92,78	92,96	93,11	93,26	93,37	93,52
ÁUREO H.	88,69	88,00	88,60	89,24	89,81	90,27	90,72	91,10	91,41	91,69	91,94	92,20	92,41	92,59	92,78	92,96	93,11	93,26	93,37	93,52
2W=H	87,91	87,43	88,12	88,82	89,44	89,94	90,38	90,75	91,10	91,41	91,70	91,95	92,16	92,38	92,56	92,74	92,89	93,03	93,18	93,29
W=2H	87,91	87,43	88,12	88,82	89,44	89,94	90,38	90,75	91,10	91,41	91,70	91,95	92,16	92,38	92,56	92,74	92,89	93,03	93,18	93,29
3W=H	*	85,85	86,80	87,65	88,38	88,95	89,44	89,87	90,28	90,58	90,89	91,17	91,41	91,62	91,87	92,01	92,19	92,37	92,56	92,67
W=3H	*	85,85	86,80	87,65	88,38	88,95	89,44	89,87	90,28	90,58	90,89	91,17	91,41	91,62	91,87	92,01	92,19	92,37	92,56	92,67

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.10-UH1P1H

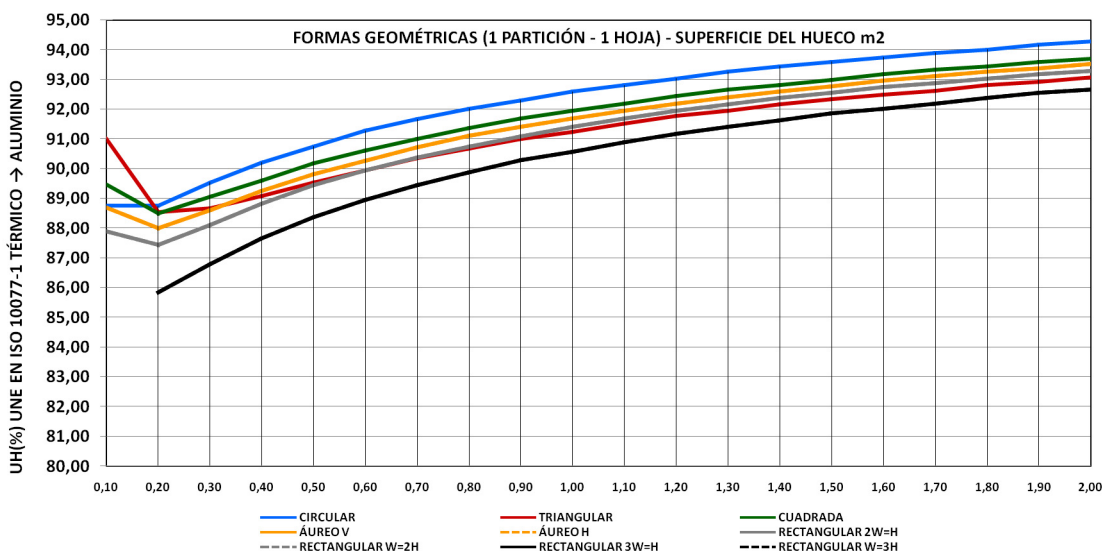


Gráfico G-11.7-UH1P1H

En la tabla T-11.10-UH1P1H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación de la UNE EN ISO 10077-1, utilizando espaciadores mejorados térmicamente, con respecto a los espaciadores convencionales de aluminio, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un **92,59 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **91,94 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **91,69 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **91,41 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, 2W=H, W=2H,**

Un **91,24 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **90,58 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, $3W=H$, $W=3H$** .

En este caso particular de **1 Partición y 1 hoja**, se establece que la utilización de espaciadores mejorados térmicamente, y para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el valor de **UH**, es entre un **91** y un **93 %** del valor obtenido con espaciadores convencionales de aluminio, es decir, los espaciadores mejorados térmicamente para esta situación de **1 Partición y 1 hoja** y superficie de **1 m²**, reducen la transmitancia térmica del hueco **UH**, entre un **7** y un **9 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco utilizada.

11.3. 2 PARTICIONES – 2 FIJOS VALORES UH

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS														NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
TRIANGULAR	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
CUADRADO	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
ÁUREO V.	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
ÁUREO H.	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
2W=H	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
W=2H	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
3W=H	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
W=3H	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.1-UH2P2F

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS														ESPACIADOR ALUMINIO				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	3,161	3,024	2,924	2,853	2,799	2,758	2,724	2,696	2,672	2,651	2,633	2,617	2,603	2,590	2,578	2,568	2,558	2,549	2,540	2,533
TRIANGULAR	3,085	3,061	2,989	2,927	2,877	2,836	2,802	2,773	2,748	2,726	2,707	2,689	2,674	2,660	2,647	2,635	2,624	2,614	2,604	2,596
CUADRADO	3,159	3,029	2,932	2,862	2,809	2,768	2,734	2,706	2,682	2,661	2,643	2,627	2,612	2,599	2,587	2,577	2,567	2,557	2,549	2,541
ÁUREO V.	3,345	3,161	3,039	2,955	2,892	2,844	2,804	2,772	2,744	2,720	2,699	2,680	2,664	2,649	2,635	2,623	2,612	2,601	2,592	2,583
ÁUREO H.	3,071	2,967	2,881	2,818	2,770	2,732	2,701	2,675	2,653	2,633	2,616	2,601	2,588	2,576	2,565	2,555	2,545	2,537	2,529	2,522
2W=H	3,460	3,242	3,106	3,013	2,944	2,891	2,848	2,812	2,782	2,756	2,734	2,714	2,696	2,680	2,665	2,652	2,640	2,629	2,618	2,609
W=2H	3,062	2,961	2,876	2,814	2,766	2,728	2,697	2,672	2,650	2,630	2,614	2,599	2,585	2,573	2,562	2,552	2,543	2,535	2,527	2,520
3W=H	*	3,444	3,270	3,155	3,071	3,007	2,956	2,913	2,877	2,846	2,820	2,796	2,775	2,756	2,739	2,723	2,709	2,696	2,683	2,672
W=3H	3,095	2,984	2,895	2,830	2,781	2,742	2,710	2,683	2,661	2,641	2,624	2,608	2,595	2,582	2,571	2,561	2,551	2,542	2,534	2,527

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.2-UH2P2F

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS														ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	2,481	2,441	2,411	2,391	2,375	2,363	2,353	2,345	2,338	2,332	2,327	2,322	2,318	2,314	2,310	2,307	2,305	2,302	2,299	2,297
TRIANGULAR	2,458	2,452	2,430	2,412	2,398	2,386	2,376	2,367	2,360	2,354	2,348	2,343	2,338	2,334	2,330	2,327	2,324	2,321	2,318	2,316
CUADRADO	2,480	2,442	2,414	2,393	2,378	2,366	2,356	2,348	2,341	2,335	2,329	2,325	2,320	2,317	2,313	2,310	2,307	2,304	2,302	2,300
ÁUREO V.	2,534	2,481	2,445	2,421	2,402	2,388	2,377	2,367	2,359	2,352	2,346	2,340	2,335	2,331	2,327	2,324	2,320	2,317	2,314	2,312
ÁUREO H.	2,455	2,424	2,399	2,381	2,367	2,355	2,346	2,339	2,332	2,327	2,322	2,317	2,313	2,310	2,307	2,304	2,301	2,298	2,296	2,294
2W=H	2,568	2,504	2,465	2,437	2,417	2,402	2,389	2,379	2,370	2,363	2,356	2,350	2,345	2,340	2,336	2,332	2,328	2,325	2,322	2,319
W=2H	2,452	2,422	2,397	2,379	2,365	2,354	2,345	2,338	2,331	2,326	2,321	2,316	2,313	2,309	2,306	2,303	2,300	2,298	2,295	2,293
3W=H	*	2,563	2,513	2,479	2,455	2,436	2,421	2,408	2,398	2,389	2,381	2,374	2,368	2,362	2,357	2,353	2,349	2,345	2,341	2,338
W=3H	2,461	2,429	2,403	2,384	2,370	2,358	2,349	2,341	2,335	2,329	2,324	2,319	2,315	2,312	2,308	2,305	2,303	2,300	2,298	2,295

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.3-UH2P2F

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

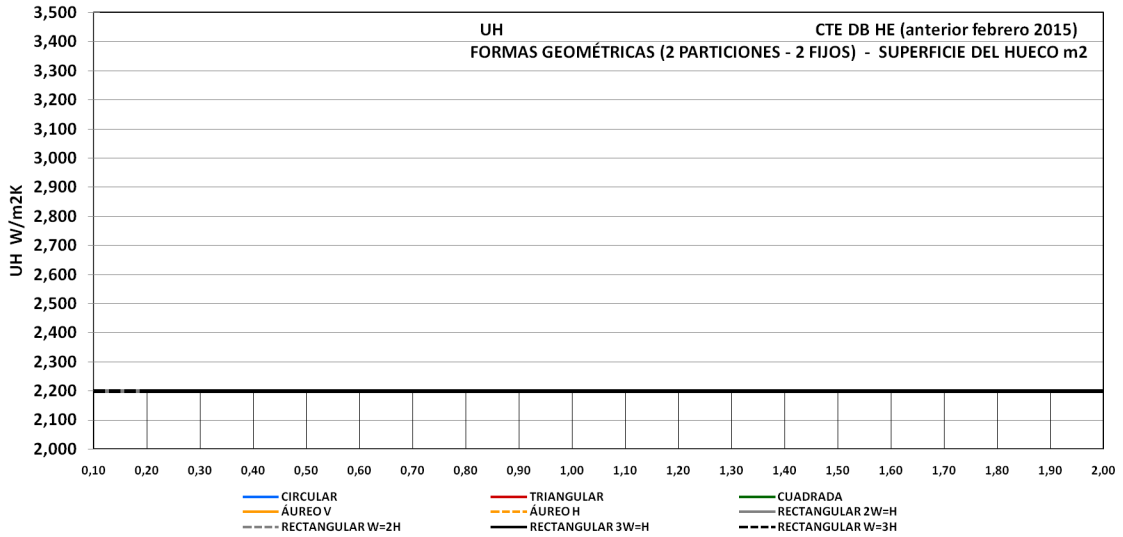


Gráfico G-11.1-UH2P2F

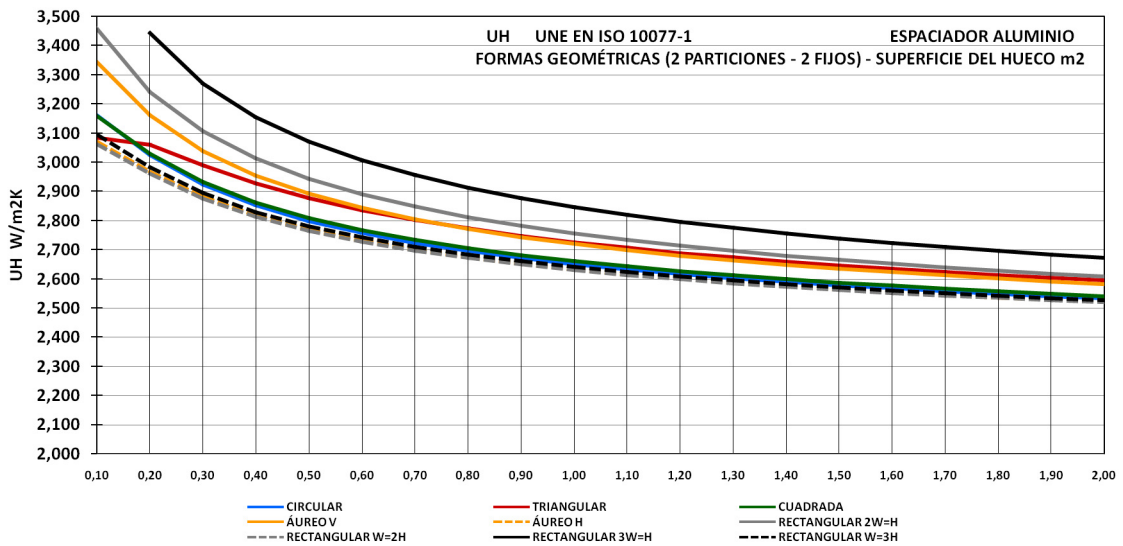


Gráfico G-11.2-UH2P2F

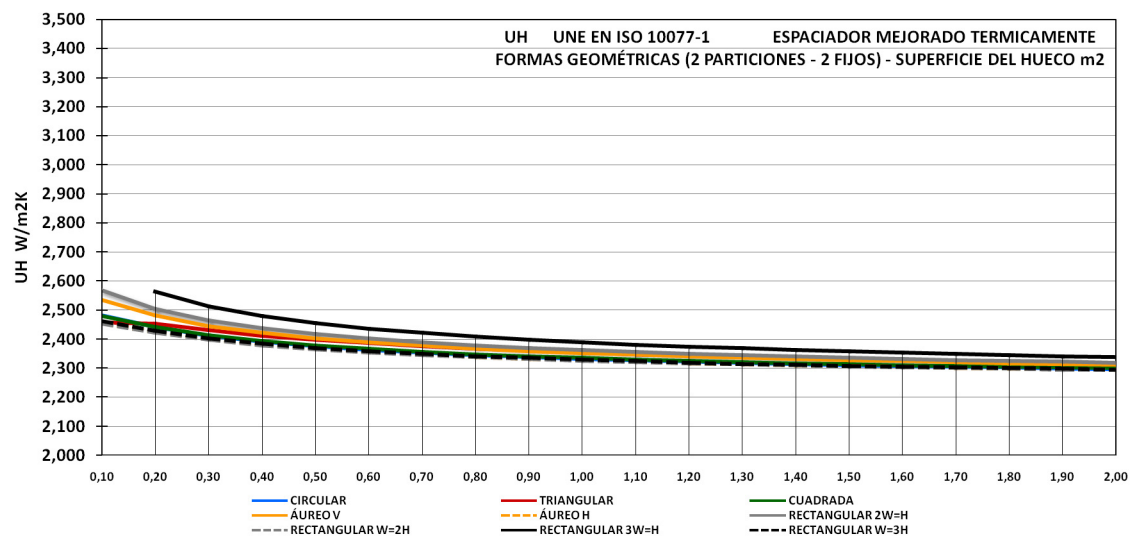


Gráfico G-11.3-UH2P2F

CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

Todas las formas geométricas, independientemente del valor de la fracción de superficie, obtienen el mismo valor de transmitancia térmica de hueco **UH**, que en este caso se corresponde con los valores de **UHv** y **Uhm**.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

La forma que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica **rectangular W=2H**.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

La forma que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica **rectangular W=2H**.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco.

11.3.1. CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

Todas las formas geométricas, tienen el mismo valor de transmitancia térmica, **UH**.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

CTE DB HE (anterior febrero 2015)	HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS	NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR
	MENOR UH ←	→ MAYOR UH
FORMA HUECO	IGUAL VALOR PARA TODAS LAS FORMAS GEOMÉTRICAS	

Tabla T-11.4-UH2P2F

11.3.2. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																		ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=2H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	3,23	2,13	1,67	1,39	1,19	1,10	1,00	0,90	0,83	0,80	0,73	0,69	0,70	0,66	0,62	0,63	0,59	0,55	0,51	0,52	
TRIANGULAR	0,75	3,38	3,93	4,02	4,01	3,96	3,89	3,78	3,70	3,65	3,56	3,46	3,44	3,38	3,32	3,25	3,19	3,12	3,05	3,02	
CUADRADO	3,17	2,30	1,95	1,71	1,55	1,47	1,37	1,27	1,21	1,18	1,11	1,08	1,04	1,01	0,98	0,98	0,94	0,87	0,87	0,83	
ÁUREO V.	9,24	6,75	5,67	5,01	4,56	4,25	3,97	3,74	3,55	3,42	3,25	3,12	3,06	2,95	2,85	2,78	2,71	2,60	2,57	2,50	
ÁUREO H.	0,29	0,20	0,17	0,14	0,14	0,15	0,15	0,11	0,11	0,11	0,08	0,08	0,12	0,12	0,12	0,12	0,08	0,08	0,08	0,08	
2W=H	13,00	9,49	8,00	7,07	6,44	5,98	5,60	5,24	4,98	4,79	4,59	4,42	4,29	4,16	4,02	3,92	3,81	3,71	3,60	3,53	
W=2H	3,062	2,961	2,876	2,814	2,766	2,728	2,697	2,672	2,650	2,630	2,614	2,599	2,585	2,573	2,562	2,552	2,543	2,535	2,527	2,520	
3W=H	*	16,31	13,70	12,12	11,03	10,23	9,60	9,02	8,57	8,21	7,88	7,58	7,35	7,11	6,91	6,70	6,53	6,35	6,17	6,03	
W=3H	1,08	0,78	0,66	0,57	0,54	0,51	0,48	0,41	0,42	0,42	0,38	0,35	0,39	0,35	0,35	0,35	0,31	0,28	0,28	0,28	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.5-UH2P2F

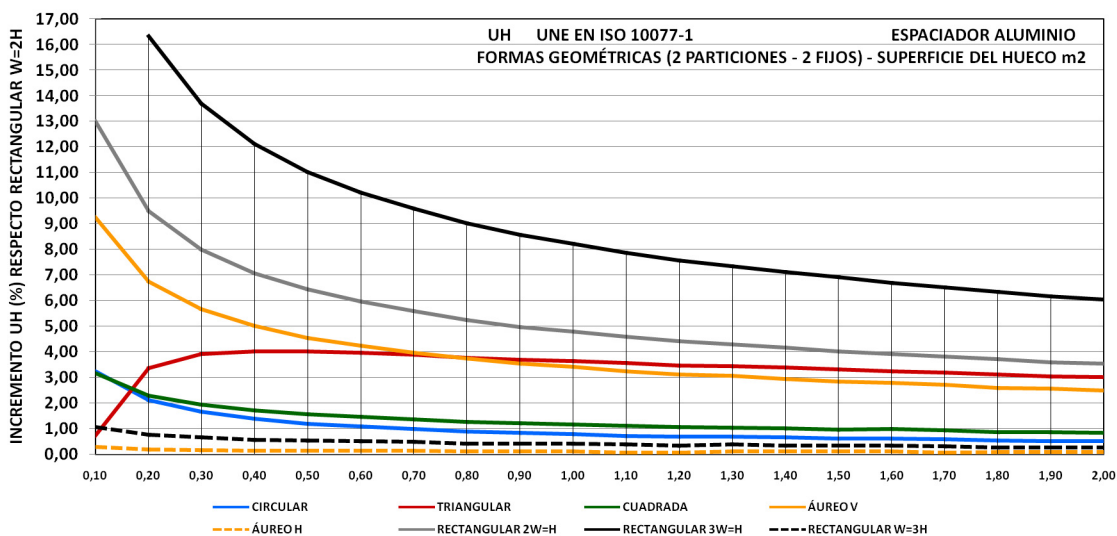


Gráfico G-11.4-UH2P2F

En la tabla T-11.5-UH2P2F, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma rectangular W=2H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un 0,11 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un 0,42 % cuando se trata de la forma rectangular W=3H,

Un 0,80 % cuando se trata de la forma circular,

Un 1,18 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 3,42 % cuando se trata de la forma áurea vertical,

Un 3,65 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 4,79 % cuando se trata de la forma rectangular 2W=H,

Un **8,21 %** con respecto a la **rectangular 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **rectangular W=2H** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie a excepción de la forma **triangular** que tiene un periodo inicial de aumento con el aumento de superficie.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS								ESPACIADOR ALUMINIO
	MENOR UH ←				→ MAYOR UH				
FORMA HUECO	R W=2H	ÁUREA H	R W=3H	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	TRIANGULAR	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-11.6-UH2P2F

11.3.3. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS										ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE								
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=2H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH
	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)
CIRCULAR	1,18	0,78	0,58	0,50	0,42	0,38	0,34	0,30	0,30	0,26	0,26	0,26	0,22	0,22	0,17	0,17	0,22	0,17	0,17	0,17
TRIANGULAR	0,24	1,24	1,38	1,39	1,40	1,36	1,32	1,24	1,24	1,20	1,16	1,17	1,08	1,08	1,04	1,04	1,04	1,00	1,00	1,00
CUADRADO	1,14	0,83	0,71	0,59	0,55	0,51	0,47	0,43	0,43	0,39	0,34	0,39	0,30	0,35	0,30	0,30	0,30	0,26	0,31	0,31
ÁUREO V.	3,34	2,44	2,00	1,77	1,56	1,44	1,36	1,24	1,20	1,12	1,08	1,04	0,95	0,95	0,91	0,91	0,87	0,83	0,83	0,83
ÁUREO H.	0,12	0,08	0,08	0,08	0,08	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04	0,04
2W=H	4,73	3,39	2,84	2,44	2,20	2,04	1,88	1,75	1,67	1,59	1,51	1,47	1,38	1,34	1,30	1,26	1,22	1,17	1,18	1,13
W=2H	2,452	2,422	2,397	2,379	2,365	2,354	2,345	2,338	2,331	2,326	2,321	2,316	2,313	2,309	2,306	2,303	2,300	2,298	2,295	2,293
3W=H	*	5,82	4,84	4,20	3,81	3,48	3,24	2,99	2,87	2,71	2,59	2,50	2,38	2,30	2,21	2,17	2,13	2,05	2,00	1,96
W=3H	0,37	0,29	0,25	0,21	0,21	0,17	0,17	0,13	0,17	0,13	0,13	0,13	0,09	0,13	0,09	0,09	0,13	0,09	0,13	0,09

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.7-UH2P2F

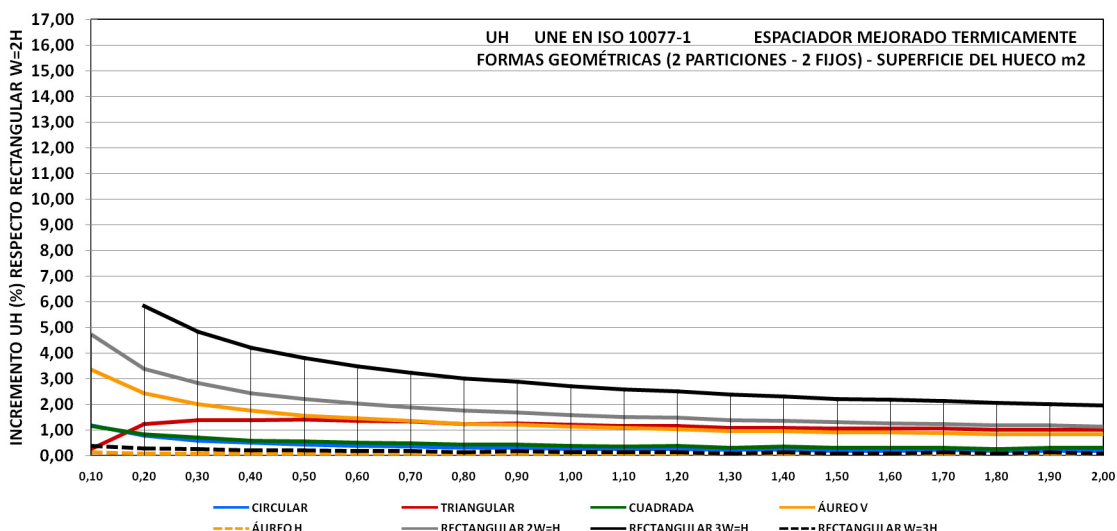


Gráfico G-11.5-UH2P2F

En la tabla T-11.7-UH2P2F, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma rectangular W=2H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un 0,04 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un 0,13 % cuando se trata de la forma rectangular W=3H,

Un 0,26 % cuando se trata de la forma circular,

Un 0,39 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 1,12 % cuando se trata de la forma áurea vertical,

Un 1,20 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 1,59 % cuando se trata de la forma rectangular 2W=H,

Un **2,71 %** con respecto a la **rectangular 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **rectangular W=2H** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie a excepción de la forma **triangular** que tiene un periodo inicial de aumento con el aumento de superficie.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS						ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE		
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH					
FORMA HUECO	R W=2H	ÁUREA H	R W=3H	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	TRIANGULAR	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-11.8-UH2P2F

11.3.4. COMPARATIVO DEL VALOR UH CTE DB HE (anterior a febrero 2015) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciadores iguales, ALUMINIO)

HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																				ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
VALOR UH (%), CTE DB HE (anterior febrero 2015), RESPECTO A UNE EN ISO 10077-1 x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	69,60	72,75	75,24	77,11	78,60	79,77	80,76	81,60	82,34	82,99	83,55	84,07	84,52	84,94	85,34	85,67	86,00	86,31	86,61	86,85	
TRIANGULAR	71,31	71,87	73,60	75,16	76,47	77,57	78,52	79,34	80,06	80,70	81,27	81,81	82,27	82,71	83,11	83,49	83,84	84,16	84,49	84,75	
CUADRADO	69,64	72,63	75,03	76,87	78,32	79,48	80,47	81,30	82,03	82,68	83,24	83,75	84,23	84,65	85,04	85,37	85,70	86,04	86,31	86,58	
ÁUREO V.	65,77	69,60	72,39	74,45	76,07	77,36	78,46	79,37	80,17	80,88	81,51	82,09	82,58	83,05	83,49	83,87	84,23	84,58	84,88	85,17	
ÁUREO H.	71,64	74,15	76,36	78,07	79,42	80,53	81,45	82,24	82,92	83,55	84,10	84,58	85,01	85,40	85,77	86,11	86,44	86,72	86,99	87,23	
2W=H	63,58	67,86	70,83	73,02	74,73	76,10	77,25	78,24	79,08	79,83	80,47	81,06	81,60	82,09	82,55	82,96	83,33	83,68	84,03	84,32	
W=2H	71,85	74,30	76,50	78,18	79,54	80,65	81,57	82,34	83,02	83,65	84,16	84,65	85,11	85,50	85,87	86,21	86,51	86,79	87,06	87,30	
3W=H	*	63,88	67,28	69,73	71,64	73,16	74,42	75,52	76,47	77,30	78,01	78,68	79,28	79,83	80,32	80,79	81,21	81,60	82,00	82,34	
W=3H	71,08	73,73	75,99	77,74	79,11	80,23	81,18	82,00	82,68	83,30	83,84	84,36	84,78	85,21	85,57	85,90	86,24	86,55	86,82	87,06	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.9-UH2P2F

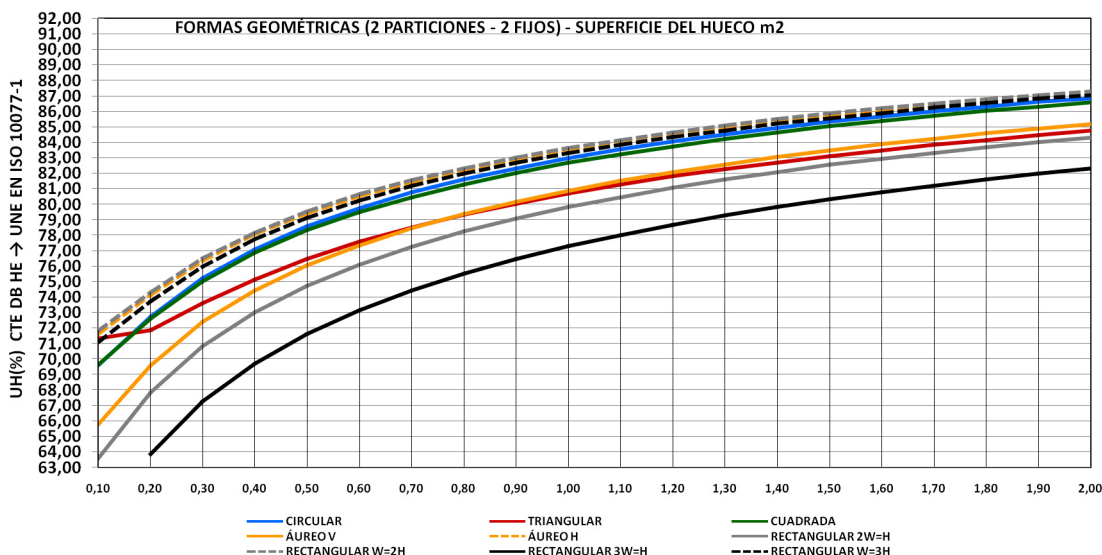


Gráfico G-11.6-UH2P2F

En la tabla T-11.9-UH2P2F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación del CTE DB HE (anterior a febrero de 2015), con respecto a los obtenidos por medio de la UNE EN ISO 10077-1, son muy inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **83,65 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,
- Un **83,55 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,
- Un **83,30 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,
- Un **82,99 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **82,68 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
Un **80,88 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **80,70 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
Un **79,83 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **77,30 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Partiendo que en nuestras edificaciones, los huecos rectangulares son los más habituales y la superficie media de cada hueco se puede establecer en **0,80 m²**, podemos deducir que durante los últimos 9 años, desde la aprobación inicial del **CTE DB HE**, en marzo de 2006 y paralelamente a la norma **UNE EN ISO 10077-1:2001, 2006**, el valor de la transmitancia térmica de los huecos **UH** para **2 particiones y 2 fijos**, que hemos venido utilizando, tanto en nuestros proyectos de nueva edificación, como en el caso de rehabilitaciones, calificaciones energéticas, ITE's, etc., es entre un **75** y un **82 %** del valor de **UH** que calculan nuestros vecinos comunitarios, es decir, que nuestros valores de **UH**, por cada hueco para **2 particiones y 2 fijos**, se han visto reducidos entre un **18** y un **25 %** y consecuentemente sean comparativamente menos eficaces.

11.3.5. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de Aluminio)

HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR TÉRMICO RESPECTO A ESPACIADOR ALUMINIO x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	78,49	80,72	82,46	83,81	84,85	85,68	86,38	86,98	87,50	87,97	88,38	88,73	89,05	89,34	89,60	89,84	90,11	90,31	90,51	90,68
TRIANGULAR	79,68	80,10	81,30	82,41	83,35	84,13	84,80	85,36	85,88	86,35	86,74	87,13	87,43	87,74	88,02	88,31	88,57	88,79	89,02	89,21
CUADRADO	78,51	80,62	82,33	83,61	84,66	85,48	86,17	86,77	87,29	87,75	88,12	88,50	88,82	89,15	89,41	89,64	89,87	90,11	90,31	90,52
ÁUREO V.	75,75	78,49	80,45	81,93	83,06	83,97	84,77	85,39	85,97	86,47	86,92	87,31	87,65	88,00	88,31	88,60	88,82	89,08	89,27	89,51
ÁUREO H.	79,94	81,70	83,27	84,49	85,45	86,20	86,86	87,44	87,90	88,38	88,76	89,08	89,37	89,67	89,94	90,18	90,41	90,58	90,79	90,96
2W=H	74,22	77,24	79,36	80,88	82,10	83,09	83,88	84,60	85,19	85,74	86,17	86,59	86,98	87,31	87,65	87,93	88,18	88,44	88,69	88,88
W=2H	80,08	81,80	83,34	84,54	85,50	86,29	86,95	87,50	87,96	88,44	88,79	89,11	89,48	89,74	90,01	90,24	90,44	90,65	90,82	90,99
3W=H	*	74,42	76,85	78,57	79,94	81,01	81,90	82,66	83,35	83,94	84,43	84,91	85,33	85,70	86,05	86,41	86,71	86,98	87,25	87,50
W=3H	79,52	81,40	83,01	84,24	85,22	86,00	86,68	87,25	87,75	88,19	88,57	88,92	89,21	89,54	89,77	90,00	90,28	90,48	90,69	90,82

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.10-UH2P2F

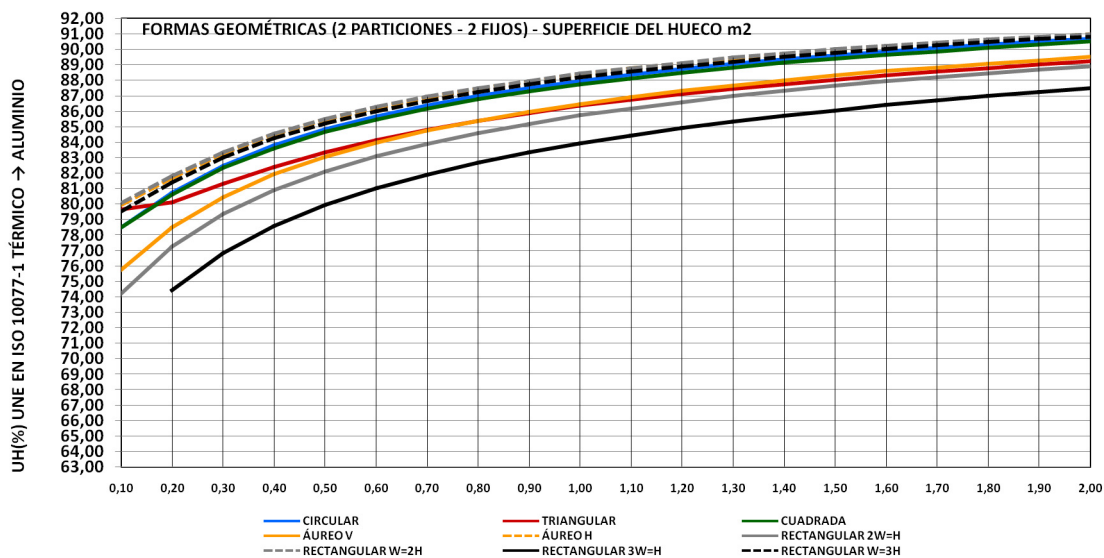


Gráfico G-11.7-UH2P2F

En la tabla T-11.10-UH2P2F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación de la UNE EN ISO 10077-1, utilizando espaciadores mejorados térmicamente, con respecto a los espaciadores convencionales de aluminio, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un **88,44 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,

Un **88,38 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **88,19 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,

Un **87,97 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **87,75 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
Un **86,47 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **86,35 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
Un **85,74 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **83,94 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

En este caso particular de **2 Particiones y 2 fijos**, se establece que la utilización de espaciadores mejorados térmicamente, y para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el valor de **UH**, es entre un **84** y un **88 %** del valor obtenido con espaciadores convencionales de aluminio, es decir, los espaciadores mejorados térmicamente para esta situación de **2 Particiones y 2 fijos** y superficie de **1 m²**, reducen la transmitancia térmica del hueco **UH**, entre un **12** y un **16 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco utilizada.

11.3.6. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de ALUMINIO) 2 PARTICIONES 2 FIJOS versus 1 PARTIÇÃO 1 FIJO

HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR ALUMINIO																			
	2P2F versus 1P1F																			
	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	9,38	9,88	9,39	8,81	8,28	7,90	7,54	7,24	6,97	6,68	6,47	6,30	6,11	5,93	5,79	5,68	5,53	5,42	5,26	5,19
TRIANGULAR	3,73	7,29	7,87	7,85	7,67	7,46	7,27	7,07	6,88	6,69	6,53	6,37	6,24	6,10	6,01	5,87	5,76	5,66	5,51	5,49
CUADRADO	7,67	8,18	7,83	7,39	7,01	6,71	6,38	6,16	5,92	5,72	5,55	5,42	5,24	5,10	4,95	4,88	4,78	4,62	4,55	4,48
ÁUREO V.	12,74	11,97	10,99	10,22	9,55	9,05	8,60	8,24	7,90	7,64	7,36	7,11	6,95	6,73	6,55	6,41	6,27	6,12	6,01	5,90
ÁUREO H.	3,51	5,10	5,22	5,11	4,92	4,75	4,61	4,45	4,33	4,19	4,06	3,96	3,89	3,79	3,72	3,65	3,54	3,51	3,44	3,40
2W=H	15,26	13,79	12,58	11,63	10,84	10,26	9,75	9,29	8,88	8,59	8,32	8,04	7,80	7,59	7,37	7,19	7,01	6,87	6,73	6,62
W=2H	2,00	3,93	4,24	4,26	4,14	4,04	3,93	3,85	3,72	3,62	3,57	3,46	3,36	3,29	3,22	3,15	3,08	3,05	3,02	2,98
3W=H	*	17,82	15,96	14,64	13,61	12,83	12,18	11,57	11,08	10,65	10,33	9,95	9,68	9,41	9,12	8,88	8,71	8,49	8,27	8,13
W=3H	-0,42	2,09	2,66	2,83	2,89	2,89	2,85	2,76	2,74	2,68	2,66	2,56	2,57	2,50	2,43	2,40	2,37	2,29	2,26	2,27

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.11-UH2P2F

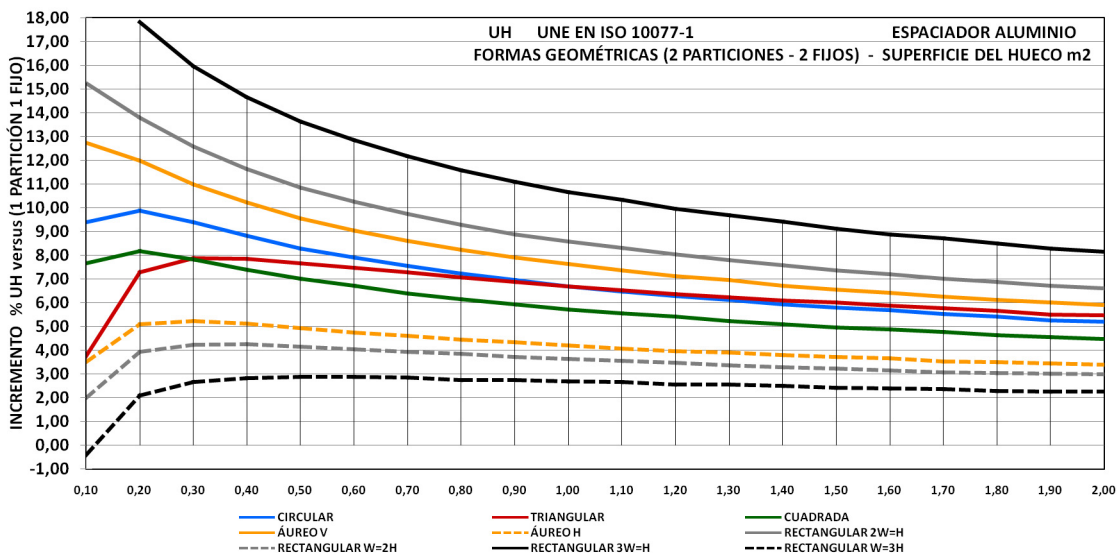


Gráfico G-11.8-UH2P2F

En la tabla T-11.11-UH2P2F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para **2 Particiones y 2 Fijos** con respecto a **1 Partición y 1 Fijo**, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de **1 m²**, son de:

Un **2,68 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,

Un **3,62 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,

Un **4,19 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **5,72 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **6,68 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **6,69 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
Un **7,64 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **8,59 %** cuando se trata de la forma **rectangular $2W=H$** ,
Un **10,65 %** cuando se trata de la forma **rectangular $3W=H$** .

Los diseños de ventanas de **2 Particiones y 2 Fijos**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Fijo**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el incremento del valor de **UH**, entre un **3** y un **11 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

11.3.7. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) 2 PARTICIONES 2 FIJOS versus 1 PARTIÇÃO 1 FIJO

HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE															2P2F versus 1P1F				
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	3,29	3,39	3,12	2,93	2,72	2,56	2,44	2,31	2,23	2,15	2,06	1,98	1,93	1,89	1,81	1,76	1,77	1,68	1,64	1,59
TRIANGULAR	1,32	2,55	2,66	2,64	2,57	2,49	2,41	2,29	2,25	2,17	2,09	2,05	1,96	1,92	1,88	1,88	1,84	1,80	1,76	1,76
CUADRADO	2,73	2,82	2,64	2,44	2,32	2,20	2,08	2,00	1,92	1,83	1,75	1,75	1,67	1,62	1,58	1,54	1,50	1,45	1,45	1,41
ÁUREO V.	4,54	4,16	3,73	3,42	3,18	2,98	2,81	2,69	2,57	2,44	2,36	2,27	2,19	2,15	2,06	2,06	1,98	1,94	1,85	1,85
ÁUREO H.	1,28	1,76	1,78	1,71	1,68	1,55	1,47	1,48	1,39	1,35	1,31	1,27	1,23	1,23	1,18	1,19	1,14	1,10	1,06	1,06
2W=H	5,51	4,81	4,32	3,88	3,60	3,40	3,15	3,03	2,86	2,78	2,66	2,58	2,49	2,41	2,37	2,28	2,19	2,15	2,11	2,07
W=2H	0,74	1,38	1,44	1,41	1,37	1,33	1,25	1,26	1,17	1,17	1,13	1,09	1,09	1,05	1,05	1,01	0,97	0,97	0,92	0,92
3W=H	*	6,30	5,54	5,00	4,60	4,28	4,04	3,79	3,63	3,46	3,34	3,22	3,09	3,01	2,93	2,84	2,80	2,72	2,63	2,59
W=3H	-0,16	0,75	0,92	0,97	0,98	0,94	0,95	0,91	0,91	0,87	0,87	0,83	0,78	0,83	0,79	0,74	0,79	0,74	0,75	0,70

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.12-UH2P2F

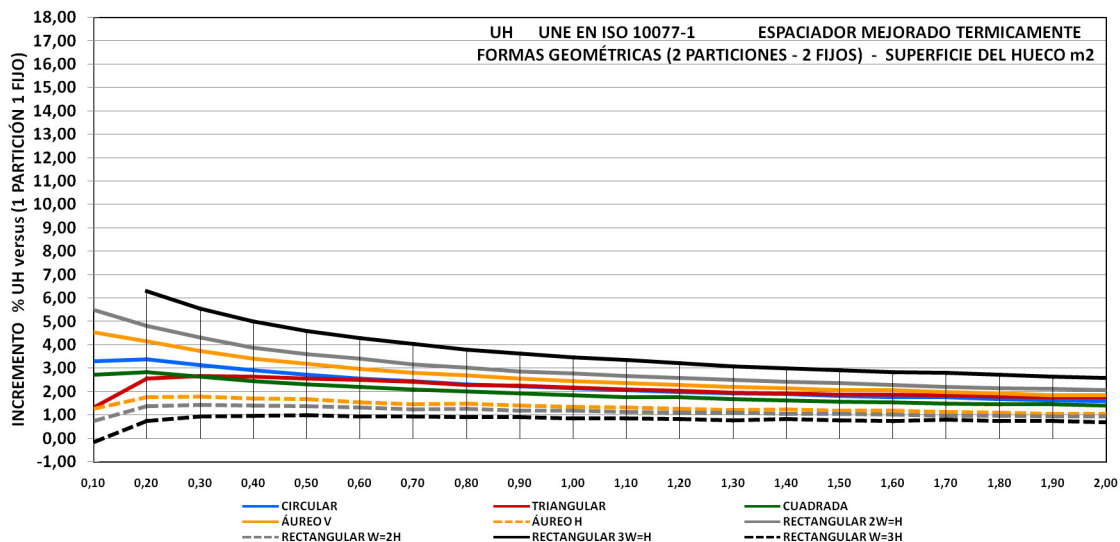


Gráfico G-11.9-UH2P2F

En la tabla T-11.12-UH2P2F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para 2 Particiones y 2 Fijos con respecto a 1 Partición y 1 Fijo, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un 0,87 % cuando se trata de la forma rectangular W=3H,
- Un 1,17 % cuando se trata de la forma rectangular W=2H,
- Un 1,35 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,
- Un 1,83 % cuando se trata de la forma cuadrada,
- Un 2,15 % cuando se trata de la forma circular,

Un **2,17 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
Un **2,44 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **2,78 %** cuando se trata de la forma **rectangular $2W=H$** ,
Un **3,46 %** cuando se trata de la forma **rectangular $3W=H$** .

Los diseños de ventanas de **2 Particiones y 2 Fijos**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Fijo**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el incremento del valor de **UH**, entre un **1** y un **3 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

11.4. 2 PARTICIONES – 2 HOJAS

VALORES UH

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR		
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH
	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)
CIRCULAR	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
TRIANGULAR	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
CUADRADO	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
ÁUREO V.	*	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
ÁUREO H.	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
2W=H	*	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
W=2H	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
3W=H	*	*	*	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
W=3H	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.1-UH2P2H

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																ESPACIADOR ALUMINIO		
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH
	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)
CIRCULAR	*	2,670	2,700	2,688	2,670	2,650	2,632	2,616	2,601	2,588	2,576	2,565	2,554	2,545	2,536	2,528	2,521	2,514	2,508	2,501
TRIANGULAR	*	2,514	2,624	2,654	2,658	2,654	2,646	2,636	2,626	2,617	2,607	2,598	2,590	2,581	2,574	2,566	2,560	2,553	2,547	2,541
CUADRADO	*	2,687	2,704	2,691	2,673	2,654	2,636	2,620	2,606	2,593	2,581	2,570	2,560	2,550	2,542	2,534	2,526	2,520	2,513	2,507
ÁUREO V.	*	*	2,811	2,784	2,756	2,730	2,707	2,686	2,668	2,651	2,637	2,623	2,611	2,600	2,590	2,580	2,572	2,563	2,556	2,548
ÁUREO H.	2,388	2,625	2,653	2,647	2,633	2,618	2,603	2,589	2,577	2,565	2,554	2,544	2,535	2,527	2,519	2,512	2,505	2,499	2,493	2,487
2W=H	*	*	2,878	2,842	2,807	2,777	2,750	2,727	2,706	2,688	2,672	2,657	2,643	2,631	2,620	2,609	2,600	2,591	2,582	2,574
W=2H	2,379	2,619	2,648	2,643	2,629	2,614	2,600	2,586	2,574	2,562	2,552	2,542	2,533	2,525	2,517	2,510	2,503	2,497	2,491	2,485
3W=H	*	*	*	*	2,935	2,893	2,858	2,828	2,801	2,778	2,757	2,739	2,722	2,707	2,693	2,680	2,669	2,658	2,648	2,638
W=3H	*	2,642	2,667	2,659	2,644	2,628	2,612	2,598	2,585	2,573	2,561	2,551	2,542	2,533	2,525	2,518	2,511	2,504	2,498	2,493

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.2-UH2P2H

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE		
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH
	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)
CIRCULAR	*	2,337	2,346	2,343	2,337	2,332	2,326	2,322	2,317	2,313	2,310	2,307	2,304	2,301	2,298	2,296	2,294	2,292	2,290	2,288
TRIANGULAR	*	2,292	2,324	2,333	2,334	2,333	2,330	2,327	2,325	2,322	2,319	2,316	2,314	2,311	2,309	2,307	2,305	2,303	2,301	2,300
CUADRADO	*	2,342	2,347	2,343	2,338	2,333	2,327	2,323	2,319	2,315	2,311	2,308	2,305	2,302	2,300	2,298	2,295	2,293	2,291	2,290
ÁUREO V.	*	*	2,379	2,371	2,362	2,355	2,348	2,342	2,337	2,332	2,328	2,324	2,320	2,317	2,314	2,311	2,309	2,306	2,304	2,302
ÁUREO H.	2,255	2,324	2,332	2,331	2,327	2,322	2,318	2,314	2,310	2,307	2,303	2,301	2,298	2,296	2,293	2,291	2,289	2,287	2,286	2,284
2W=H	*	*	2,398	2,387	2,377	2,369	2,361	2,354	2,348	2,343	2,338	2,333	2,329	2,326	2,323	2,320	2,317	2,314	2,312	2,309
W=2H	2,252	2,322	2,331	2,329	2,325	2,321	2,317	2,313	2,309	2,306	2,303	2,300	2,297	2,295	2,293	2,290	2,289	2,287	2,285	2,283
3W=H	*	*	*	*	2,415	2,402	2,392	2,383	2,376	2,369	2,363	2,357	2,353	2,348	2,344	2,340	2,337	2,334	2,331	2,328
W=3H	*	2,329	2,336	2,334	2,330	2,325	2,320	2,316	2,312	2,309	2,306	2,303	2,300	2,297	2,295	2,293	2,291	2,289	2,287	2,286

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.3-UH2P2H

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

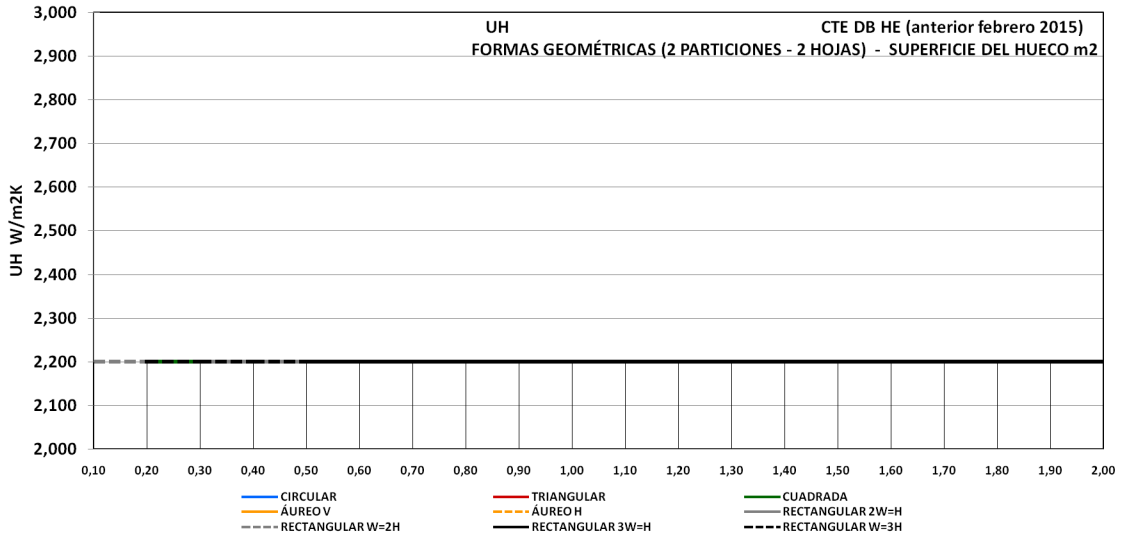


Gráfico G-11.1-UH2P2H

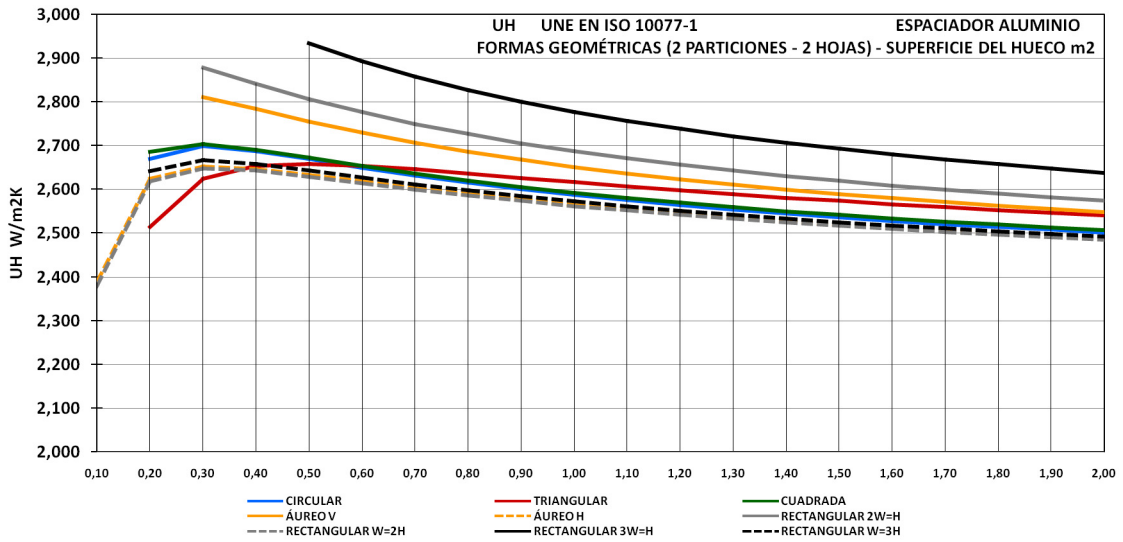


Gráfico G-11.2-UH2P2H

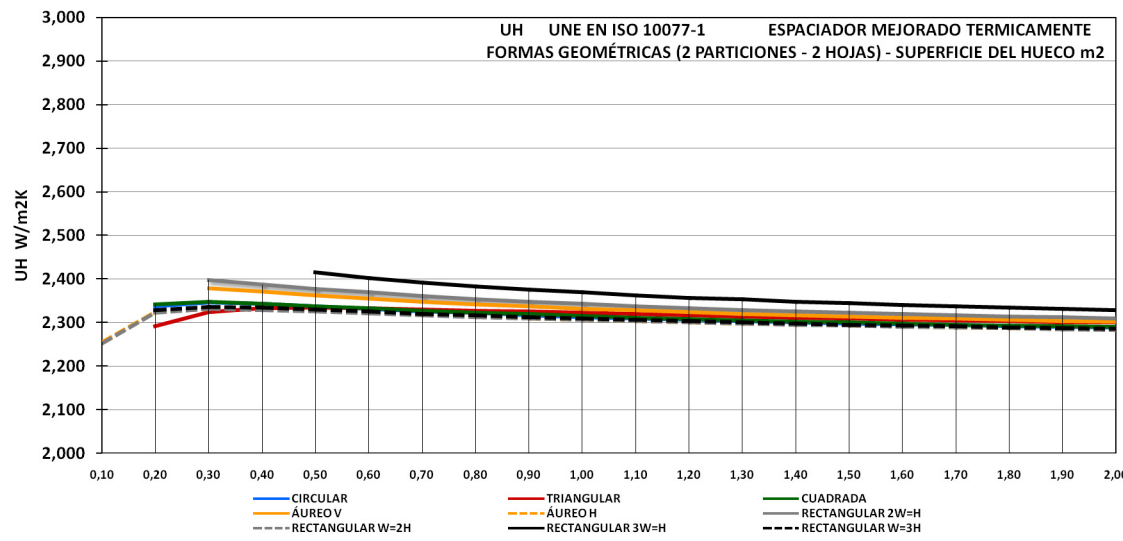


Gráfico G-11.3-UH2P2H

CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

Todas las formas geométricas, independientemente del valor de la fracción de superficie, obtienen el mismo valor de transmitancia térmica de hueco **UH**, que en este caso se corresponde con los valores de **UH_v** y **UH_m**.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

La forma que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica **rectangular W=2H**, a excepción de las fracciones de superficie de **0,20 m²** y **0,30 m²**, donde la forma geométrica **triangular** es la que da los mejores resultados.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **augmentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco, con la excepción de los valores en las fracciones más pequeñas que aumentan el valor de **UH** inicialmente.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

La forma que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica **rectangular W=2H**, a excepción de las fracciones de superficie de **0,20 m²** y **0,30 m²**, donde la forma geométrica **triangular** es la que da los mejores resultados.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **augmentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco, con la excepción de los valores en las fracciones más pequeñas que aumentan el valor de **UH** inicialmente.

11.4.1. CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

Todas las formas geométricas, tienen el mismo valor de transmitancia térmica, **UH**.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

CTE DB HE (anterior febrero 2015)	HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS	NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR
	MENOR UH ←	→ MAYOR UH
FORMA HUECO	IGUAL VALOR PARA TODAS LAS FORMAS GEOMÉTRICAS	

Tabla T-11.4-UH2P2H

11.4.2. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																ESPACIADOR ALUMINIO		
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=2H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	1,95	1,96	1,70	1,56	1,38	1,23	1,16	1,05	1,01	0,94	0,90	0,83	0,79	0,75	0,72	0,72	0,68	0,68	0,64
TRIANGULAR	*	-4,01	-0,91	0,42	1,10	1,53	1,77	1,93	2,02	2,15	2,16	2,20	2,25	2,22	2,26	2,23	2,28	2,24	2,25	2,25
CUADRADO	*	2,60	2,11	1,82	1,67	1,53	1,38	1,31	1,24	1,21	1,14	1,10	1,07	0,99	0,99	0,96	0,92	0,92	0,88	0,89
ÁUREO V.	*	*	6,16	5,33	4,83	4,44	4,12	3,87	3,65	3,47	3,33	3,19	3,08	2,97	2,90	2,79	2,76	2,64	2,61	2,54
ÁUREO H.	0,38	0,23	0,19	0,15	0,15	0,15	0,12	0,12	0,12	0,12	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
2W=H	*	*	8,69	7,53	6,77	6,24	5,77	5,45	5,13	4,92	4,70	4,52	4,34	4,20	4,09	3,94	3,88	3,76	3,65	3,58
W=2H	2,379	2,619	2,648	2,643	2,629	2,614	2,600	2,586	2,574	2,562	2,552	2,542	2,533	2,525	2,517	2,510	2,503	2,497	2,491	2,485
3W=H	*	*	*	*	11,64	10,67	9,92	9,36	8,82	8,43	8,03	7,75	7,46	7,21	6,99	6,77	6,63	6,45	6,30	6,16
W=3H	*	0,88	0,72	0,61	0,57	0,54	0,46	0,46	0,43	0,43	0,35	0,35	0,36	0,32	0,32	0,32	0,32	0,28	0,28	0,32

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.5-UH2P2H

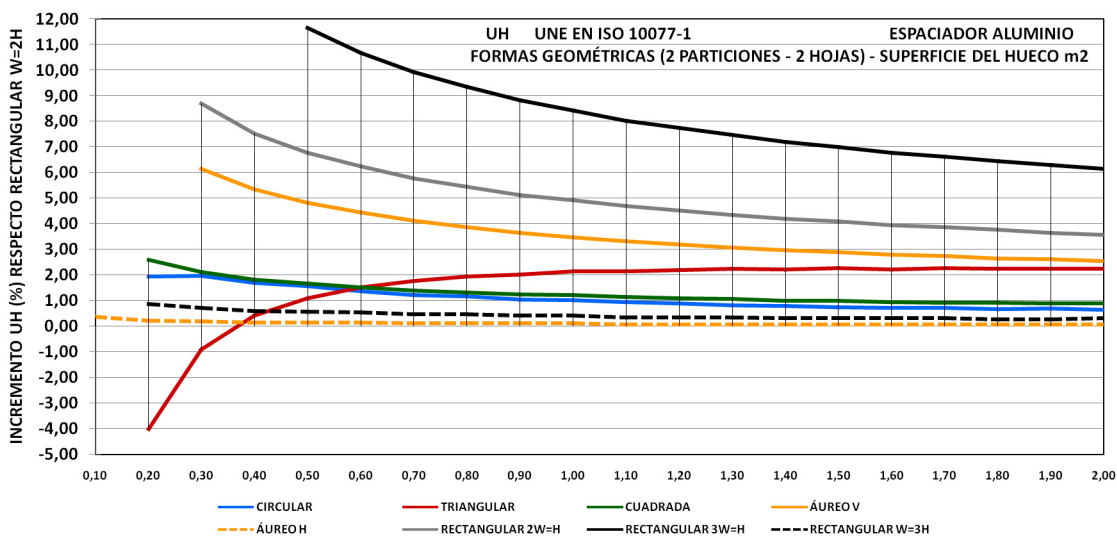


Gráfico G-11.4-UH2P2H

En la tabla T-11.5-UH2P2H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma rectangular W=2H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un 0,12 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un 0,43 % cuando se trata de la forma rectangular W=3H,

Un 1,01 % cuando se trata de la forma circular,

Un 1,21 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 2,15 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 3,47 % cuando se trata de la forma áurea vertical,

Un 4,92 % cuando se trata de la forma rectangular 2W=H,

Un **8,43 %** con respecto a la **rectangular 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **rectangular W=2H** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie a excepción de la forma **triangular** que tiene un proceso inverso de aumento.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS							ESPACIADOR ALUMINIO
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH				
FORMA HUECO	R W=2H	ÁUREA H	R W=3H	CIRCULAR	CUADRADA	TRIANGULAR	ÁUREA V	R 2W=H R 3W=H

Tabla T-11.6-UH2P2H

11.4.3. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																		ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=2H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	*	0,65	0,64	0,60	0,52	0,47	0,39	0,39	0,35	0,30	0,30	0,30	0,30	0,26	0,22	0,26	0,22	0,22	0,22	0,22	
TRIANGULAR	*	-1,29	-0,30	0,17	0,39	0,52	0,56	0,61	0,69	0,69	0,69	0,70	0,74	0,70	0,70	0,74	0,70	0,70	0,70	0,74	
CUADRADO	*	0,86	0,69	0,60	0,56	0,52	0,43	0,43	0,43	0,39	0,35	0,35	0,35	0,31	0,31	0,35	0,26	0,26	0,26	0,31	
ÁUREO V.	*	*	2,06	1,80	1,59	1,46	1,34	1,25	1,21	1,13	1,09	1,04	1,00	0,96	0,92	0,92	0,87	0,83	0,83	0,83	
ÁUREO H.	0,13	0,09	0,04	0,09	0,09	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04	0,04	0,04	0,00	0,04	0,00	0,00	0,04	0,04	
2W=H	*	*	2,87	2,49	2,24	2,07	1,90	1,77	1,69	1,60	1,52	1,43	1,39	1,35	1,31	1,31	1,22	1,18	1,18	1,14	
W=2H	2,252	2,322	2,331	2,329	2,325	2,321	2,317	2,313	2,309	2,306	2,303	2,300	2,297	2,295	2,293	2,290	2,289	2,287	2,285	2,283	
3W=H	*	*	*	*	3,87	3,49	3,24	3,03	2,90	2,73	2,61	2,48	2,44	2,31	2,22	2,18	2,10	2,06	2,01	1,97	
W=3H	*	0,30	0,21	0,21	0,22	0,17	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,09	0,09	0,13	0,09	0,09	0,09	0,13	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.7-UH2P2H

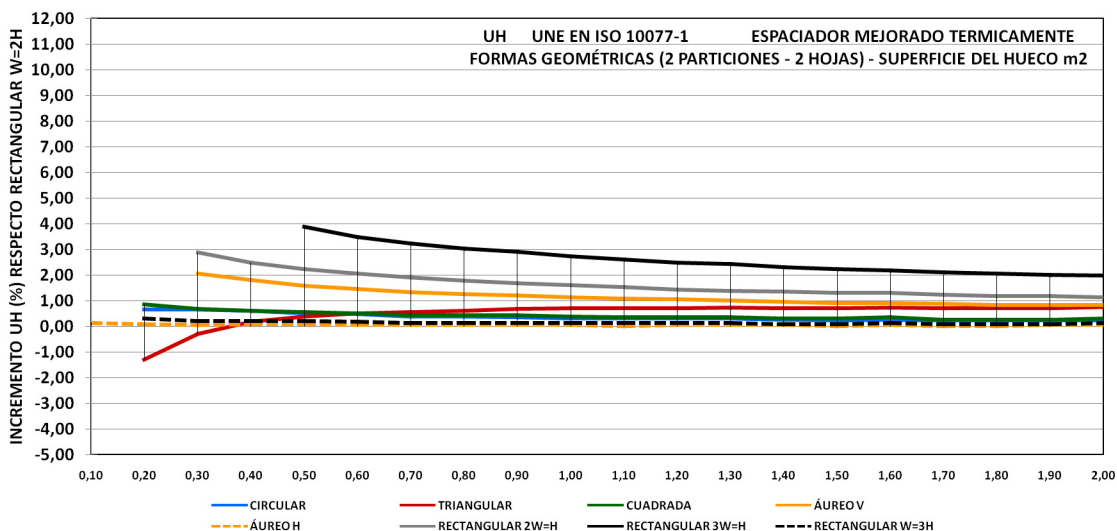


Gráfico G-11.5-UH2P2H

En la tabla T-11.7-UH2P2H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma rectangular W=2H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,04 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **0,13 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,

Un **0,30 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **0,39 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **0,69 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **1,13 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,

Un **1,60 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,

Un **2,73 %** con respecto a la **rectangular 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **rectangular W=2H** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie a excepción de la forma **triangular** que tiene un proceso inverso de aumento.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS							ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
	MENOR UH ←				→ MAYOR UH				
FORMA HUECO	R W=2H	ÁUREA H	R W=3H	CIRCULAR	CUADRADA	TRIANGULAR	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-11.8-UH2P2H

11.4.4. COMPARATIVO DEL VALOR UH CTE DB HE (anterior a febrero 2015) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciadores iguales, ALUMINIO)

HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																				ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
VALOR UH (%), CTE DB HE (anterior febrero 2015), RESPECTO A UNE EN ISO 10077-1 x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	*	82,40	81,48	81,85	82,40	83,02	83,59	84,10	84,58	85,01	85,40	85,77	86,14	86,44	86,75	87,03	87,27	87,51	87,72	87,96	
TRIANGULAR	*	87,51	83,84	82,89	82,77	82,89	83,14	83,46	83,78	84,07	84,39	84,68	84,94	85,24	85,47	85,74	85,94	86,17	86,38	86,58	
CUADRADO	*	81,88	81,36	81,75	82,30	82,89	83,46	83,97	84,42	84,84	85,24	85,60	85,94	86,27	86,55	86,82	87,09	87,30	87,54	87,75	
ÁUREO V.	*	*	78,26	79,02	79,83	80,59	81,27	81,91	82,46	82,99	83,43	83,87	84,26	84,62	84,94	85,27	85,54	85,84	86,07	86,34	
ÁUREO H.	92,13	83,81	82,92	83,11	83,55	84,03	84,52	84,97	85,37	85,77	86,14	86,48	86,79	87,06	87,34	87,58	87,82	88,04	88,25	88,46	
2W=H	*	*	76,44	77,41	78,38	79,22	80,00	80,67	81,30	81,85	82,34	82,80	83,24	83,62	83,97	84,32	84,62	84,91	85,21	85,47	
W=2H	92,48	84,00	83,08	83,24	83,68	84,16	84,62	85,07	85,47	85,87	86,21	86,55	86,85	87,13	87,41	87,65	87,89	88,11	88,32	88,53	
3W=H	*	*	*	*	74,96	76,05	76,98	77,79	78,54	79,19	79,80	80,32	80,82	81,27	81,69	82,09	82,43	82,77	83,08	83,40	
W=3H	*	83,27	82,49	82,74	83,21	83,71	84,23	84,68	85,11	85,50	85,90	86,24	86,55	86,85	87,13	87,37	87,61	87,86	88,07	88,25	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.9-UH2P2H

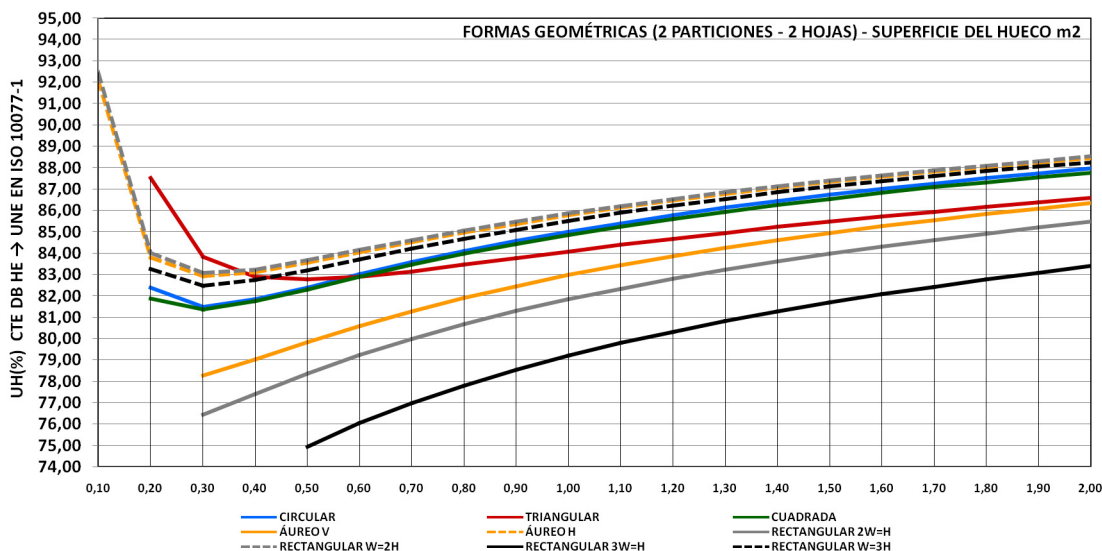


Gráfico G-11.6-UH2P2H

En la tabla T-11.9-UH2P2H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación del CTE DB HE (anterior a febrero de 2015), con respecto a los obtenidos por medio de la UNE EN ISO 10077-1, son muy inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **85,87 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,
- Un **85,77 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,
- Un **85,50 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,
- Un **85,01 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **84,84 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
Un **84,07 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
Un **82,99 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **81,85 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **79,19 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Partiendo que en nuestras edificaciones, los huecos rectangulares son los más habituales y la superficie media de cada hueco se puede establecer en **0,80 m²**, podemos deducir que durante los últimos 9 años, desde la aprobación inicial del **CTE DB HE**, en marzo de 2006 y paralelamente a la norma **UNE EN ISO 10077-1:2001, 2006**, el valor de la transmitancia térmica de los huecos **UH** para **2 particiones** y **2 hojas**, que hemos venido utilizando, tanto en nuestros proyectos de nueva edificación, como en el caso de rehabilitaciones, calificaciones energéticas, ITE's, etc., es entre un **78** y un **85 %** del valor de **UH** que calculan nuestros vecinos comunitarios, es decir, que nuestros valores de **UH**, por cada hueco para **2 particiones** y **2 hojas**, se han visto reducidos entre un **15** y un **22 %** y consecuentemente sean comparativamente menos eficaces.

11.4.5. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de Aluminio)

HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR TÉRMICO RESPECTO A ESPACIADOR ALUMINIO x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	87,53	86,89	87,17	87,53	88,00	88,37	88,76	89,08	89,37	89,67	89,94	90,21	90,41	90,62	90,82	91,00	91,17	91,31	91,48
TRIANGULAR	*	91,17	88,57	87,91	87,81	87,91	88,06	88,28	88,54	88,73	88,95	89,15	89,34	89,54	89,70	89,91	90,04	90,21	90,34	90,52
CUADRADO	*	87,16	86,80	87,07	87,47	87,91	88,28	88,66	88,99	89,28	89,54	89,81	90,04	90,27	90,48	90,69	90,86	90,99	91,17	91,34
ÁUREO V.	*	*	84,63	85,17	85,70	86,26	86,74	87,19	87,59	87,97	88,28	88,60	88,85	89,12	89,34	89,57	89,77	89,97	90,14	90,35
ÁUREO H.	94,43	88,53	87,90	88,06	88,38	88,69	89,05	89,38	89,64	89,94	90,17	90,45	90,65	90,86	91,03	91,20	91,38	91,52	91,70	91,84
2W=H	*	*	83,32	83,99	84,68	85,31	85,85	86,32	86,77	87,17	87,50	87,81	88,12	88,41	88,66	88,92	89,12	89,31	89,54	89,70
W=2H	94,66	88,66	88,03	88,12	88,44	88,79	89,12	89,44	89,70	90,01	90,24	90,48	90,68	90,89	91,10	91,24	91,45	91,59	91,73	91,87
3W=H	*	*	*	*	82,28	83,03	83,69	84,26	84,83	85,28	85,71	86,05	86,44	86,74	87,04	87,31	87,56	87,81	88,03	88,25
W=3H	*	88,15	87,59	87,78	88,12	88,47	88,82	89,15	89,44	89,74	90,04	90,28	90,48	90,68	90,89	91,06	91,24	91,41	91,55	91,70

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.10-UH2P2H

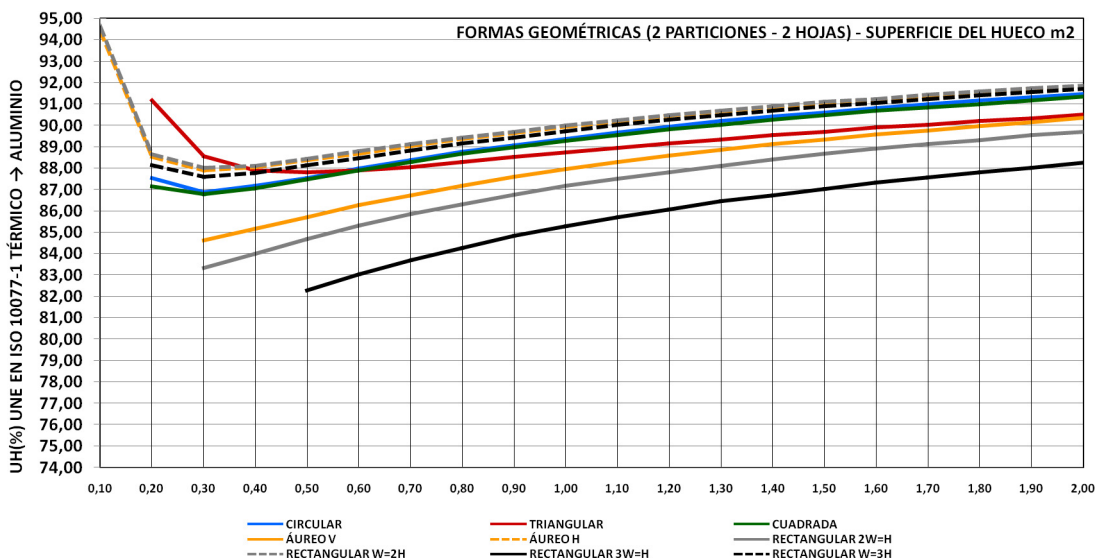


Gráfico G-11.7-UH2P2H

En la tabla T-11.10-UH2P2H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación de la UNE EN ISO 10077-1, utilizando espaciadores mejorados térmicamente, con respecto a los espaciadores convencionales de aluminio, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un **90,01 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,

Un **89,94 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **89,74 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,

Un **89,37 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **89,28 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
Un **88,73 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
Un **87,97 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **87,17 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **85,28 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

En este caso particular de **2 Particiones y 2 hojas**, se establece que la utilización de espaciadores mejorados térmicamente, y para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el valor de **UH**, es entre un **85** y un **90 %** del valor obtenido con espaciadores convencionales de aluminio, es decir, los espaciadores mejorados térmicamente para esta situación de **2 Particiones y 2 hojas** y superficie de **1 m²**, reducen la transmitancia térmica del hueco **UH**, entre un **10** y un **15 %**.

11.4.6. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de ALUMINIO) 2 PARTICIONES 2 HOJAS versus 1 PATICIÓN 1 HOJA

HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR ALUMINIO																			
	2P2H versus 1P1H																			
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	2,10	4,57	5,29	5,53	5,58	5,53	5,48	5,39	5,33	5,23	5,12	5,02	4,95	4,84	4,77	4,69	4,62	4,59	4,47
TRIANGULAR	*	-4,27	0,15	2,04	2,98	3,51	3,85	4,07	4,17	4,26	4,32	4,34	4,35	4,32	4,34	4,27	4,28	4,25	4,21	4,18
CUADRADO	*	2,32	3,88	4,38	4,62	4,65	4,60	4,59	4,53	4,47	4,41	4,34	4,28	4,17	4,14	4,07	3,99	3,96	3,89	3,81
ÁUREO V.	*	*	7,21	7,32	7,24	7,06	6,91	6,71	6,55	6,38	6,24	6,07	5,97	5,82	5,71	5,61	5,54	5,39	5,32	5,20
ÁUREO H.	-8,79	-0,91	1,18	2,04	2,45	2,67	2,80	2,86	2,92	2,93	2,90	2,87	2,88	2,85	2,82	2,82	2,79	2,75	2,72	2,68
2W=H	*	*	8,89	8,81	8,55	8,31	8,01	7,79	7,55	7,35	7,18	7,01	6,83	6,69	6,55	6,40	6,30	6,19	6,04	5,93
W=2H	-10,36	-2,06	0,19	1,19	1,66	1,95	2,12	2,21	2,31	2,32	2,37	2,38	2,38	2,39	2,36	2,37	2,33	2,34	2,30	2,26
3W=H	*	*	*	*	11,47	10,97	10,52	10,17	9,80	9,50	9,19	8,95	8,71	8,50	8,33	8,11	7,97	7,83	7,69	7,50
W=3H	*	-3,89	-1,37	-0,23	0,42	0,81	1,01	1,21	1,33	1,42	1,43	1,47	1,52	1,52	1,57	1,57	1,58	1,58	1,59	1,59

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.11-UH2P2H

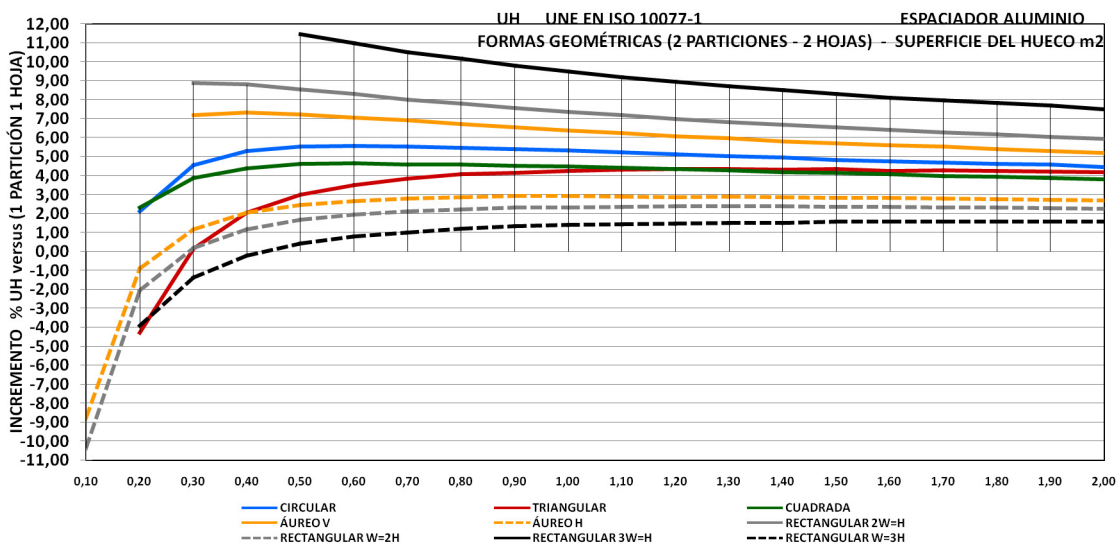


Gráfico G-11.8-UH2P2H

En la tabla T-11.11-UH2P2H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para **2 Particiones y 2 Hojas** con respecto a **1 Partición y 1 Hoja**, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de **1 m²**, son de:

- Un **1,42 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,
- Un **2,32 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,
- Un **2,93 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,
- Un **4,26 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
- Un **4,47 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
- Un **5,33 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **6,38 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **7,35 %** cuando se trata de la forma **rectangular $2W=H$** ,
Un **9,50 %** cuando se trata de la forma **rectangular $3W=H$** .

Los diseños de ventanas de **2 Particiones y 2 Hojas**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Hoja**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el incremento del valor de **UH**, entre un **1** y un **10 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

11.4.7. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) 2 PARTICIONES 2 HOJAS versus 1 PATICIÓN 1 HOJA

HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE															2P2H versus 1P1H				
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	0,69	1,47	1,74	1,79	1,79	1,75	1,75	1,71	1,67	1,67	1,63	1,59	1,54	1,50	1,50	1,46	1,46	1,42	1,37
TRIANGULAR	*	-1,42	0,04	0,69	1,00	1,17	1,22	1,31	1,35	1,40	1,40	1,36	1,40	1,36	1,36	1,36	1,36	1,32	1,32	1,32
CUADRADO	*	0,77	1,25	1,43	1,48	1,52	1,48	1,49	1,44	1,45	1,40	1,36	1,32	1,32	1,32	1,28	1,24	1,24	1,19	1,19
ÁUREO V.	*	*	2,41	2,42	2,34	2,30	2,22	2,14	2,10	2,06	2,02	1,93	1,89	1,85	1,80	1,76	1,76	1,68	1,68	1,63
ÁUREO H.	-2,89	-0,30	0,39	0,69	0,82	0,87	0,91	0,92	0,92	0,96	0,92	0,92	0,92	0,92	0,88	0,88	0,88	0,84	0,88	0,84
2W=H	*	*	2,96	2,89	2,77	2,73	2,61	2,53	2,44	2,36	2,27	2,19	2,15	2,11	2,07	2,02	1,98	1,94	1,90	1,85
W=2H	-3,47	-0,68	0,09	0,39	0,52	0,65	0,70	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,75	0,75	0,75	0,70	0,75	0,75	0,71	0,71
3W=H	*	*	*	*	3,78	3,58	3,42	3,29	3,17	3,09	2,96	2,84	2,80	2,71	2,63	2,59	2,54	2,50	2,42	2,37
W=3H	*	-1,31	-0,47	-0,09	0,13	0,26	0,30	0,39	0,39	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,53	0,53	0,53	0,48	0,53

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.12-UH2P2H

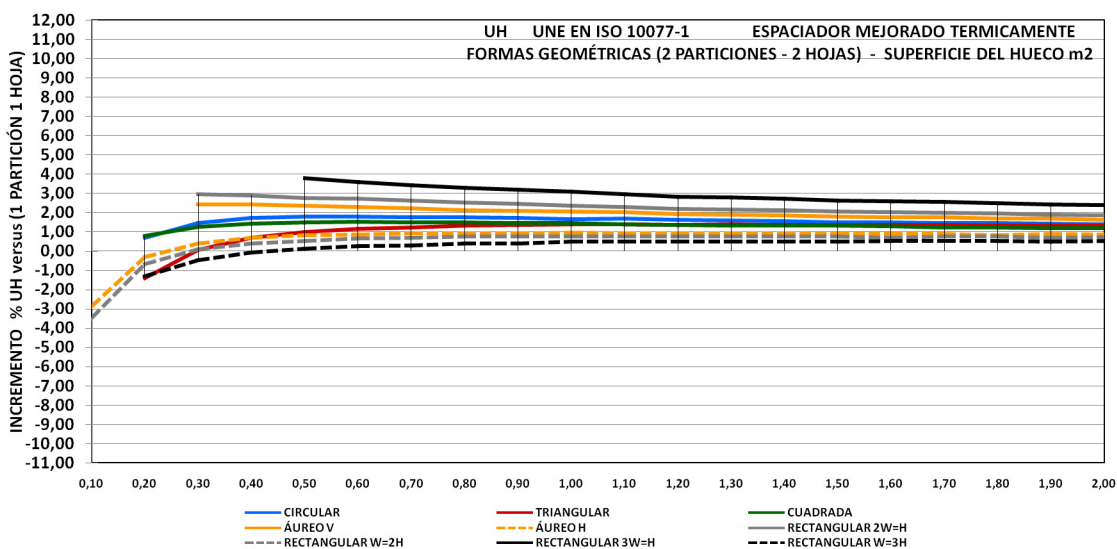


Gráfico G-11.9-UH2P2H

En la tabla T-11.12-UH2P2H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, **UH**, obtenidos para **2 Particiones y 2 Hojas** con respecto a **1 Partición y 1 Hoja**, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de **1 m²**, son de:

Un **0,48 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,

Un **0,74 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,

Un **0,96%** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **1,40 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **1,45 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **1,67 %** cuando se trata de la forma **circular**,
Un **2,06 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **2,36 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **3,09 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Los diseños de ventanas de **2 Particiones y 2 Hojas**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Hoja**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el incremento del valor de **UH**, entre un **0,50** y un **3 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

11.5. 3 PARTICIONES – 3 FIJOS VALORES UH

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS														NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
TRIANGULAR	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
CUADRADO	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
ÁUREO V.	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
ÁUREO H.	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
2W=H	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
W=2H	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
3W=H	*	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
W=3H	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.1-UH3P3F

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS														ESPACIADOR ALUMINIO				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	3,278	3,218	3,116	3,036	2,973	2,923	2,882	2,847	2,817	2,791	2,768	2,748	2,730	2,713	2,698	2,685	2,672	2,660	2,650	2,640
TRIANGULAR	3,061	3,101	3,041	2,983	2,934	2,892	2,857	2,827	2,800	2,777	2,757	2,738	2,721	2,706	2,692	2,680	2,668	2,657	2,647	2,637
CUADRADO	3,384	3,258	3,144	3,059	2,993	2,941	2,898	2,863	2,832	2,805	2,782	2,761	2,742	2,725	2,710	2,696	2,683	2,671	2,660	2,650
ÁUREO V.	*	3,498	3,340	3,228	3,145	3,080	3,027	2,982	2,945	2,912	2,884	2,859	2,836	2,816	2,798	2,781	2,765	2,751	2,738	2,726
ÁUREO H.	3,176	3,111	3,024	2,955	2,900	2,856	2,820	2,789	2,763	2,739	2,719	2,701	2,685	2,670	2,656	2,644	2,633	2,622	2,613	2,604
2W=H	*	3,636	3,453	3,326	3,232	3,159	3,100	3,052	3,010	2,974	2,943	2,915	2,891	2,868	2,848	2,830	2,813	2,797	2,783	2,770
W=2H	3,122	3,073	2,993	2,928	2,876	2,834	2,800	2,770	2,745	2,723	2,703	2,685	2,670	2,656	2,643	2,631	2,620	2,610	2,600	2,592
3W=H	*	*	3,720	3,558	3,440	3,349	3,276	3,215	3,165	3,121	3,083	3,049	3,019	2,992	2,968	2,946	2,925	2,907	2,889	2,873
W=3H	3,082	3,045	2,970	2,908	2,858	2,818	2,784	2,756	2,731	2,710	2,691	2,674	2,659	2,645	2,632	2,621	2,610	2,600	2,591	2,583

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.2-UH3P3F

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS														ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	2,515	2,498	2,468	2,444	2,426	2,411	2,399	2,389	2,380	2,373	2,366	2,360	2,355	2,350	2,346	2,342	2,338	2,335	2,331	2,328
TRIANGULAR	2,452	2,463	2,446	2,429	2,414	2,402	2,392	2,383	2,375	2,369	2,363	2,357	2,352	2,348	2,344	2,340	2,337	2,333	2,331	2,328
CUADRADO	2,546	2,509	2,476	2,451	2,432	2,417	2,404	2,394	2,385	2,377	2,370	2,364	2,358	2,354	2,349	2,345	2,341	2,338	2,334	2,331
ÁUREO V.	*	2,579	2,533	2,500	2,476	2,457	2,441	2,429	2,418	2,408	2,400	2,392	2,386	2,380	2,375	2,370	2,365	2,361	2,357	2,354
ÁUREO H.	2,485	2,466	2,441	2,420	2,405	2,392	2,381	2,372	2,364	2,358	2,352	2,346	2,342	2,337	2,333	2,330	2,326	2,323	2,321	2,318
2W=H	*	2,620	2,566	2,529	2,502	2,480	2,463	2,449	2,437	2,426	2,417	2,409	2,402	2,395	2,389	2,384	2,379	2,375	2,370	2,366
W=2H	2,469	2,455	2,432	2,413	2,398	2,385	2,375	2,367	2,359	2,353	2,347	2,342	2,337	2,333	2,329	2,326	2,323	2,320	2,317	2,314
3W=H	*	*	2,644	2,597	2,562	2,536	2,514	2,497	2,482	2,469	2,458	2,448	2,439	2,431	2,424	2,418	2,412	2,406	2,401	2,397
W=3H	2,458	2,447	2,425	2,407	2,392	2,381	2,371	2,362	2,355	2,349	2,343	2,338	2,334	2,330	2,326	2,323	2,320	2,317	2,314	2,312

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.3-UH3P3F

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

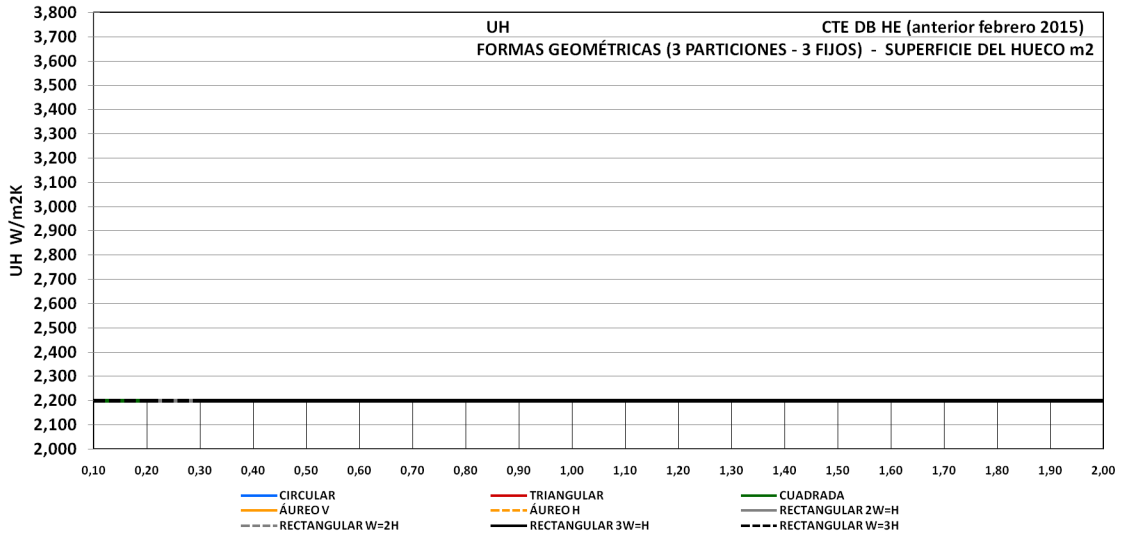


Gráfico G-11.1-UH3P3F

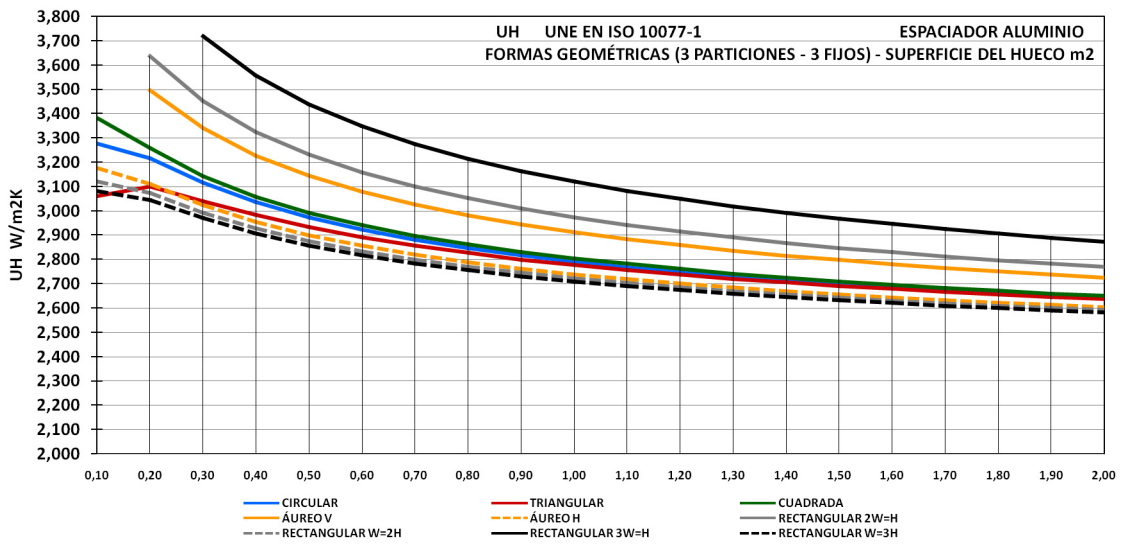


Gráfico G-11.2-UH3P3F

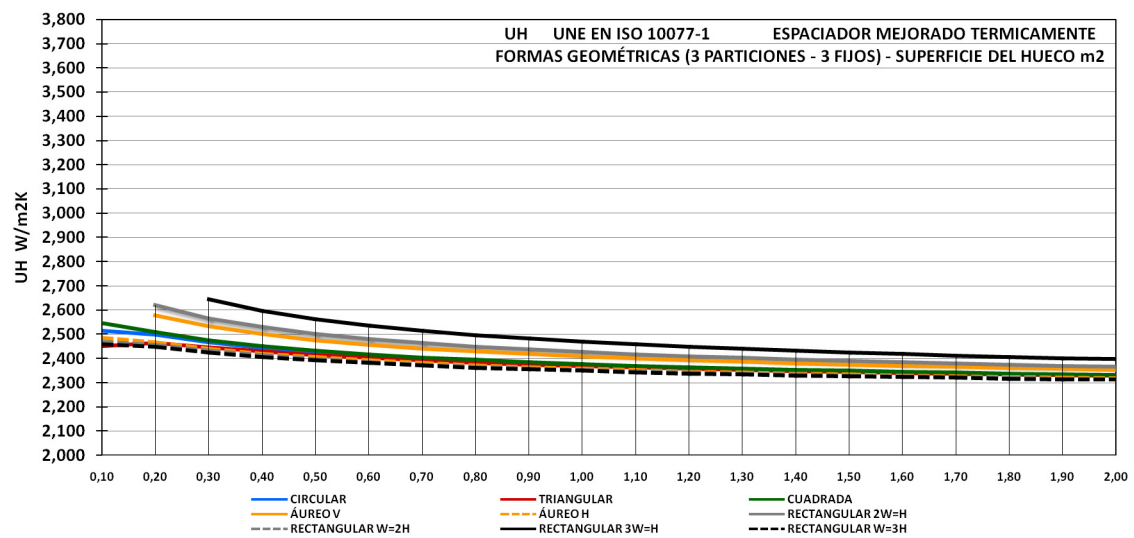


Gráfico G-11.3-UH3P3F

CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

Todas las formas geométricas, independientemente del valor de la fracción de superficie, obtienen el mismo valor de transmitancia térmica de hueco **UH**, que en este caso se corresponde con los valores de **UH_v** y **UH_m**.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

La forma que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica **rectangular W=3H**, a excepción de la fracción de superficie de **0,10 m²**, donde la forma geométrica **triangular** es la que da los mejores resultados.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen ↓UH** al **aumentar** la fracción de superficie **↑A**, de hueco, con la excepción de la forma **triangular** que en la fracción más pequeña de superficie, aumenta el valor de **UH** inicialmente.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

La forma que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica **rectangular W=3H**, a excepción de la fracción de superficie de **0,10 m²**, donde la forma geométrica **triangular** es la que da los mejores resultados.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen ↓UH** al **aumentar** la fracción de superficie **↑A**, de hueco, con la excepción de la forma **triangular** que en la fracción más pequeña de superficie, aumenta el valor de **UH** inicialmente.

11.5.1. CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

Todas las formas geométricas, tienen el mismo valor de transmitancia térmica, **UH**.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

CTE DB HE (anterior febrero 2015)	HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS	NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR
	MENOR UH ←	→ MAYOR UH
FORMA HUECO	IGUAL VALOR PARA TODAS LAS FORMAS GEOMÉTRICAS	

Tabla T-11.4-UH3P3F

11.5.2. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS																		ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=3H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	6,36	5,68	4,92	4,40	4,02	3,73	3,52	3,30	3,15	2,99	2,86	2,77	2,67	2,57	2,51	2,44	2,38	2,31	2,28	2,21	
TRIANGULAR	-0,68	1,84	2,39	2,58	2,66	2,63	2,62	2,58	2,53	2,47	2,45	2,39	2,33	2,31	2,28	2,25	2,22	2,19	2,16	2,09	
CUADRADO	9,80	7,00	5,86	5,19	4,72	4,36	4,09	3,88	3,70	3,51	3,38	3,25	3,12	3,02	2,96	2,86	2,80	2,73	2,66	2,59	
ÁUREO V.	*	14,88	12,46	11,00	10,04	9,30	8,73	8,20	7,84	7,45	7,17	6,92	6,66	6,47	6,31	6,10	5,94	5,81	5,67	5,54	
ÁUREO H.	3,05	2,17	1,82	1,62	1,47	1,35	1,29	1,20	1,17	1,07	1,04	1,01	0,98	0,95	0,91	0,88	0,88	0,85	0,85	0,81	
2W=H	*	19,41	16,26	14,37	13,09	12,10	11,35	10,74	10,22	9,74	9,36	9,01	8,73	8,43	8,21	7,97	7,78	7,58	7,41	7,24	
W=2H	1,30	0,92	0,77	0,69	0,63	0,57	0,57	0,51	0,51	0,48	0,45	0,41	0,41	0,42	0,42	0,38	0,38	0,38	0,35	0,35	
3W=H	*	*	25,25	22,35	20,36	18,84	17,67	16,65	15,89	15,17	14,57	14,02	13,54	13,12	12,77	12,40	12,07	11,81	11,50	11,23	
W=3H	3,082	3,045	2,970	2,908	2,858	2,818	2,784	2,756	2,731	2,710	2,691	2,674	2,659	2,645	2,632	2,621	2,610	2,600	2,591	2,583	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.5-UH3P3F

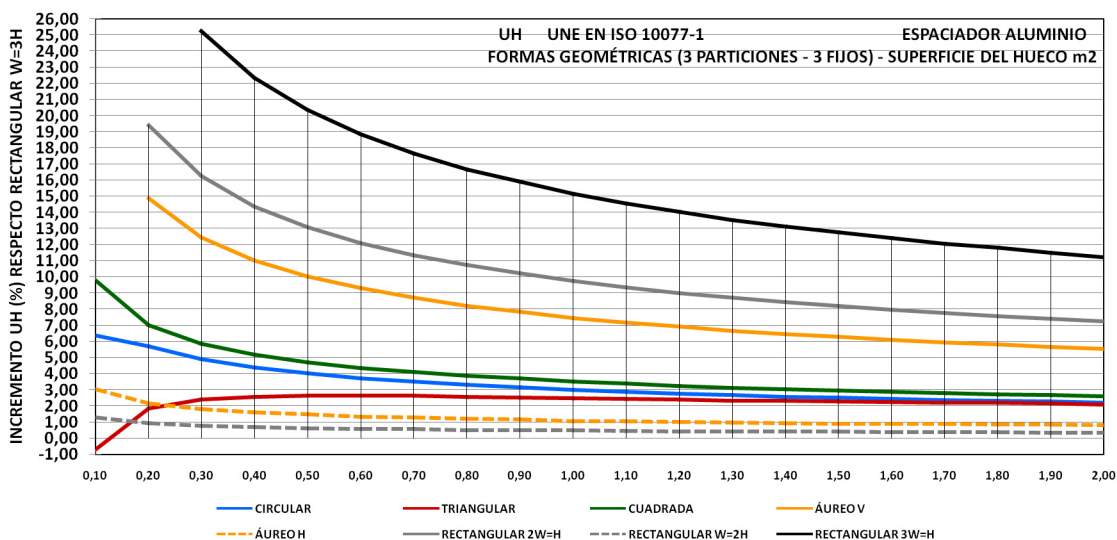


Gráfico G-11.4-UH3P3F

En la tabla **T-11.5-UH3P3F**, se observa como las demás formas geométricas generan mayores **UH** que la forma **rectangular W=3H**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,48 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,

Un **1,07 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **2,47 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **2,99 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **3,51 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **7,45 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,

Un **9,74 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,

Un **15,17 %** con respecto a la **rectangular 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **rectangular W=3H** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie a excepción de la forma **triangular** que tiene un proceso inverso de aumento en las primeras fracciones de superficie.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS								ESPACIADOR ALUMINIO
	MENOR UH ←				→ MAYOR UH				
FORMA HUECO	R W=3H	R W=2H	ÁUREO H	TRIANGULAR	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-11.6-UH3P3F

11.5.3. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS										ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE								
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=3H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	2,32	2,08	1,77	1,54	1,42	1,26	1,18	1,14	1,06	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,86	0,82	0,78	0,78	0,73	0,69
TRIANGULAR	-0,24	0,65	0,87	0,91	0,92	0,88	0,89	0,89	0,85	0,85	0,85	0,81	0,77	0,77	0,77	0,73	0,73	0,69	0,73	0,69
CUADRADO	3,58	2,53	2,10	1,83	1,67	1,51	1,39	1,35	1,27	1,19	1,15	1,11	1,03	1,03	0,99	0,95	0,91	0,91	0,86	0,82
ÁUREO V.	*	5,39	4,45	3,86	3,51	3,19	2,95	2,84	2,68	2,51	2,43	2,31	2,23	2,15	2,11	2,02	1,94	1,90	1,86	1,82
ÁUREO H.	1,10	0,78	0,66	0,54	0,54	0,46	0,42	0,42	0,38	0,38	0,38	0,34	0,34	0,30	0,30	0,30	0,26	0,26	0,30	0,26
2W=H	*	7,07	5,81	5,07	4,60	4,16	3,88	3,68	3,48	3,28	3,16	3,04	2,91	2,79	2,71	2,63	2,54	2,50	2,42	2,34
W=2H	0,45	0,33	0,29	0,25	0,25	0,17	0,17	0,21	0,17	0,17	0,17	0,17	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,09
3W=H	*	*	9,03	7,89	7,11	6,51	6,03	5,72	5,39	5,11	4,91	4,70	4,50	4,33	4,21	4,09	3,97	3,84	3,76	3,68
W=3H	2,458	2,447	2,425	2,407	2,392	2,381	2,371	2,362	2,355	2,349	2,343	2,338	2,334	2,330	2,326	2,323	2,320	2,317	2,314	2,312

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.7-UH3P3F

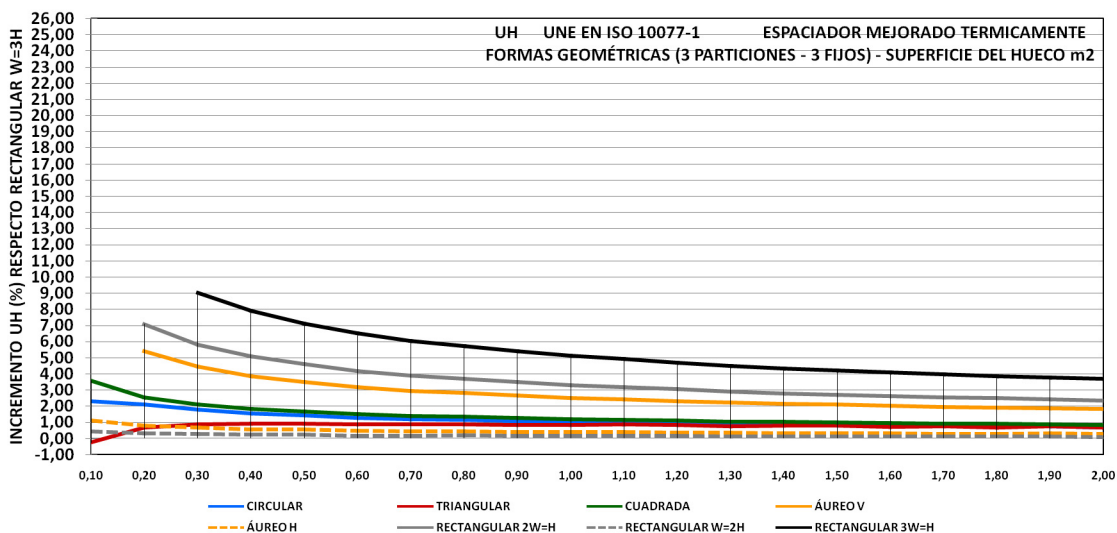


Gráfico G-11.5-UH3P3F

En la tabla **T-11.7-UH3P3F**, se observa como las demás formas geométricas generan mayores **UH** que la forma **rectangular W=3H**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,17 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,

Un **0,38 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **0,85 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **1,02 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **1,19 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **2,51 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,

Un **3,28 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,

Un **5,11 %** con respecto a la **rectangular 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **rectangular W=3H** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie a excepción de la forma **triangular** que tiene un proceso inverso de aumento en las primeras fracciones de superficie.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS						ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE		
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH					
FORMA HUECO	R W=3H	R W=2H	ÁUREO H	TRIANGULAR	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-11.8-UH3P3F

11.5.4. COMPARATIVO DEL VALOR UH CTE DB HE (anterior a febrero 2015) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciadores iguales, ALUMINIO)

HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS																				ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
VALOR UH (%), CTE DB HE (anterior febrero 2015), RESPECTO A UNE EN ISO 10077-1 x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	67,11	68,37	70,60	72,46	74,00	75,27	76,34	77,27	78,10	78,82	79,48	80,06	80,59	81,09	81,54	81,94	82,34	82,71	83,02	83,33	
TRIANGULAR	71,87	70,94	72,34	73,75	74,98	76,07	77,00	77,82	78,57	79,22	79,80	80,35	80,85	81,30	81,72	82,09	82,46	82,80	83,11	83,43	
CUADRADO	65,01	67,53	69,97	71,92	73,50	74,80	75,91	76,84	77,68	78,43	79,08	79,68	80,23	80,73	81,18	81,60	82,00	82,37	82,71	83,02	
ÁUREO V.	*	62,89	65,87	68,15	69,95	71,43	72,68	73,78	74,70	75,55	76,28	76,95	77,57	78,13	78,63	79,11	79,57	79,97	80,35	80,70	
ÁUREO H.	69,27	70,72	72,75	74,45	75,86	77,03	78,01	78,88	79,62	80,32	80,91	81,45	81,94	82,40	82,83	83,21	83,55	83,91	84,19	84,49	
2W=H	*	60,51	63,71	66,15	68,07	69,64	70,97	72,08	73,09	73,97	74,75	75,47	76,10	76,71	77,25	77,74	78,21	78,66	79,05	79,42	
W=2H	70,47	71,59	73,50	75,14	76,50	77,63	78,57	79,42	80,15	80,79	81,39	81,94	82,40	82,83	83,24	83,62	83,97	84,29	84,62	84,88	
3W=H	*	*	59,14	61,83	63,95	65,69	67,16	68,43	69,51	70,49	71,36	72,15	72,87	73,53	74,12	74,68	75,21	75,68	76,15	76,58	
W=3H	71,38	72,25	74,07	75,65	76,98	78,07	79,02	79,83	80,56	81,18	81,75	82,27	82,74	83,18	83,59	83,94	84,29	84,62	84,91	85,17	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.9-UH3P3F

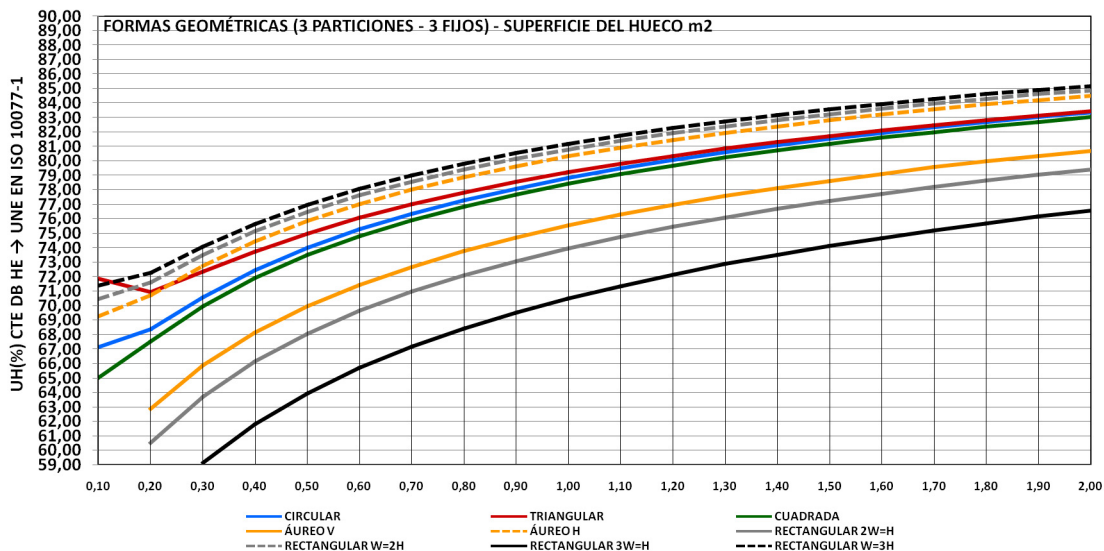


Gráfico G-11.6-UH3P3F

En la tabla T-11.9-UH3P3F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación del CTE DB HE (anterior a febrero de 2015), con respecto a los obtenidos por medio de la UNE EN ISO 10077-1, son muy inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de.

Un 81,18 % cuando se trata de la forma rectangular W=3H,

Un 80,79 % cuando se trata de la forma rectangular W=2H,

Un 80,32 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un 79,22 % cuando se trata de la forma triangular,

- Un **78,82 %** cuando se trata de la forma **circular**,
- Un **78,43 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
- Un **75,55 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
- Un **73,97 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
- Un **70,49 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Partiendo que en nuestras edificaciones, los huecos rectangulares son los más habituales y la superficie media de cada hueco se puede establecer en **0,80 m²**, podemos deducir que durante los últimos 9 años, desde la aprobación inicial del **CTE DB HE**, en marzo de 2006 y paralelamente a la norma **UNE EN ISO 10077-1:2001, 2006**, el valor de la transmitancia térmica de los huecos **UH** para **3 Particiones y 3 Fijos**, que hemos venido utilizando, tanto en nuestros proyectos de nueva edificación, como en el caso de rehabilitaciones, calificaciones energéticas, ITE's, etc., es entre un **68** y un **80 %** del valor de **UH** que calculan nuestros vecinos comunitarios, es decir, que nuestros valores de **UH**, por cada hueco para **3 Particiones y 2 Fijos**, se han visto reducidos entre un **20** y un **32 %** y consecuentemente sean comparativamente menos eficaces.

11.5.5. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de Aluminio)

HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR TÉRMICO RESPECTO A ESPACIADOR ALUMINIO x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	76,72	77,63	79,20	80,50	81,60	82,48	83,24	83,91	84,49	85,02	85,48	85,88	86,26	86,62	86,95	87,23	87,50	87,78	87,96	88,18
TRIANGULAR	80,10	79,43	80,43	81,43	82,28	83,06	83,72	84,29	84,82	85,31	85,71	86,08	86,44	86,77	87,07	87,31	87,59	87,81	88,06	88,28
CUADRADO	75,24	77,01	78,75	80,12	81,26	82,18	82,95	83,62	84,22	84,74	85,19	85,62	86,00	86,39	86,68	86,98	87,25	87,53	87,74	87,96
ÁUREO V.	*	73,73	75,84	77,45	78,73	79,77	80,64	81,46	82,11	82,69	83,22	83,67	84,13	84,52	84,88	85,22	85,53	85,82	86,08	86,35
ÁUREO H.	78,24	79,27	80,72	81,90	82,93	83,75	84,43	85,05	85,56	86,09	86,50	86,86	87,23	87,53	87,84	88,12	88,34	88,60	88,83	89,02
2W=H	*	72,06	74,31	76,04	77,41	78,51	79,45	80,24	80,96	81,57	82,13	82,64	83,09	83,51	83,88	84,24	84,57	84,91	85,16	85,42
W=2H	79,08	79,89	81,26	82,41	83,38	84,16	84,82	85,45	85,94	86,41	86,83	87,23	87,53	87,84	88,12	88,41	88,66	88,89	89,12	89,27
3W=H	*	*	71,08	72,99	74,48	75,72	76,74	77,67	78,42	79,11	79,73	80,29	80,79	81,25	81,67	82,08	82,46	82,77	83,11	83,43
W=3H	79,75	80,36	81,65	82,77	83,69	84,49	85,17	85,70	86,23	86,68	87,07	87,43	87,78	88,09	88,37	88,63	88,89	89,12	89,31	89,51

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.10-UH3P3F

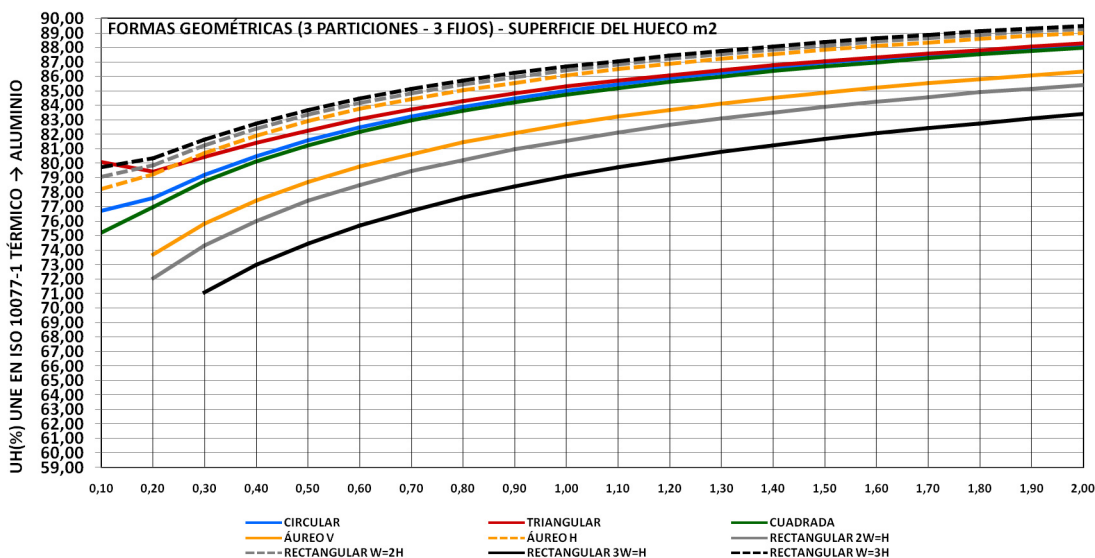


Gráfico G-11.7-UH3P3F

En la tabla T-11.10-UH3P3F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación de la UNE EN ISO 10077-1, utilizando espaciadores mejorados térmicamente, con respecto a los espaciadores convencionales de aluminio, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de.

Un 86,68 % cuando se trata de la forma rectangular W=3H,

Un 86,41 % cuando se trata de la forma rectangular W=2H,

Un 86,09 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un 85,31 % cuando se trata de la forma triangular,

Un **85,02 %** cuando se trata de la forma **circular**,
Un **84,74 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
Un **82,69 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **81,57 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **79,11 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

En este caso particular de **3 Particiones y 3 Fijos**, se establece que la utilización de espaciadores mejorados térmicamente, y para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el valor de **UH**, es entre un **79** y un **87 %** del valor obtenido con espaciadores convencionales de aluminio, es decir, los espaciadores mejorados térmicamente para esta situación de **3 Particiones y 3 Fijos** y superficie de **1 m²**, reducen la transmitancia térmica del hueco **UH**, entre un **13** y un **21 %**.

11.5.6. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de ALUMINIO) 3 PARTICIONES 3 FIJOS versus 1 PATICIÓN 1 FIJO

HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR ALUMINIO																			
	3P3F versus 1P1F																			
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	13,43	16,93	16,57	15,79	15,01	14,36	13,78	13,25	12,77	12,31	11,93	11,62	11,29	10,96	10,71	10,49	10,23	10,01	9,82	9,63
TRIANGULAR	2,93	8,69	9,74	9,91	9,81	9,59	9,38	9,15	8,91	8,69	8,50	8,31	8,10	7,94	7,81	7,67	7,54	7,40	7,25	7,15
CUADRADO	15,34	16,36	15,63	14,78	14,02	13,38	12,76	12,32	11,85	11,44	11,10	10,79	10,48	10,19	9,94	9,73	9,51	9,29	9,11	8,96
ÁUREO V.	*	23,91	21,99	20,40	19,13	18,10	17,23	16,44	15,81	15,24	14,72	14,27	13,85	13,46	13,14	12,82	12,49	12,24	11,98	11,77
ÁUREO H.	7,04	10,20	10,45	10,22	9,85	9,51	9,22	8,90	8,65	8,39	8,15	7,95	7,79	7,57	7,40	7,26	7,12	6,98	6,87	6,77
2W=H	*	27,62	25,15	23,23	21,69	20,48	19,46	18,62	17,81	17,18	16,60	16,04	15,59	15,13	14,75	14,39	14,03	13,70	13,45	13,20
W=2H	4,00	7,86	8,48	8,48	8,28	8,09	7,90	7,66	7,44	7,29	7,09	6,89	6,76	6,62	6,49	6,35	6,20	6,10	5,99	5,93
3W=H	*	*	31,91	29,29	27,27	25,67	24,33	23,13	22,20	21,35	20,62	19,90	19,33	18,78	18,25	17,79	17,38	16,98	16,59	16,27
W=3H	-0,84	4,17	5,32	5,67	5,73	5,74	5,65	5,55	5,44	5,37	5,28	5,15	5,10	5,00	4,86	4,80	4,74	4,63	4,56	4,53

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.11-UH3P3F

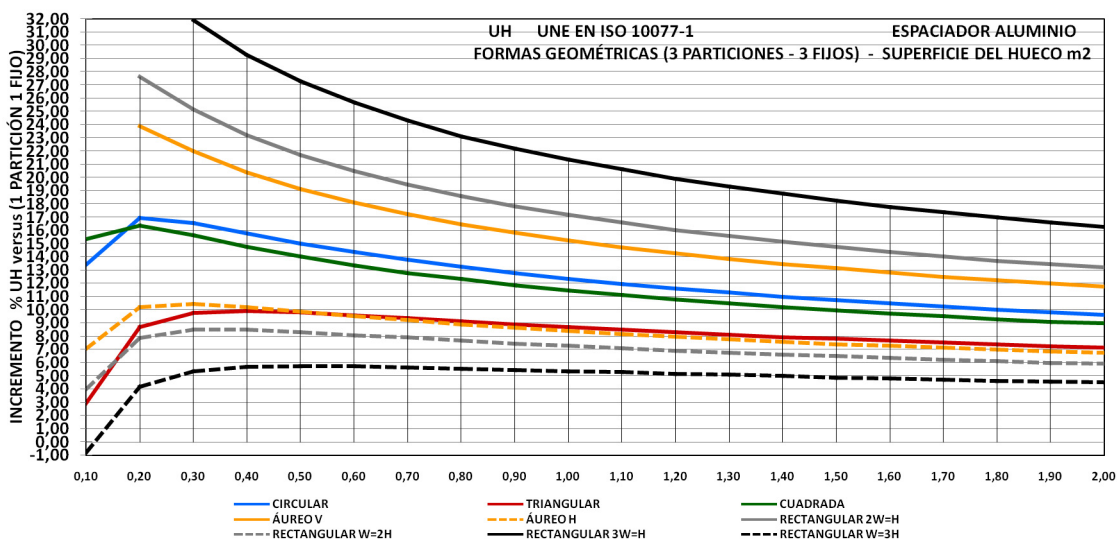


Gráfico G-11.8-UH3P3F

En la tabla T-11.11-UH3P3F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para 3 Particiones y 3 Fijos con respecto a 1 Partición y 1 Fijo, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un 5,37 % cuando se trata de la forma rectangular W=3H,
- Un 7,29 % cuando se trata de la forma rectangular W=2H,
- Un 8,39 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,
- Un 8,69 % cuando se trata de la forma triangular,
- Un 11,44 % cuando se trata de la forma cuadrada,
- Un 12,31 % cuando se trata de la forma circular,

Un **15,24 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **17,18 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **21,35 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Los diseños de ventanas de **3 Particiones y 3 Fijos**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Fijo**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el incremento del valor de **UH**, entre un **5** y un **21 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

11.5.7. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) 3 PARTICIONES 3 FIJOS versus 1 PATICIÓN 1 FIJO

HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE															3P3F versus 1P1F				
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	4,70	5,80	5,56	5,21	4,93	4,64	4,44	4,23	4,07	3,94	3,77	3,65	3,56	3,48	3,39	3,31	3,22	3,14	3,05	2,96
TRIANGULAR	1,07	3,01	3,34	3,36	3,25	3,18	3,10	2,98	2,90	2,82	2,74	2,66	2,57	2,53	2,49	2,45	2,41	2,32	2,33	2,28
CUADRADO	5,47	5,64	5,27	4,92	4,65	4,41	4,16	4,00	3,83	3,66	3,54	3,46	3,33	3,25	3,16	3,08	2,99	2,95	2,86	2,78
ÁUREO V.	*	8,27	7,47	6,79	6,36	5,95	5,58	5,38	5,13	4,88	4,71	4,55	4,42	4,29	4,17	4,08	3,96	3,87	3,74	3,70
ÁUREO H.	2,52	3,53	3,56	3,37	3,31	3,15	2,98	2,91	2,78	2,70	2,62	2,53	2,49	2,41	2,32	2,33	2,24	2,20	2,16	2,11
2W=H	*	9,67	8,59	7,80	7,24	6,76	6,35	6,06	5,77	5,52	5,32	5,15	4,98	4,81	4,69	4,56	4,43	4,35	4,22	4,14
W=2H	1,44	2,76	2,92	2,86	2,79	2,67	2,55	2,51	2,39	2,35	2,27	2,23	2,14	2,10	2,06	2,02	1,98	1,93	1,89	1,85
3W=H	*	*	11,05	10,00	9,16	8,56	8,04	7,63	7,26	6,93	6,68	6,43	6,18	6,02	5,85	5,68	5,56	5,39	5,26	5,18
W=3H	-0,28	1,49	1,85	1,95	1,92	1,93	1,89	1,81	1,77	1,73	1,69	1,65	1,61	1,61	1,57	1,53	1,53	1,49	1,45	1,45

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.12-UH3P3F

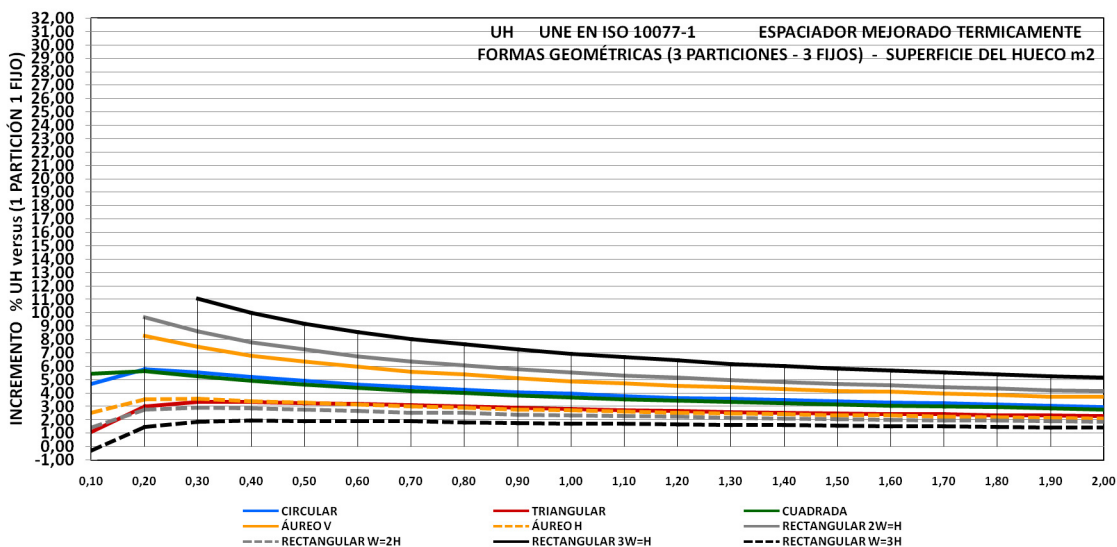


Gráfico G-11.9-UH3P3F

En la tabla T-11.12-UH3P3F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para 3 Particiones y 3 Fijos con respecto a 1 Partición y 1 Fijo, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un 1,73 % cuando se trata de la forma rectangular W=3H,

Un 2,35 % cuando se trata de la forma rectangular W=2H,

Un 2,70 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un 2,82 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 3,66 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un **3,94 %** cuando se trata de la forma **circular**,
Un **4,88 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **5,52 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **6,93 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Los diseños de ventanas de **3 Particiones y 3 Fijos**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Fijo**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el incremento del valor de **UH**, entre un **2** y un **7 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

11.6. 3 PARTICIONES – 3 HOJAS VALORES UH

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR		
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	*	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
TRIANGULAR	*	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
CUADRADO	*	*	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
ÁUREO V.	*	*	*	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
ÁUREO H.	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
2W=H	*	*	*	*	*	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
W=2H	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
W=3H	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.1-UH3P3H

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																ESPACIADOR ALUMINIO		
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	*	*	2,687	2,740	2,746	2,738	2,725	2,711	2,698	2,684	2,672	2,660	2,649	2,638	2,629	2,620	2,611	2,603	2,595	2,588
TRIANGULAR	*	*	2,583	2,639	2,659	2,663	2,660	2,655	2,648	2,640	2,632	2,623	2,616	2,608	2,601	2,594	2,587	2,581	2,574	2,569
CUADRADO	*	*	*	2,804	2,790	2,771	2,753	2,735	2,719	2,703	2,689	2,676	2,664	2,653	2,642	2,633	2,623	2,615	2,607	2,599
ÁUREO V.	*	*	*	*	2,941	2,910	2,881	2,855	2,832	2,811	2,791	2,774	2,758	2,743	2,730	2,717	2,706	2,695	2,685	2,675
ÁUREO H.	*	2,602	2,684	2,700	2,697	2,687	2,674	2,662	2,649	2,638	2,626	2,616	2,606	2,597	2,589	2,581	2,573	2,566	2,559	2,553
2W=H	*	*	*	*	*	*	2,955	2,924	2,897	2,872	2,850	2,830	2,812	2,796	2,780	2,766	2,753	2,741	2,729	2,719
W=2H	*	2,564	2,654	2,674	2,673	2,665	2,654	2,643	2,632	2,621	2,610	2,601	2,591	2,583	2,575	2,567	2,560	2,553	2,547	2,541
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3,019	2,990	2,964	2,941	2,920	2,900	2,882	2,865	2,850	2,836	2,822
W=3H	*	2,536	2,630	2,653	2,655	2,648	2,639	2,629	2,618	2,608	2,598	2,589	2,580	2,572	2,564	2,557	2,550	2,544	2,538	2,532

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.2-UH3P3H

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE		
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	*	*	2,342	2,358	2,359	2,357	2,353	2,349	2,345	2,342	2,338	2,334	2,331	2,328	2,325	2,323	2,320	2,318	2,315	2,313
TRIANGULAR	*	*	2,312	2,328	2,334	2,335	2,335	2,333	2,331	2,328	2,326	2,324	2,321	2,319	2,317	2,315	2,313	2,311	2,309	2,308
CUADRADO	*	*	*	2,377	2,372	2,367	2,362	2,356	2,352	2,347	2,343	2,339	2,336	2,332	2,329	2,326	2,324	2,321	2,319	2,317
ÁUREO V.	*	*	*	*	2,417	2,407	2,399	2,391	2,385	2,378	2,373	2,368	2,363	2,359	2,355	2,351	2,348	2,345	2,342	2,339
ÁUREO H.	*	2,317	2,342	2,346	2,345	2,342	2,339	2,335	2,331	2,328	2,325	2,322	2,319	2,316	2,314	2,311	2,309	2,307	2,305	2,303
2W=H	*	*	*	*	*	*	2,421	2,412	2,404	2,396	2,390	2,384	2,379	2,374	2,370	2,365	2,362	2,358	2,355	2,352
W=2H	*	2,306	2,333	2,338	2,338	2,336	2,333	2,329	2,326	2,323	2,320	2,317	2,314	2,312	2,309	2,307	2,305	2,303	2,301	2,300
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2,439	2,431	2,423	2,416	2,410	2,405	2,399	2,394	2,390	2,386	2,382
W=3H	*	2,298	2,326	2,332	2,333	2,331	2,328	2,325	2,322	2,319	2,316	2,314	2,311	2,309	2,306	2,304	2,302	2,300	2,299	2,297

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.3-UH3P3H

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

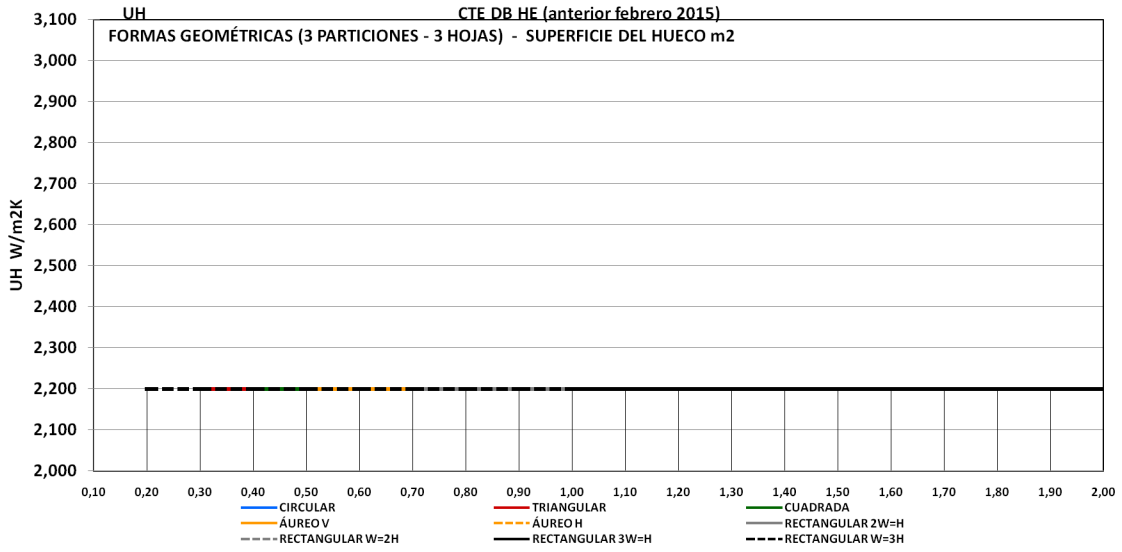


Gráfico G-11.1-UH3P3H

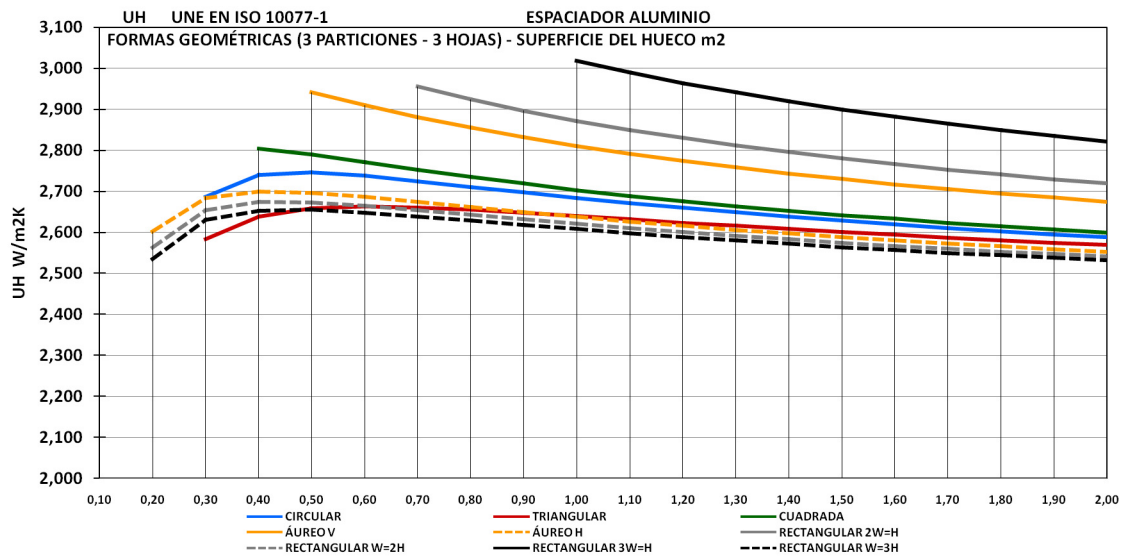


Gráfico G-11.2-UH3P3H

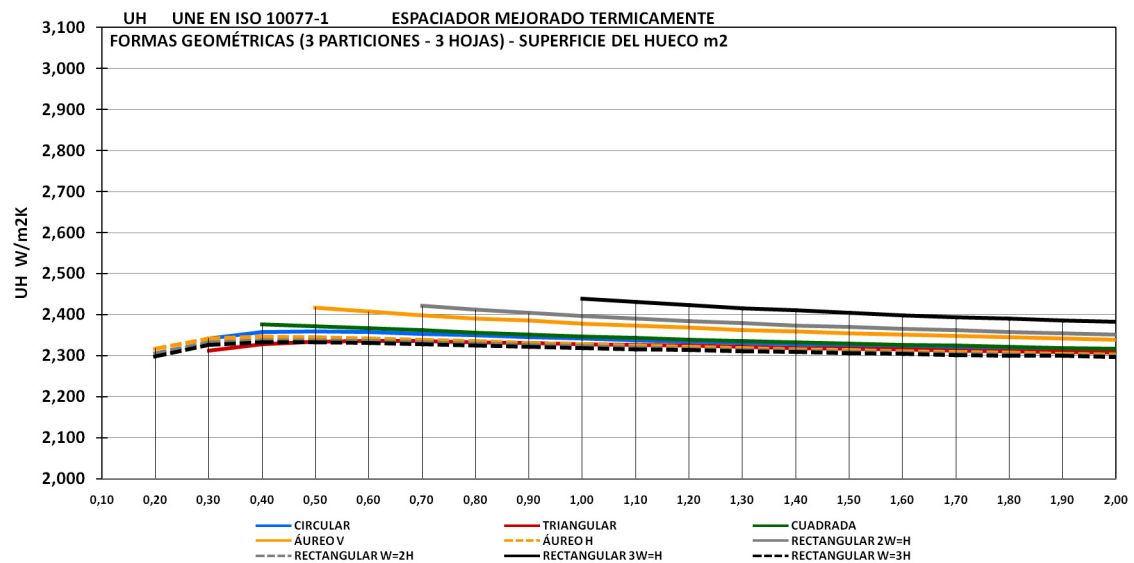


Gráfico G-11.3-UH3P3H

CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

Todas las formas geométricas, independientemente del valor de la fracción de superficie, obtienen el mismo valor de transmitancia térmica de hueco **UH**, que en este caso se corresponde con los valores de **UH_v** y **UH_m**.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

La forma que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica **rectangular W=3H**, a excepción de las fracciones de superficie de **0,30 m²** y **0,40 m²**, donde la forma geométrica **triangular** es la que da los mejores resultados.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen ↓UH** al **aumentar** la fracción de superficie **↑A**, de hueco, con la excepción de las formas **rectangulares** dispuestas en horizontal, la **triangular** y la **circular** que en las fracciones más pequeñas de superficie, aumenta el valor de **UH** inicialmente.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

La forma que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica **rectangular W=3H**, a excepción de las fracciones de superficie de **0,30 m²** y **0,40 m²**, donde la forma geométrica **triangular** es la que da los mejores resultados.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen ↓UH** al **aumentar** la fracción de superficie **↑A**, de hueco, con la excepción de las formas **rectangulares** dispuestas en horizontal, la **triangular** y la **circular** que en las fracciones más pequeñas de superficie, aumenta el valor de **UH** inicialmente.

11.6.1. CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

Todas las formas geométricas, tienen el mismo valor de transmitancia térmica, **UH**.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

CTE DB HE (anterior febrero 2015)	HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS	NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR
	MENOR UH ←	→ MAYOR UH
FORMA HUECO	IGUAL VALOR PARA TODAS LAS FORMAS GEOMÉTRICAS	

Tabla T-11.4-UH3P3H

11.6.2. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																ESPACIADOR ALUMINIO		
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=3H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	*	2,17	3,28	3,43	3,40	3,26	3,12	3,06	2,91	2,85	2,74	2,67	2,57	2,54	2,46	2,39	2,32	2,25	2,21
TRIANGULAR	*	*	-1,79	-0,53	0,15	0,57	0,80	0,99	1,15	1,23	1,31	1,31	1,40	1,40	1,44	1,45	1,45	1,45	1,42	1,46
CUADRADO	*	*	*	5,69	5,08	4,65	4,32	4,03	3,86	3,64	3,50	3,36	3,26	3,15	3,04	2,97	2,86	2,79	2,72	2,65
ÁUREO V.	*	*	*	*	10,77	9,89	9,17	8,60	8,17	7,78	7,43	7,15	6,90	6,65	6,47	6,26	6,12	5,94	5,79	5,65
ÁUREO H.	*	2,60	2,05	1,77	1,58	1,47	1,33	1,26	1,18	1,15	1,08	1,04	1,01	0,97	0,98	0,94	0,90	0,86	0,83	0,83
2W=H	*	*	*	*	*	*	11,97	11,22	10,66	10,12	9,70	9,31	8,99	8,71	8,42	8,17	7,96	7,74	7,53	7,39
W=2H	*	1,10	0,91	0,79	0,68	0,64	0,57	0,53	0,53	0,50	0,46	0,46	0,43	0,43	0,43	0,39	0,39	0,35	0,35	0,36
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	15,76	15,09	14,48	13,99	13,53	13,10	12,71	12,35	12,03	11,74	11,45
W=3H	*	2,536	2,630	2,653	2,655	2,648	2,639	2,629	2,618	2,608	2,598	2,589	2,580	2,572	2,564	2,557	2,550	2,544	2,538	2,532

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.5-UH3P3H

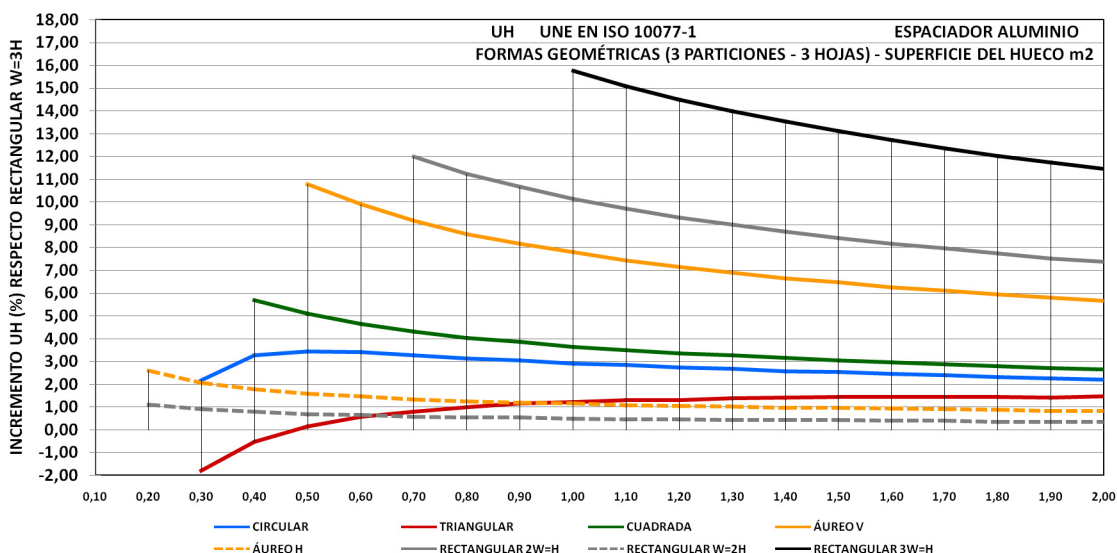


Gráfico G-11.4-UH3P3H

En la tabla T-11.5-UH3P3H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma rectangular W=3H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de.

Un 0,50 % cuando se trata de la forma rectangular W=2H,

Un 1,15 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un 1,23 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 2,91 % cuando se trata de la forma circular,

Un 3,64 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 7,78 % cuando se trata de la forma áurea vertical,

Un 10,12 % cuando se trata de la forma rectangular 2W=H,

Un **15,76 %** con respecto a la **rectangular 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **rectangular W=3H** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie a excepción de las formas **cuadrada** y **triangular** que tienen un proceso inverso de aumento en las primeras fracciones de superficie y en casi todas las fracciones de superficie, respectivamente.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS								ESPACIADOR ALUMINIO
	MENOR UH ←				→ MAYOR UH				
FORMA HUECO	R W=3H	R W=2H	ÁUREO H	TRIANGULAR	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-11.6-UH3P3H

11.6.3. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																		ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=3H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	*	*	0,69	1,11	1,11	1,12	1,07	1,03	0,99	0,99	0,95	0,86	0,87	0,82	0,82	0,82	0,78	0,78	0,70	0,70	
TRIANGULAR	*	*	-0,60	-0,17	0,04	0,17	0,30	0,34	0,39	0,39	0,43	0,43	0,43	0,43	0,48	0,48	0,48	0,48	0,43	0,48	
CUADRADO	*	*	*	1,93	1,67	1,54	1,46	1,33	1,29	1,21	1,17	1,08	1,08	1,00	1,00	0,95	0,96	0,91	0,87	0,87	
ÁUREO V.	*	*	*	*	3,60	3,26	3,05	2,84	2,71	2,54	2,46	2,33	2,25	2,17	2,12	2,04	2,00	1,96	1,87	1,83	
ÁUREO H.	*	0,83	0,69	0,60	0,51	0,47	0,47	0,43	0,39	0,39	0,39	0,35	0,35	0,30	0,35	0,30	0,30	0,30	0,26	0,26	
2W=H	*	*	*	*	*	*	3,99	3,74	3,53	3,32	3,20	3,03	2,94	2,82	2,78	2,65	2,61	2,52	2,44	2,39	
W=2H	*	0,35	0,30	0,26	0,21	0,21	0,21	0,17	0,17	0,17	0,17	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,09	0,13	
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	5,17	4,97	4,71	4,54	4,37	4,29	4,12	4,00	3,91	3,78	3,70	
W=3H	*	2,298	2,326	2,332	2,333	2,331	2,328	2,325	2,322	2,319	2,316	2,314	2,311	2,309	2,306	2,304	2,302	2,300	2,299	2,297	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.7-UH3P3H

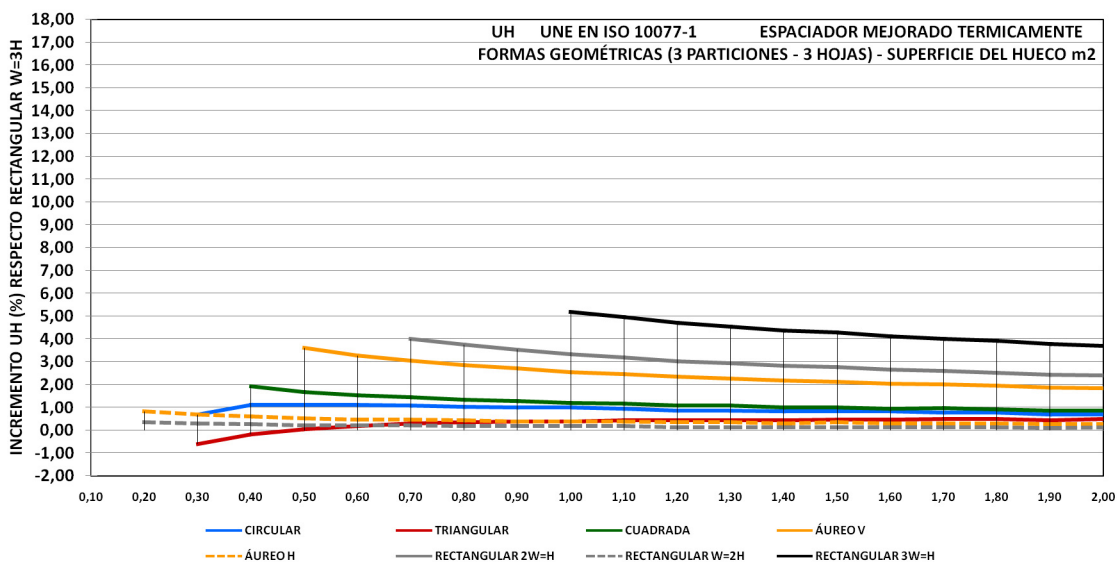


Gráfico G-11.5-UH3P3H

En la tabla T-11.7-UH3P3H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma rectangular W=3H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de.

Un 0,17 % cuando se trata de la forma rectangular W=2H,

Un 0,39 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un 0,39 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 0,99 % cuando se trata de la forma circular,

Un 1,21 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 2,54 % cuando se trata de la forma áurea vertical,

Un 3,32 % cuando se trata de la forma rectangular 2W=H,

Un **5,17 %** con respecto a la **rectangular 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **rectangular W=3H** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie a excepción de las formas **cuadrada** y **triangular** que tienen un proceso inverso de aumento en las primeras fracciones de superficie y en casi todas las fracciones de superficie, respectivamente.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS						ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE		
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH					
FORMA HUECO	R W=3H	R W=2H	ÁUREO H	TRIANGULAR	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H
			*	*					

*Valores iguales

Tabla T-11.8-UH3P3H

11.6.4. COMPARATIVO DEL VALOR UH CTE DB HE (anterior a febrero 2015) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciadores iguales, ALUMINIO)

HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																			ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), CTE DB HE (anterior febrero 2015), RESPECTO A UNE EN ISO 10077-1 x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	*	81,88	80,29	80,12	80,35	80,73	81,15	81,54	81,97	82,34	82,71	83,05	83,40	83,68	83,97	84,26	84,52	84,78	85,01
TRIANGULAR	*	*	85,17	83,36	82,74	82,61	82,71	82,86	83,08	83,33	83,59	83,87	84,10	84,36	84,58	84,81	85,04	85,24	85,47	85,64
CUADRADO	*	*	*	78,46	78,85	79,39	79,91	80,44	80,91	81,39	81,81	82,21	82,58	82,92	83,27	83,55	83,87	84,13	84,39	84,65
ÁUREO V.	*	*	*	*	74,80	75,60	76,36	77,06	77,68	78,26	78,82	79,31	79,77	80,20	80,59	80,97	81,30	81,63	81,94	82,24
ÁUREO H.	*	84,55	81,97	81,48	81,57	81,88	82,27	82,64	83,05	83,40	83,78	84,10	84,42	84,71	84,97	85,24	85,50	85,74	85,97	86,17
2W=H	*	*	*	*	*	*	74,45	75,24	75,94	76,60	77,19	77,74	78,24	78,68	79,14	79,54	79,91	80,26	80,62	80,91
W=2H	*	85,80	82,89	82,27	82,30	82,55	82,89	83,24	83,59	83,94	84,29	84,58	84,91	85,17	85,44	85,70	85,94	86,17	86,38	86,58
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	72,87	73,58	74,22	74,80	75,34	75,86	76,34	76,79	77,19	77,57	77,96
W=3H	*	86,75	83,65	82,92	82,86	83,08	83,36	83,68	84,03	84,36	84,68	84,97	85,27	85,54	85,80	86,04	86,27	86,48	86,68	86,89

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.9-UH3P3H

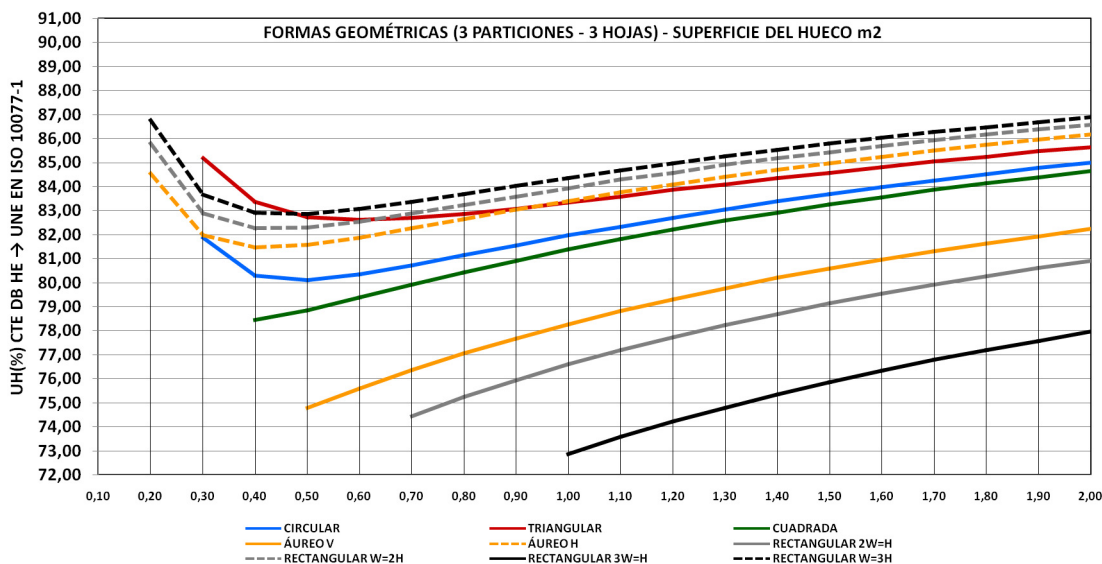


Gráfico G-11.6-UH3P3H

En la tabla T-11.9-UH3P3H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación del CTE DB HE (anterior a febrero de 2015), con respecto a los obtenidos por medio de la UNE EN ISO 10077-1, son muy inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un 84,36 % cuando se trata de la forma rectangular W=3H,

Un 83,94 % cuando se trata de la forma rectangular W=2H,

Un 83,40 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un 83,33 % cuando se trata de la forma triangular,

- Un **81,97 %** cuando se trata de la forma **circular**,
- Un **81,39 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
- Un **78,26 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
- Un **76,60 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
- Un **72,87 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Partiendo que en nuestras edificaciones, los huecos rectangulares son los más habituales y la superficie media de cada hueco se puede establecer en **0,80 m²**, podemos deducir que durante los últimos 9 años, desde la aprobación inicial del **CTE DB HE**, en marzo de 2006 y paralelamente a la norma **UNE EN ISO 10077-1:2001, 2006**, el valor de la transmitancia térmica de los huecos **UH** para **3 Particiones y 3 Hojas**, que hemos venido utilizando, tanto en nuestros proyectos de nueva edificación, como en el caso de rehabilitaciones, calificaciones energéticas, ITE's, etc., es entre un **75** y un **84 %** del valor de **UH** que calculan nuestros vecinos comunitarios, es decir, que nuestros valores de **UH**, por cada hueco para **3 Particiones y 2 Hojas**, se han visto reducidos entre un **16** y un **25 %** y consecuentemente sean comparativamente menos eficaces.

11.6.5. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de Aluminio)

HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR TÉRMICO RESPECTO A ESPACIADOR ALUMINIO x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	*	87,16	86,06	85,91	86,08	86,35	86,65	86,92	87,26	87,50	87,74	88,00	88,25	88,44	88,66	88,85	89,05	89,21	89,37
TRIANGULAR	*	*	89,51	88,22	87,78	87,68	87,78	87,87	88,03	88,18	88,37	88,60	88,72	88,92	89,08	89,24	89,41	89,54	89,70	89,84
CUADRADO	*	*	*	84,77	85,02	85,42	85,80	86,14	86,50	86,83	87,13	87,41	87,69	87,90	88,15	88,34	88,60	88,76	88,95	89,15
ÁUREO V.	*	*	*	*	82,18	82,71	83,27	83,75	84,22	84,60	85,02	85,36	85,68	86,00	86,26	86,53	86,77	87,01	87,23	87,44
ÁUREO H.	*	89,05	87,26	86,89	86,95	87,16	87,47	87,72	88,00	88,25	88,54	88,76	88,99	89,18	89,38	89,54	89,74	89,91	90,07	90,21
2W=H	*	*	*	*	*	*	81,93	82,49	82,98	83,43	83,86	84,24	84,60	84,91	85,25	85,50	85,80	86,03	86,30	86,50
W=2H	*	89,94	87,91	87,43	87,47	87,65	87,91	88,12	88,37	88,63	88,89	89,08	89,31	89,51	89,67	89,87	90,04	90,21	90,34	90,52
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	80,79	81,30	81,75	82,15	82,53	82,93	83,24	83,56	83,86	84,13	84,41
W=3H	*	90,62	88,44	87,90	87,87	88,03	88,22	88,44	88,69	88,92	89,15	89,38	89,57	89,77	89,94	90,11	90,27	90,41	90,58	90,72

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.10-UH3P3H

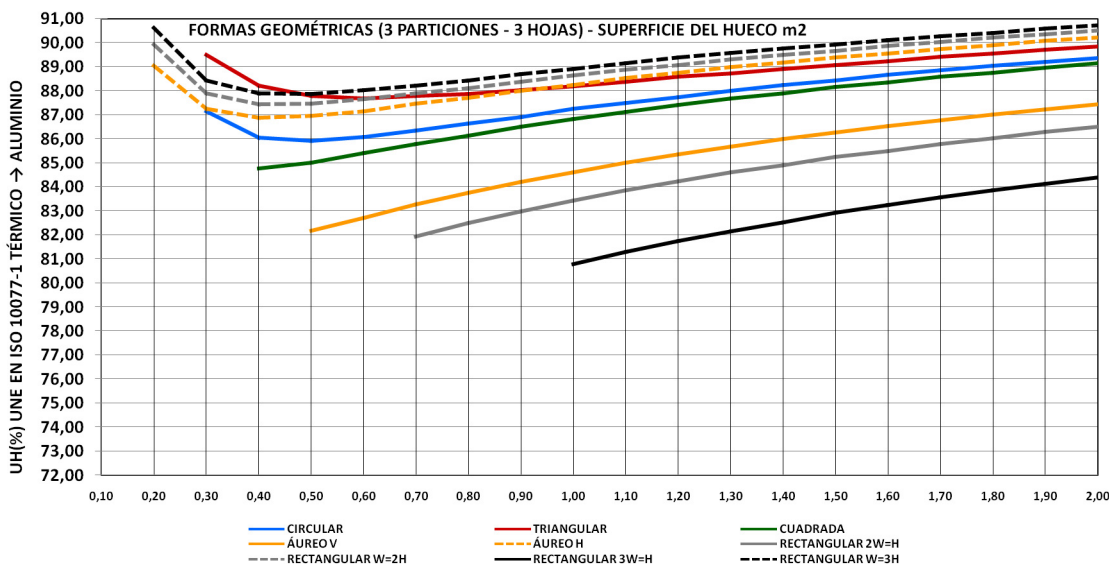


Gráfico G-11.7-UH3P3H

En la tabla T-11.10-UH3P3H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación de la UNE EN ISO 10077-1, utilizando espaciadores mejorados térmicamente, con respecto a los espaciadores convencionales de aluminio, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un **88,92 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,

Un **88,63 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,

Un **88,25 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **88,18 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

- Un **87,26 %** cuando se trata de la forma **circular**,
- Un **86,83 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
- Un **84,60 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
- Un **83,43 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
- Un **80,79 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

En este caso particular de **3 Particiones y 3 Hojas**, se establece que la utilización de espaciadores mejorados térmicamente, y para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el valor de **UH**, es entre un **81** y un **89 %** del valor obtenido con espaciadores convencionales de aluminio, es decir, los espaciadores mejorados térmicamente para esta situación de **3 Particiones y 3 Hojas** y superficie de **1 m²**, reducen la transmitancia térmica del hueco **UH**, entre un **11** y un **19 %**.

11.6.6. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de ALUMINIO) 3 PARTICIONES 3 HOJAS versus 1 PATICIÓN 1 HOJA

HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR ALUMINIO																		3P3H versus 1P1H	
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	*	4,07	7,32	8,54	9,08	9,26	9,31	9,32	9,24	9,15	9,02	8,92	8,78	8,68	8,58	8,43	8,32	8,22	8,10
TRIANGULAR	*	*	-1,41	1,46	3,02	3,86	4,40	4,82	5,04	5,18	5,32	5,34	5,40	5,42	5,43	5,40	5,38	5,39	5,32	5,33
CUADRADO	*	*	*	8,77	9,20	9,27	9,25	9,18	9,07	8,90	8,78	8,65	8,51	8,37	8,23	8,13	7,99	7,88	7,77	7,62
ÁUREO V.	*	*	*	*	14,44	14,12	13,78	13,43	13,10	12,80	12,45	12,17	11,93	11,64	11,43	11,22	11,04	10,81	10,63	10,45
ÁUREO H.	*	-1,77	2,36	4,09	4,94	5,37	5,61	5,76	5,79	5,86	5,80	5,78	5,76	5,70	5,67	5,65	5,58	5,51	5,44	5,41
2W=H	*	*	*	*	*	*	16,06	15,57	15,14	14,70	14,32	13,98	13,66	13,38	13,05	12,81	12,55	12,34	12,07	11,89
W=2H	*	-4,11	0,42	2,37	3,36	3,94	4,24	4,47	4,61	4,67	4,69	4,75	4,73	4,74	4,72	4,69	4,66	4,63	4,60	4,57
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	19,00	18,42	17,90	17,45	17,03	16,65	16,26	15,90	15,62	15,33	15,00
W=3H	*	-7,75	-2,74	-0,45	0,84	1,57	2,05	2,42	2,63	2,80	2,89	2,98	3,04	3,09	3,14	3,15	3,16	3,20	3,21	3,18

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.11-UH3P3H

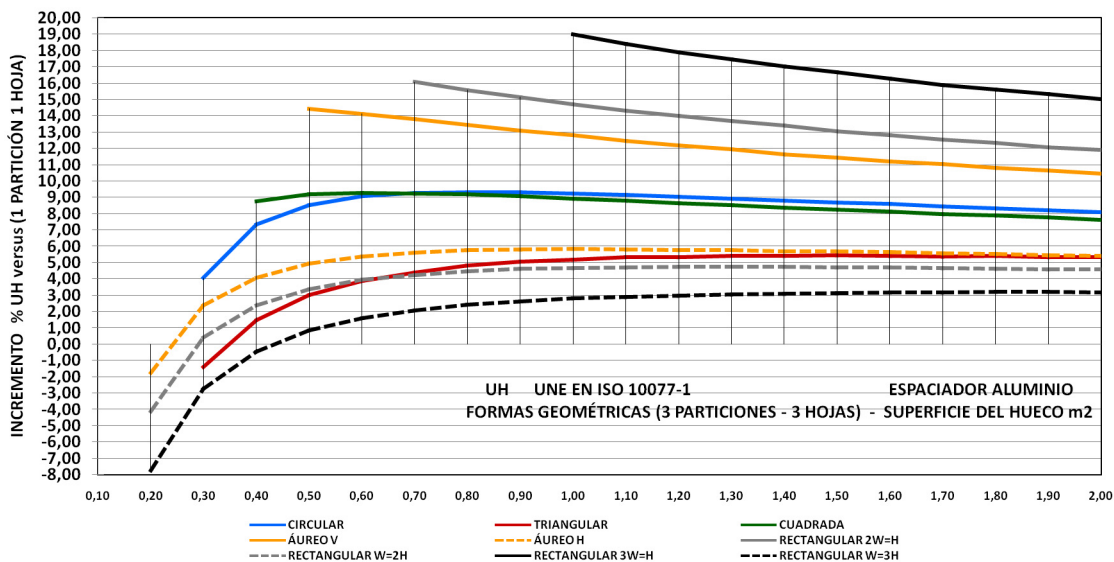


Gráfico G-11.8-UH3P3H

En la tabla T-11.11-UH3P3H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para **3 Particiones y 3 Hojas** con respecto a **1 Partición y 1 Hoja**, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de **1 m²**, son de:

Un **2,80 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,

Un **4,67 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,

Un **5,18 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **5,86 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **8,90 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **9,24 %** cuando se trata de la forma **circular**,
Un **12,80 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **14,70 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **19,00 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Los diseños de ventanas de **3 Particiones y 3 Hojas**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Hoja**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el incremento del valor de **UH**, entre un **3** y un **19 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

11.6.7. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) 3 PARTICIONES 3 HOJAS versus 1 PATICIÓN 1 HOJA

HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE															3P3H versus 1P1H				
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	*	1,30	2,39	2,74	2,88	2,93	2,94	2,94	2,95	2,90	2,82	2,78	2,74	2,69	2,70	2,61	2,61	2,52	2,48
TRIANGULAR	*	*	-0,47	0,47	1,00	1,26	1,43	1,57	1,61	1,66	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71	1,72	1,67	1,67	1,67
CUADRADO	*	*	*	2,90	2,95	3,00	3,01	2,93	2,89	2,85	2,81	2,72	2,68	2,64	2,60	2,51	2,51	2,47	2,43	2,39
ÁUREO V.	*	*	*	*	4,72	4,56	4,44	4,27	4,19	4,07	3,99	3,86	3,78	3,69	3,61	3,52	3,48	3,40	3,35	3,27
ÁUREO H.	*	-0,60	0,82	1,34	1,60	1,74	1,83	1,83	1,83	1,88	1,88	1,84	1,84	1,80	1,80	1,76	1,76	1,72	1,72	1,68
2W=H	*	*	*	*	*	*	5,22	5,05	4,89	4,67	4,55	4,42	4,34	4,21	4,13	4,00	3,96	3,88	3,79	3,75
W=2H	*	-1,37	0,17	0,78	1,08	1,30	1,39	1,44	1,48	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,45	1,45	1,45	1,45	1,41	1,46
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6,14	5,93	5,72	5,55	5,42	5,30	5,17	5,05	4,96	4,83	4,75
W=3H	*	-2,63	-0,89	-0,17	0,26	0,52	0,65	0,78	0,83	0,91	0,92	0,96	0,96	1,01	0,96	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.12-UH3P3H

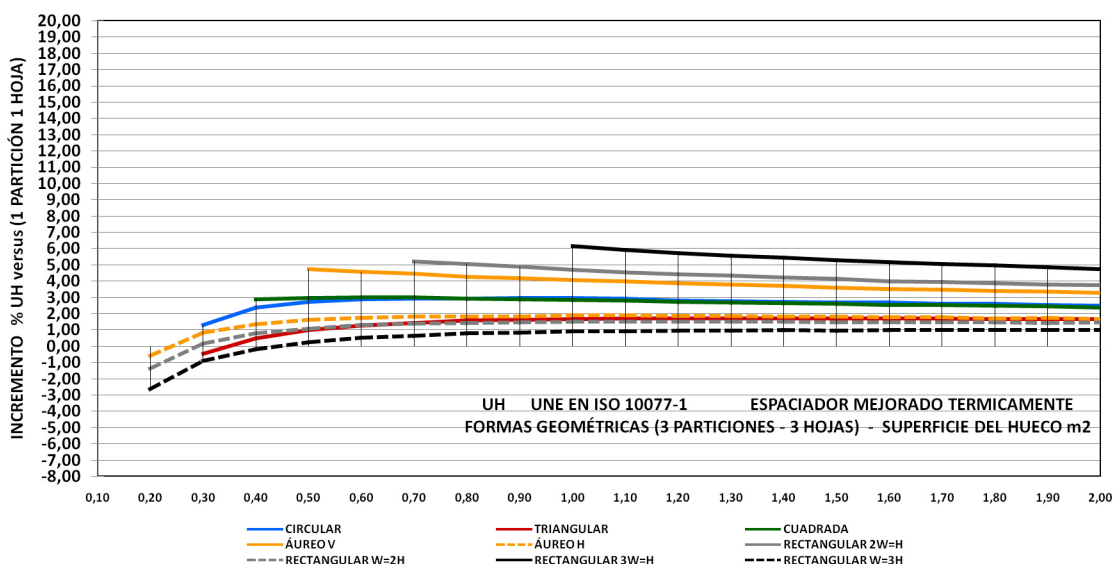


Gráfico G-11.9-UH3P3H

En la tabla T-11.12-UH3P3H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para **3 Particiones y 3 Hojas** con respecto a **1 Partición y 1 Hoja**, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de **1 m²**, son de:

Un **0,91 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,

Un **1,49 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,

Un **1,66 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **1,88 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **2,85 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **2,95 %** cuando se trata de la forma **circular**,
Un **4,07 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **4,67 %** cuando se trata de la forma **rectangular $2W=H$** ,
Un **6,14 %** cuando se trata de la forma **rectangular $3W=H$** .

Los diseños de ventanas de **3 Particiones y 3 Hojas**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Hoja**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el incremento del valor de **UH**, entre un **1** y un **6 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

11.7. 4 PARTICIONES – 4 FIJOS VALORES UH

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS														NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA <i>versus</i> IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
TRIANGULAR	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
CUADRADO	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
ÁUREO V.	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
ÁUREO H.	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
2W=H	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
W=2H	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
3W=H	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
W=3H	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.1-UH4P4F

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS														ESPACIADOR ALUMINIO				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA <i>versus</i> IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	3,147	3,154	3,079	3,012	2,957	2,912	2,874	2,842	2,814	2,789	2,767	2,748	2,731	2,715	2,700	2,687	2,675	2,664	2,653	2,643
TRIANGULAR	2,965	3,090	3,053	3,004	2,959	2,920	2,886	2,856	2,830	2,807	2,786	2,767	2,750	2,735	2,721	2,707	2,695	2,684	2,674	2,664
CUADRADO	3,099	3,116	3,049	2,988	2,936	2,894	2,858	2,827	2,800	2,777	2,756	2,737	2,720	2,705	2,691	2,678	2,667	2,656	2,645	2,636
ÁUREO V.	3,164	3,162	3,087	3,020	2,966	2,920	2,882	2,850	2,822	2,797	2,776	2,756	2,739	2,723	2,708	2,695	2,682	2,671	2,660	2,650
ÁUREO H.	3,164	3,162	3,087	3,020	2,966	2,920	2,882	2,850	2,822	2,797	2,776	2,756	2,739	2,723	2,708	2,695	2,682	2,671	2,660	2,650
2W=H	3,235	3,212	3,128	3,056	2,997	2,949	2,909	2,875	2,846	2,820	2,797	2,777	2,758	2,742	2,726	2,712	2,700	2,688	2,677	2,666
W=2H	3,235	3,212	3,128	3,056	2,997	2,949	2,909	2,875	2,846	2,820	2,797	2,777	2,758	2,742	2,726	2,712	2,700	2,688	2,677	2,666
3W=H	*	3,362	3,250	3,162	3,092	3,036	2,989	2,950	2,916	2,887	2,861	2,838	2,817	2,798	2,781	2,765	2,751	2,738	2,725	2,714
W=3H	*	3,362	3,250	3,162	3,092	3,036	2,989	2,950	2,916	2,887	2,861	2,838	2,817	2,798	2,781	2,765	2,751	2,738	2,725	2,714

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.2-UH4P4F

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS														ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA <i>versus</i> IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	2,477	2,479	2,457	2,437	2,421	2,408	2,397	2,387	2,379	2,372	2,366	2,360	2,355	2,350	2,346	2,342	2,339	2,335	2,332	2,330
TRIANGULAR	2,423	2,460	2,449	2,435	2,422	2,410	2,400	2,392	2,384	2,377	2,371	2,366	2,361	2,356	2,352	2,348	2,345	2,341	2,338	2,336
CUADRADO	2,463	2,468	2,448	2,430	2,415	2,403	2,392	2,383	2,375	2,368	2,362	2,357	2,352	2,348	2,343	2,340	2,336	2,333	2,330	2,327
ÁUREO V.	2,482	2,481	2,459	2,440	2,424	2,410	2,399	2,390	2,382	2,375	2,368	2,362	2,357	2,353	2,348	2,345	2,341	2,338	2,334	2,332
ÁUREO H.	2,482	2,481	2,459	2,440	2,424	2,410	2,399	2,390	2,382	2,375	2,368	2,362	2,357	2,353	2,348	2,345	2,341	2,338	2,334	2,332
2W=H	2,502	2,496	2,471	2,450	2,433	2,419	2,407	2,397	2,389	2,381	2,374	2,368	2,363	2,358	2,354	2,350	2,346	2,342	2,339	2,336
W=2H	2,502	2,496	2,471	2,450	2,433	2,419	2,407	2,397	2,389	2,381	2,374	2,368	2,363	2,358	2,354	2,350	2,346	2,342	2,339	2,336
3W=H	*	2,539	2,507	2,481	2,461	2,444	2,431	2,419	2,409	2,401	2,393	2,386	2,380	2,375	2,370	2,365	2,361	2,357	2,353	2,350
W=3H	*	2,539	2,507	2,481	2,461	2,444	2,431	2,419	2,409	2,401	2,393	2,386	2,380	2,375	2,370	2,365	2,361	2,357	2,353	2,350

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.3-UH4P4F

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

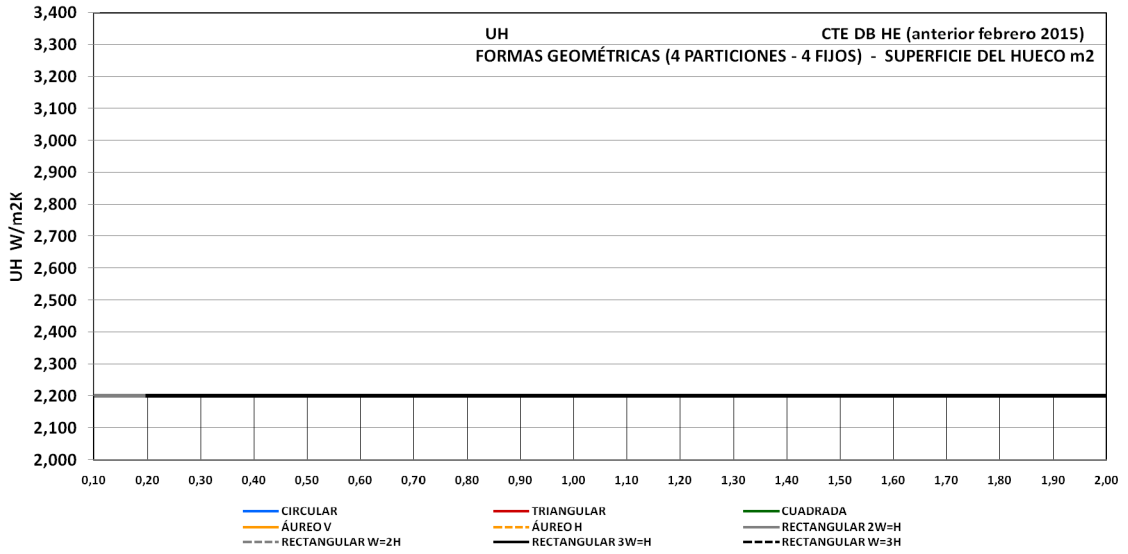


Gráfico G-11.1-UH4P4F

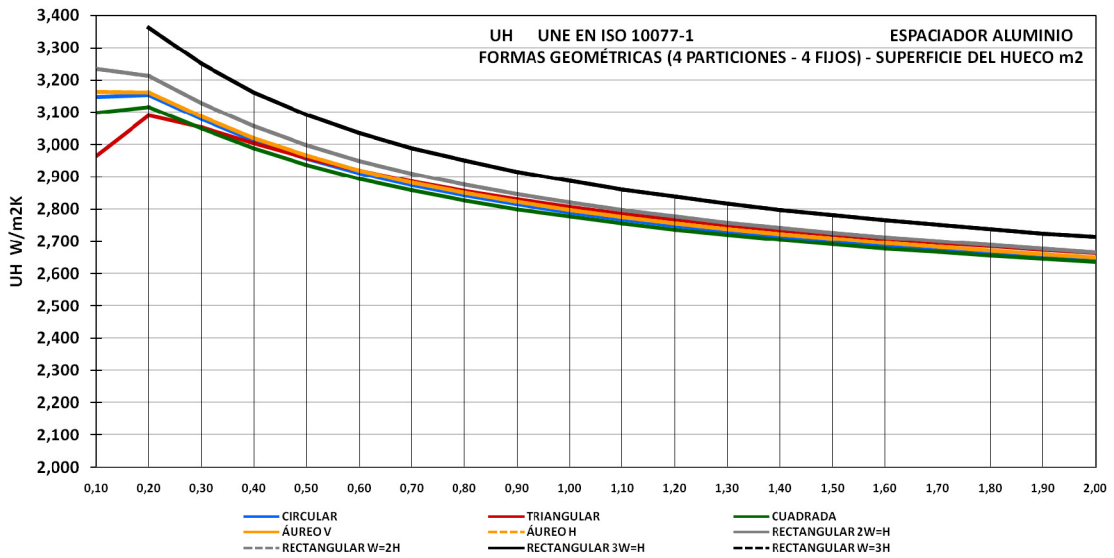


Gráfico G-11.2-UH4P4F

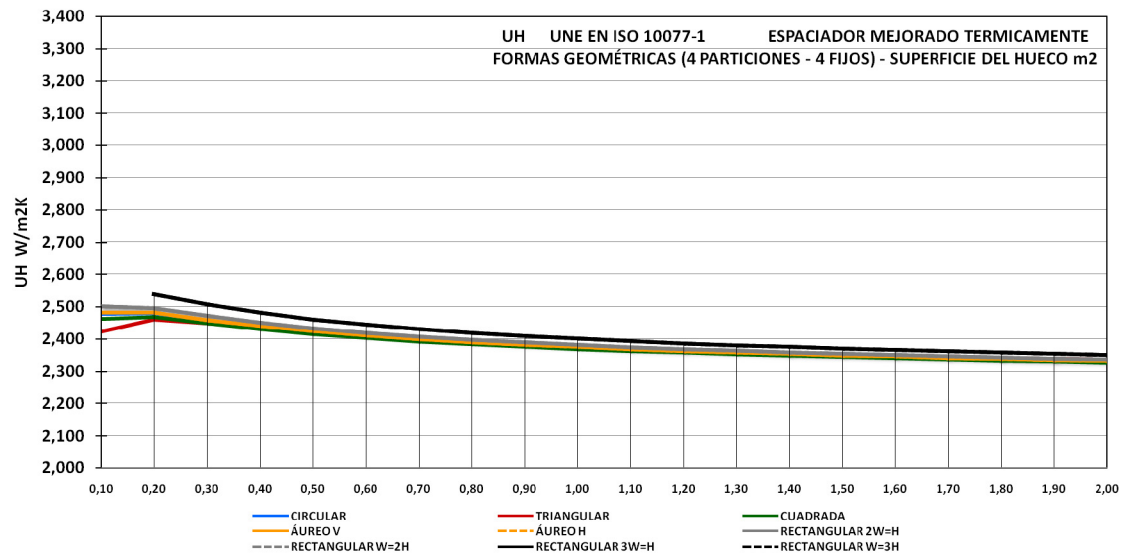


Gráfico G-11.3-UH4P4F

CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

Todas las formas geométricas, independientemente del valor de la fracción de superficie, obtienen el mismo valor de transmitancia térmica de hueco **UH**, que en este caso se corresponde con los valores de **UH_v** y **UH_m**.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

La forma que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica **cuadrada**, a excepción de las fracciones de superficie de **0,10 m²** y **0,20 m²**, donde la forma geométrica **triangular** es la que da los mejores resultados.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen ↓UH** al **aumentar** la fracción de superficie **↑A**, de hueco, con la excepción de las formas **circular**, **triangular** y **cuadrada**, que en la fracción más pequeña de superficie, aumentan el valor de **UH** inicialmente.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

La forma que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica **cuadrada**, a excepción de las fracciones de superficie de **0,10 m²** y **0,20 m²**, donde la forma geométrica **triangular** es la que da los mejores resultados.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen ↓UH** al **aumentar** la fracción de superficie **↑A**, de hueco, con la excepción de las formas **circular**, **triangular** y **cuadrada**, que en la fracción más pequeña de superficie, aumentan el valor de **UH** inicialmente.

11.7.1. CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

Todas las formas geométricas, tienen el mismo valor de transmitancia térmica, **UH**.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

CTE DB HE (anterior febrero 2015)	HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS	NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR
	MENOR UH ←	→ MAYOR UH
FORMA HUECO	IGUAL VALOR PARA TODAS LAS FORMAS GEOMÉTRICAS	

Tabla T-11.4-UH4P4F

11.7.2. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																		ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CUADRADA) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	1,55	1,22	0,98	0,80	0,72	0,62	0,56	0,53	0,50	0,43	0,40	0,40	0,40	0,37	0,33	0,34	0,30	0,30	0,30	0,27	
TRIANGULAR	-4,32	-0,83	0,13	0,54	0,78	0,90	0,98	1,03	1,07	1,08	1,09	1,10	1,10	1,11	1,11	1,08	1,05	1,05	1,10	1,06	
CUADRADO	3,099	3,116	3,049	2,988	2,936	2,894	2,858	2,827	2,800	2,777	2,756	2,737	2,720	2,705	2,691	2,678	2,667	2,656	2,645	2,636	
ÁUREO V.	2,10	1,48	1,25	1,07	1,02	0,90	0,84	0,81	0,79	0,72	0,73	0,69	0,70	0,67	0,63	0,63	0,56	0,56	0,57	0,53	
ÁUREO H.	2,10	1,48	1,25	1,07	1,02	0,90	0,84	0,81	0,79	0,72	0,73	0,69	0,70	0,67	0,63	0,63	0,56	0,56	0,57	0,53	
2W=H	4,39	3,08	2,59	2,28	2,08	1,90	1,78	1,70	1,64	1,55	1,49	1,46	1,40	1,37	1,30	1,27	1,24	1,20	1,21	1,14	
W=2H	4,39	3,08	2,59	2,28	2,08	1,90	1,78	1,70	1,64	1,55	1,49	1,46	1,40	1,37	1,30	1,27	1,24	1,20	1,21	1,14	
3W=H	*	7,89	6,59	5,82	5,31	4,91	4,58	4,35	4,14	3,96	3,81	3,69	3,57	3,44	3,34	3,25	3,15	3,09	3,02	2,96	
W=3H	*	7,89	6,59	5,82	5,31	4,91	4,58	4,35	4,14	3,96	3,81	3,69	3,57	3,44	3,34	3,25	3,15	3,09	3,02	2,96	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.5-UH4P4F

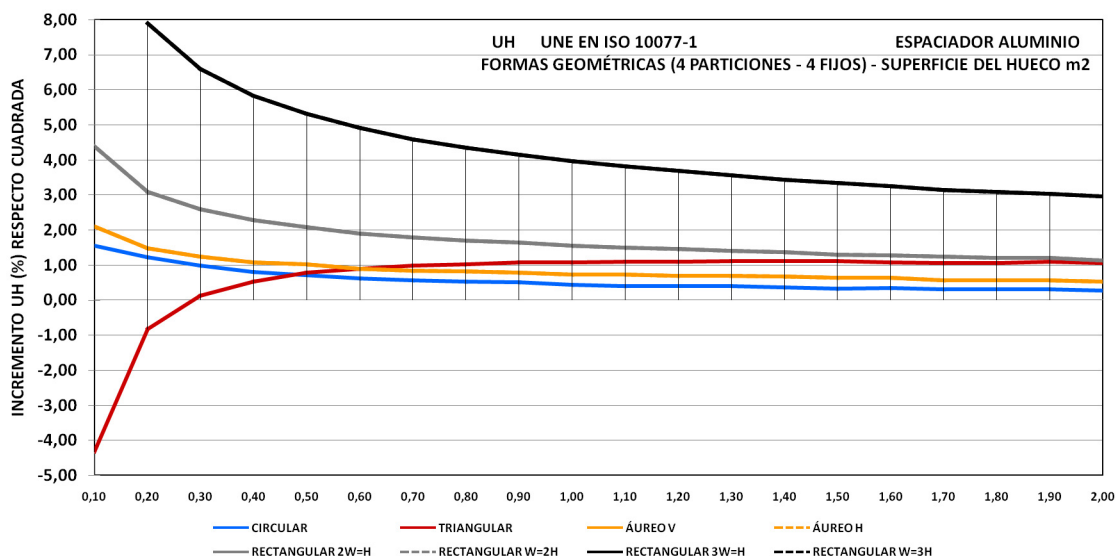


Gráfico G-11.4-UH4P4F

En la tabla T-11.5-UH4P4F, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma cuadrada, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,43 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **0,72 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **1,08 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **1,55 %** cuando se trata de las formas **rectangulares 2W=H, W=2H**,

Un **3,96 %** con respecto a las **rectangulares 3W=H, W=3H**, las formas geométricas de las analizadas que mayores valores de transmitancia térmica, UH, desarrollan.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **cuadrada** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie a excepción de la forma **triangular** que tiene un proceso inverso de aumento en casi todas las fracciones de superficie.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS				ESPACIADOR ALUMINIO	
	MENOR UH ←				→ MAYOR UH	
FORMA HUECO	CUADRADA	CIRCULAR	ÁUREAS	TRIANGULAR	R 2W=H, W=2H	R 3W=H, W=3H

Tabla T-11.6-UH4P4F

11.7.3. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE		
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CUADRADA) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	0,57	0,45	0,37	0,29	0,25	0,21	0,21	0,17	0,17	0,17	0,17	0,13	0,13	0,09	0,13	0,09	0,13	0,09	0,09	0,13
TRIANGULAR	-1,62	-0,32	0,04	0,21	0,29	0,29	0,33	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,34	0,38	0,34	0,39	0,34	0,34	0,39
CUADRADO	2,463	2,468	2,448	2,430	2,415	2,403	2,392	2,383	2,375	2,368	2,362	2,357	2,352	2,348	2,343	2,340	2,336	2,333	2,330	2,327
ÁUREO V.	0,77	0,53	0,45	0,41	0,37	0,29	0,29	0,29	0,29	0,30	0,25	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,17	0,21
ÁUREO H.	0,77	0,53	0,45	0,41	0,37	0,29	0,29	0,29	0,29	0,30	0,25	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,17	0,21
2W=H	1,58	1,13	0,94	0,82	0,75	0,67	0,63	0,59	0,59	0,55	0,51	0,47	0,47	0,43	0,47	0,43	0,43	0,39	0,39	0,39
W=2H	1,58	1,13	0,94	0,82	0,75	0,67	0,63	0,59	0,59	0,55	0,51	0,47	0,47	0,43	0,47	0,43	0,43	0,39	0,39	0,39
3W=H	*	2,88	2,41	2,10	1,90	1,71	1,63	1,51	1,43	1,39	1,31	1,23	1,19	1,15	1,15	1,07	1,07	1,03	0,99	0,99
W=3H	*	2,88	2,41	2,10	1,90	1,71	1,63	1,51	1,43	1,39	1,31	1,23	1,19	1,15	1,15	1,07	1,07	1,03	0,99	0,99

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.7-UH4P4F

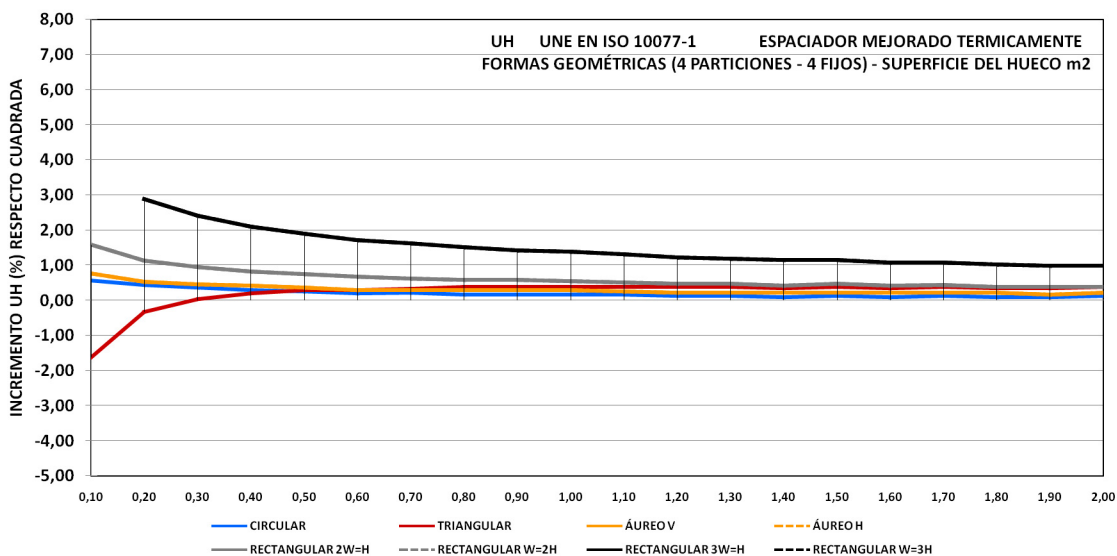


Gráfico G-11.5-UH4P4F

En la tabla T-11.7-UH4P4F, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma cuadrada, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un 0,17 % cuando se trata de la forma circular,

Un 0,30 % cuando se trata de las formas áureas,

Un 0,38 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 0,55 % cuando se trata de las formas rectangulares 2W=H, W=2H,

Un 1,39 % con respecto a las rectangulares 3W=H, W=3H, las formas geométricas de las analizadas que mayores valores de transmitancia térmica, UH, desarrollan.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **cuadrada** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie a excepción de la forma **triangular** que tiene un proceso inverso de aumento en casi todas las fracciones de superficie.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS				ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
	MENOR UH ←				→ MAYOR UH	
FORMA HUECO	CUADRADA	CIRCULAR	ÁUREAS	TRIANGULAR	R 2W=H, W=2H	R 3W=H, W=3H

Tabla T-11.8-UH4P4F

11.7.4. COMPARATIVO DEL VALOR UH CTE DB HE (anterior a febrero 2015) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciadores iguales, ALUMINIO)

HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																			ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), CTE DB HE (anterior febrero 2015), RESPECTO A UNE EN ISO 10077-1 x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	69,91	69,75	71,45	73,04	74,40	75,55	76,55	77,41	78,18	78,88	79,51	80,06	80,56	81,03	81,48	81,88	82,24	82,58	82,92	83,24
TRIANGULAR	74,20	71,20	72,06	73,24	74,35	75,34	76,23	77,03	77,74	78,38	78,97	79,51	80,00	80,44	80,85	81,27	81,63	81,97	82,27	82,58
CUADRADO	70,99	70,60	72,15	73,63	74,93	76,02	76,98	77,82	78,57	79,22	79,83	80,38	80,88	81,33	81,75	82,15	82,49	82,83	83,18	83,46
ÁUREO V.	69,53	69,58	71,27	72,85	74,17	75,34	76,34	77,19	77,96	78,66	79,25	79,83	80,32	80,79	81,24	81,63	82,03	82,37	82,71	83,02
ÁUREO H.	69,53	69,58	71,27	72,85	74,17	75,34	76,34	77,19	77,96	78,66	79,25	79,83	80,32	80,79	81,24	81,63	82,03	82,37	82,71	83,02
2W=H	68,01	68,49	70,33	71,99	73,41	74,60	75,63	76,52	77,30	78,01	78,66	79,22	79,77	80,23	80,70	81,12	81,48	81,85	82,18	82,52
W=2H	68,01	68,49	70,33	71,99	73,41	74,60	75,63	76,52	77,30	78,01	78,66	79,22	79,77	80,23	80,70	81,12	81,48	81,85	82,18	82,52
3W=H	*	65,44	67,69	69,58	71,15	72,46	73,60	74,58	75,45	76,20	76,90	77,52	78,10	78,63	79,11	79,57	79,97	80,35	80,73	81,06
W=3H	*	65,44	67,69	69,58	71,15	72,46	73,60	74,58	75,45	76,20	76,90	77,52	78,10	78,63	79,11	79,57	79,97	80,35	80,73	81,06

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.9-UH4P4F

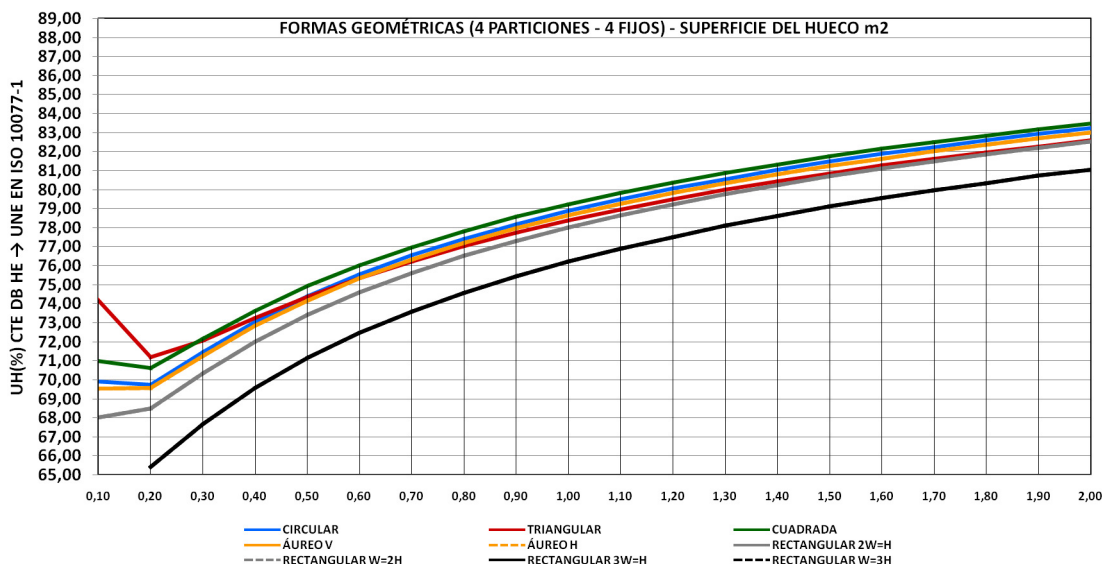


Gráfico G-11.6-UH4P4F

En la tabla T-11.9-UH4P4F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación del CTE DB HE (anterior a febrero de 2015), con respecto a los obtenidos por medio de la UNE EN ISO 10077-1, son muy inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un 79,22 % cuando se trata de la forma cuadrada,
- Un 78,88 % cuando se trata de las formas circulares,
- Un 78,66 % cuando se trata de la forma áurea,
- Un 78,38 % cuando se trata de la forma triangular,

Un **78,01 %** cuando se trata de las formas **rectangulares $2W=H, W=2H$,**

Un **76,20 %** cuando se trata de las formas **rectangulares $3W=H, W=3H$.**

Partiendo que en nuestras edificaciones, los huecos rectangulares son los más habituales y la superficie media de cada hueco se puede establecer en **0,80 m²**, podemos deducir que durante los últimos 9 años, desde la aprobación inicial del **CTE DB HE**, en marzo de 2006 y paralelamente a la norma **UNE EN ISO 10077-1:2001, 2006**, el valor de la transmitancia térmica de los huecos **UH** para **4 Particiones y 4 Fijos**, que hemos venido utilizando, tanto en nuestros proyectos de nueva edificación, como en el caso de rehabilitaciones, calificaciones energéticas, ITE's, etc., es entre un **75** y un **78 %** del valor de **UH** que calculan nuestros vecinos comunitarios, es decir, que nuestros valores de **UH**, por cada hueco para **4 Particiones y 4 Fijos**, se han visto reducidos entre un **22** y un **25 %** y consecuentemente sean comparativamente menos eficaces.

11.7.5. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de Aluminio)

HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR TÉRMICO RESPECTO A ESPACIADOR ALUMINIO x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	78,71	78,60	79,80	80,91	81,87	82,69	83,40	83,99	84,54	85,05	85,51	85,88	86,23	86,56	86,89	87,16	87,44	87,65	87,90	88,16
TRIANGULAR	81,72	79,61	80,22	81,06	81,85	82,53	83,16	83,75	84,24	84,68	85,10	85,51	85,85	86,14	86,44	86,74	87,01	87,22	87,43	87,69
CUADRADO	79,48	79,20	80,29	81,33	82,25	83,03	83,69	84,29	84,82	85,27	85,70	86,12	86,47	86,80	87,07	87,38	87,59	87,84	88,09	88,28
ÁUREO V.	78,45	78,46	79,66	80,79	81,73	82,53	83,24	83,86	84,41	84,91	85,30	85,70	86,05	86,41	86,71	87,01	87,29	87,53	87,74	88,00
ÁUREO H.	78,45	78,46	79,66	80,79	81,73	82,53	83,24	83,86	84,41	84,91	85,30	85,70	86,05	86,41	86,71	87,01	87,29	87,53	87,74	88,00
2W=H	77,34	77,71	79,00	80,17	81,18	82,03	82,74	83,37	83,94	84,43	84,88	85,27	85,68	86,00	86,35	86,65	86,89	87,13	87,37	87,62
W=2H	77,34	77,71	79,00	80,17	81,18	82,03	82,74	83,37	83,94	84,43	84,88	85,27	85,68	86,00	86,35	86,65	86,89	87,13	87,37	87,62
3W=H	*	75,52	77,14	78,46	79,59	80,50	81,33	82,00	82,61	83,17	83,64	84,07	84,49	84,88	85,22	85,53	85,82	86,08	86,35	86,59
W=3H	*	75,52	77,14	78,46	79,59	80,50	81,33	82,00	82,61	83,17	83,64	84,07	84,49	84,88	85,22	85,53	85,82	86,08	86,35	86,59

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.10-UH4P4F

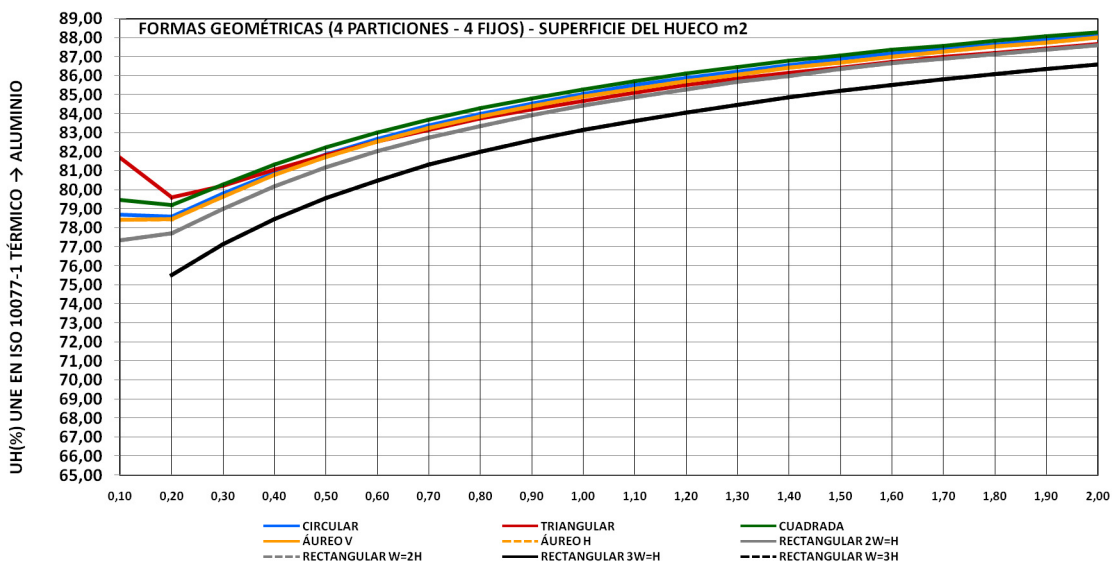


Gráfico G-11.7-UH4P4F

En la tabla T-11.10-UH4P4F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación de la UNE EN ISO 10077-1, utilizando espaciadores mejorados térmicamente, con respecto a los espaciadores convencionales de aluminio, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un 85,27 % cuando se trata de la forma cuadrada,
- Un 85,05% cuando se trata de la forma circular,
- Un 84,91 % cuando se trata de las formas áureas,
- Un 84,68 % cuando se trata de la forma triangular,

Un **84,43 %** cuando se trata de las formas **rectangulares $2W=H$, $W=2H$** ,
Un **83,17 %** cuando se trata de las formas **rectangulares $3W=H$, $W=3H$** .

En este caso particular de **4 Particiones y 4 Fijos**, se establece que la utilización de espaciadores mejorados térmicamente, y para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el valor de **UH**, es entre un **83** y un **85 %** del valor obtenido con espaciadores convencionales de aluminio, es decir, los espaciadores mejorados térmicamente para esta situación de **4 Particiones y 4 Fijos** y superficie de **1 m²**, reducen la transmitancia térmica del hueco **UH**, entre un **15** y un **17 %**.

11.7.6. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de ALUMINIO) 4 PARTICIONES 4 FIJOS versus 1 PATICIÓN 1 FIJO

HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR ALUMINIO																4P4F versus 1P1F			
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	8,89	14,61	15,19	14,87	14,39	13,93	13,46	13,05	12,65	12,23	11,89	11,62	11,33	11,04	10,79	10,58	10,35	10,17	9,95	9,76
TRIANGULAR	-0,30	8,31	10,18	10,69	10,74	10,65	10,49	10,27	10,07	9,86	9,64	9,45	9,26	9,09	8,97	8,76	8,63	8,49	8,35	8,25
CUADRADO	5,62	11,29	12,14	12,12	11,85	11,57	11,21	10,91	10,58	10,33	10,06	9,83	9,59	9,38	9,17	8,99	8,86	8,67	8,49	8,39
ÁUREO V.	6,64	12,01	12,75	12,64	12,35	11,96	11,62	11,28	10,97	10,68	10,42	10,15	9,96	9,71	9,50	9,33	9,11	8,98	8,79	8,65
ÁUREO H.	6,64	12,01	12,75	12,64	12,35	11,96	11,62	11,28	10,97	10,68	10,42	10,15	9,96	9,71	9,50	9,33	9,11	8,98	8,79	8,65
2W=H	7,76	12,74	13,37	13,23	12,84	12,47	12,10	11,74	11,39	11,11	10,82	10,55	10,28	10,08	9,83	9,62	9,44	9,27	9,13	8,95
W=2H	7,76	12,74	13,37	13,23	12,84	12,47	12,10	11,74	11,39	11,11	10,82	10,55	10,28	10,08	9,83	9,62	9,44	9,27	9,13	8,95
3W=H	*	15,02	15,25	14,90	14,39	13,92	13,43	12,98	12,59	12,25	11,93	11,60	11,34	11,08	10,80	10,56	10,39	10,18	9,97	9,83
W=3H	*	15,02	15,25	14,90	14,39	13,92	13,43	12,98	12,59	12,25	11,93	11,60	11,34	11,08	10,80	10,56	10,39	10,18	9,97	9,83

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.11-UH4P4F

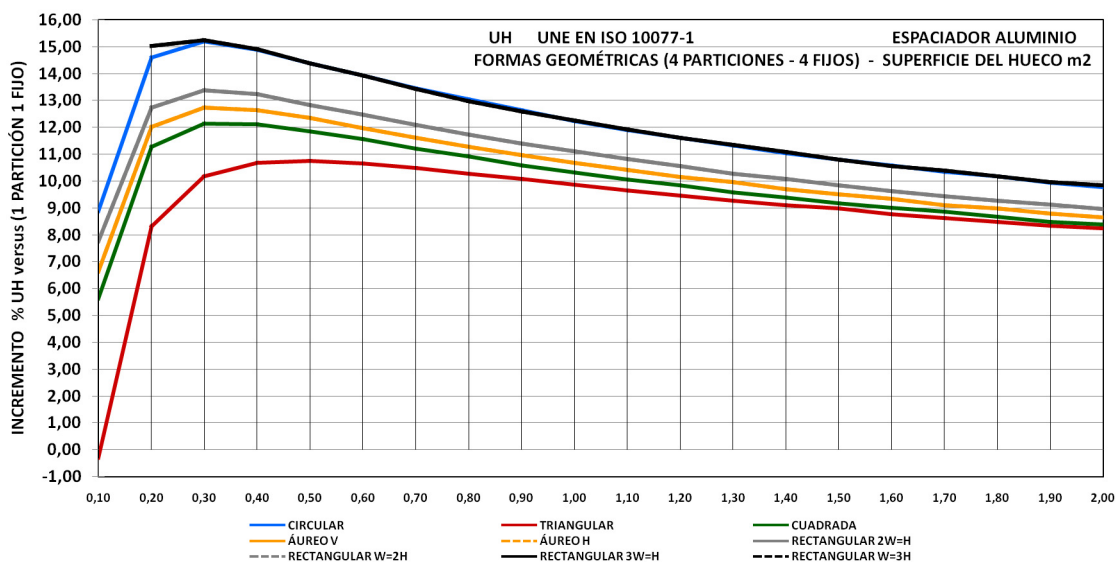


Gráfico G-11.8-UH4P4F

En la tabla T-11.11-UH4P4F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para 4 Particiones y 4 Fijos con respecto a 1 Partición y 1 Fijo, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un 9,86 % cuando se trata de la forma triangular,
- Un 10,33 % cuando se trata de la forma cuadrada,
- Un 10,68 % cuando se trata de las formas áureas,
- Un 11,11 % cuando se trata de las formas rectangulares 2W=H, W=2H,
- Un 12,23 % cuando se trata de la forma circular,

Un **12,25 %** cuando se trata de las formas **rectangulares $3W=H$, $W=3H$** .

Los diseños de ventanas de **4 Particiones y 4 Fijos**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Fijo**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el incremento del valor de **UH**, entre un **10** y un **12 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

11.7.7. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) 4 PARTICIONES 4 FIJOS versus 1 PARTIÇÃO 1 FIJO

HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE															4P4F versus 1P1F				
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	3,12	5,00	5,09	4,91	4,71	4,51	4,35	4,14	4,02	3,90	3,77	3,65	3,56	3,48	3,39	3,31	3,27	3,14	3,09	3,05
TRIANGULAR	-0,12	2,89	3,46	3,62	3,59	3,52	3,45	3,37	3,29	3,17	3,09	3,05	2,97	2,88	2,84	2,80	2,76	2,68	2,63	2,64
CUADRADO	2,03	3,92	4,08	4,02	3,92	3,80	3,64	3,52	3,40	3,27	3,19	3,15	3,07	2,98	2,90	2,86	2,77	2,73	2,69	2,60
ÁUREO V.	2,39	4,16	4,33	4,23	4,12	3,92	3,76	3,69	3,57	3,44	3,32	3,23	3,15	3,11	2,98	2,99	2,90	2,86	2,73	2,73
ÁUREO H.	2,39	4,16	4,33	4,23	4,12	3,92	3,76	3,69	3,57	3,44	3,32	3,23	3,15	3,11	2,98	2,99	2,90	2,86	2,73	2,73
2W=H	2,79	4,48	4,57	4,43	4,29	4,13	3,93	3,81	3,69	3,57	3,44	3,36	3,28	3,19	3,16	3,07	2,99	2,90	2,86	2,82
W=2H	2,79	4,48	4,57	4,43	4,29	4,13	3,93	3,81	3,69	3,57	3,44	3,36	3,28	3,19	3,16	3,07	2,99	2,90	2,86	2,82
3W=H	*	5,31	5,29	5,08	4,86	4,62	4,47	4,27	4,11	3,98	3,86	3,74	3,61	3,58	3,49	3,37	3,33	3,24	3,16	3,12
W=3H	*	5,31	5,29	5,08	4,86	4,62	4,47	4,27	4,11	3,98	3,86	3,74	3,61	3,58	3,49	3,37	3,33	3,24	3,16	3,12

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.12-UH4P4F

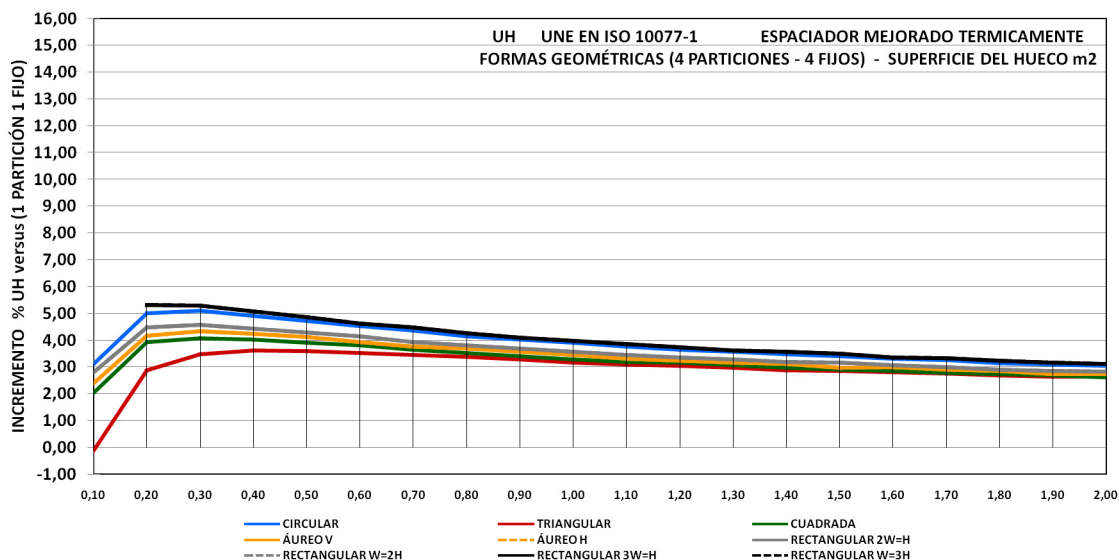


Gráfico G-11.9-UH4P4F

En la tabla T-11.12-UH4P4F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para 4 Particiones y 4 Fijos con respecto a 1 Partición y 1 Fijo, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un 3,17 % cuando se trata de las formas triangulares,

Un 3,27 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 3,44 % cuando se trata de las formas áureas,

Un 3,57 % cuando se trata de las formas rectangulares 2W=H, W=2H,

Un 3,90 % cuando se trata de la forma circular,

Un **3,98 %** cuando se trata de las formas **rectangulares $3W=H$, $W=3H$** .

Los diseños de ventanas de **4 Particiones y 4 Fijos**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Fijo**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el incremento del valor de **UH**, entre un **3** y un **4 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

11.8. 4 PARTICIONES – 2 HOJAS

VALORES UH

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS														NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR					
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																					
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00	
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
TRIANGULAR	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
CUADRADO	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
ÁUREO V.	*	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
ÁUREO H.	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
2W=H	*	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
W=2H	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
3W=H	*	*	*	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
W=3H	*	*	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.1-UH4P2H

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS														ESPACIADOR ALUMINIO				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	*	2,630	2,742	2,763	2,760	2,749	2,735	2,720	2,706	2,692	2,680	2,668	2,657	2,646	2,636	2,627	2,618	2,610	2,603	2,595
TRIANGULAR	*	2,428	2,611	2,673	2,694	2,699	2,696	2,690	2,683	2,674	2,665	2,657	2,648	2,640	2,632	2,625	2,617	2,611	2,604	2,598
CUADRADO	*	2,607	2,710	2,733	2,733	2,724	2,712	2,700	2,687	2,675	2,663	2,652	2,642	2,632	2,623	2,615	2,607	2,599	2,592	2,585
ÁUREO V.	*	*	2,747	2,766	2,762	2,751	2,737	2,723	2,709	2,696	2,683	2,671	2,660	2,650	2,640	2,631	2,622	2,614	2,607	2,600
ÁUREO H.	*	2,653	2,747	2,766	2,762	2,751	2,737	2,723	2,709	2,696	2,683	2,671	2,660	2,650	2,640	2,631	2,622	2,614	2,607	2,600
2W=H	*	*	2,788	2,801	2,794	2,780	2,764	2,748	2,733	2,718	2,705	2,692	2,680	2,669	2,659	2,649	2,640	2,631	2,623	2,615
W=2H	*	2,703	2,788	2,801	2,794	2,780	2,764	2,748	2,733	2,718	2,705	2,692	2,680	2,669	2,659	2,649	2,640	2,631	2,623	2,615
3W=H	*	*	*	*	2,888	2,866	2,844	2,823	2,803	2,785	2,768	2,753	2,739	2,725	2,713	2,702	2,691	2,681	2,672	2,663
W=3H	*	*	2,911	2,907	2,888	2,866	2,844	2,823	2,803	2,785	2,768	2,753	2,739	2,725	2,713	2,702	2,691	2,681	2,672	2,663

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.2-UH4P2H

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS														ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	*	2,325	2,358	2,365	2,364	2,360	2,356	2,352	2,348	2,344	2,340	2,337	2,333	2,330	2,327	2,325	2,322	2,320	2,318	2,315
TRIANGULAR	*	2,266	2,320	2,338	2,344	2,346	2,345	2,343	2,341	2,338	2,336	2,333	2,331	2,329	2,326	2,324	2,322	2,320	2,318	2,316
CUADRADO	*	2,319	2,349	2,356	2,356	2,353	2,350	2,346	2,342	2,339	2,335	2,332	2,329	2,326	2,324	2,321	2,319	2,317	2,314	2,312
ÁUREO V.	*	*	2,360	2,365	2,364	2,361	2,357	2,353	2,349	2,345	2,341	2,338	2,334	2,331	2,329	2,326	2,323	2,321	2,319	2,317
ÁUREO H.	*	2,332	2,360	2,365	2,364	2,361	2,357	2,353	2,349	2,345	2,341	2,338	2,334	2,331	2,329	2,326	2,323	2,321	2,319	2,317
2W=H	*	*	2,372	2,376	2,373	2,369	2,365	2,360	2,356	2,351	2,347	2,344	2,340	2,337	2,334	2,331	2,328	2,326	2,324	2,321
W=2H	*	2,347	2,372	2,376	2,373	2,369	2,365	2,360	2,356	2,351	2,347	2,344	2,340	2,337	2,334	2,331	2,328	2,326	2,324	2,321
3W=H	*	*	*	*	2,401	2,395	2,388	2,382	2,376	2,371	2,366	2,362	2,357	2,354	2,350	2,347	2,343	2,341	2,338	2,335
W=3H	*	*	2,408	2,407	2,401	2,395	2,388	2,382	2,376	2,371	2,366	2,362	2,357	2,354	2,350	2,347	2,343	2,341	2,338	2,335

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.3-UH4P2H

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

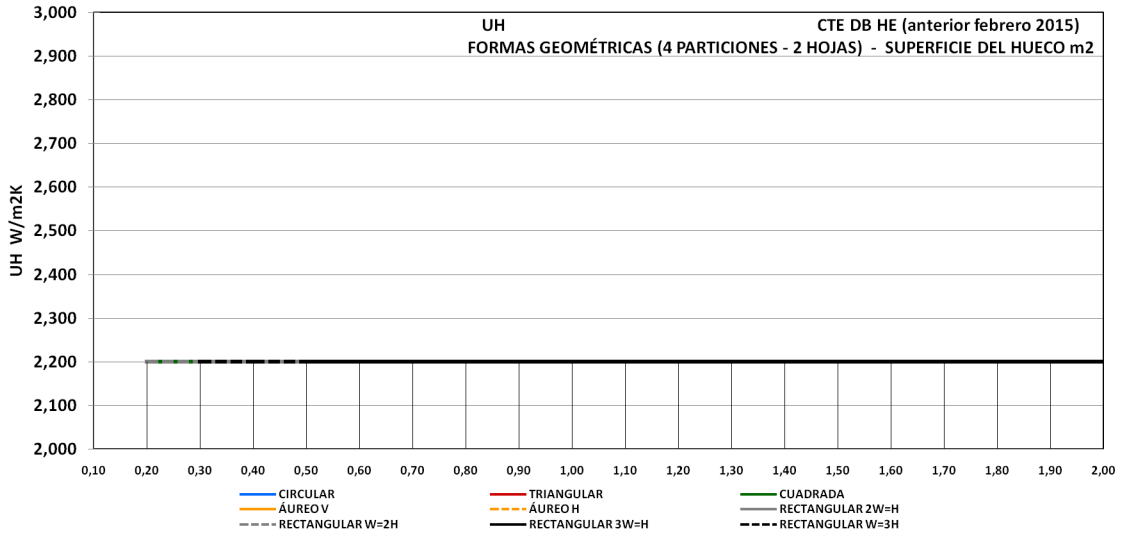


Gráfico G-11.1-UH4P2H

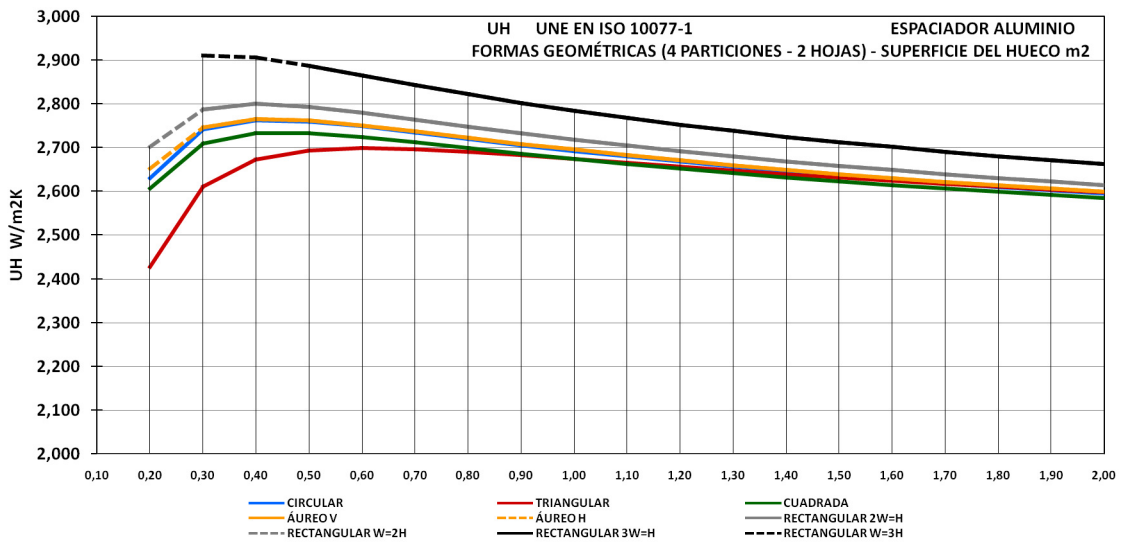


Gráfico G-11.2-UH4P2H

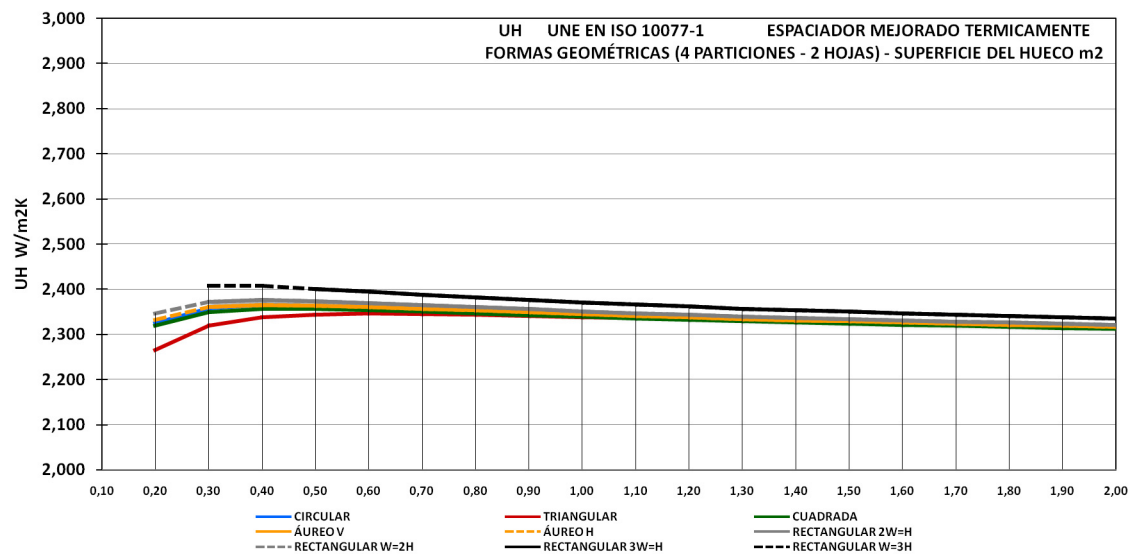


Gráfico G-11.3-UH4P2H

CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

Todas las formas geométricas, independientemente del valor de la fracción de superficie, obtienen el mismo valor de transmitancia térmica de hueco **UH**, que en este caso se corresponde con los valores de **UH_v** y **UH_m**.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

Existen dos formas geométricas que desarrollan los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH**.

En las series de superficie inferiores a **1 m²**, es la forma geométrica **triangular**, la que desarrolla inferiores valores de transmitancia térmica, mientras que a partir de **1 m²**, es la forma geométrica **cuadrada** la que da los mejores resultados.

La forma geométrica, que reduce **UH** al aumentar la fracción de superficie en todas las series, es la forma geométrica **rectangular 3W=H, W=3H**.

Todas las demás formas geométricas tienen un periodo que ocupa las primeras fracciones de superficie en las que la transmitancia térmica aumenta con el aumento de superficie, posteriormente, se regularizan y vuelve a descender este valor de **UH**, con el aumento de superficie.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

Existen dos formas geométricas que desarrollan los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH**.

En las series de superficie inferiores a **1 m²**, es la forma geométrica **triangular**, la que desarrolla inferiores valores de transmitancia térmica, mientras que a partir de **1 m²**, es la forma geométrica **cuadrada** la que da los mejores resultados.

La forma geométrica, que reduce **UH** al aumentar la fracción de superficie en todas las series, es la forma geométrica **rectangular 3W=H, W=3H**.

Todas las demás formas geométricas tienen un periodo que ocupa las primeras fracciones de superficie en las que la transmitancia térmica aumenta con el aumento de superficie, posteriormente, se regularizan y vuelve a descender este valor de **UH**, con el aumento de superficie.

11.8.1. CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

Todas las formas geométricas, tienen el mismo valor de transmitancia térmica, **UH**.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

CTE DB HE (anterior febrero 2015)	HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS	NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR
	MENOR UH ←	→ MAYOR UH
FORMA HUECO	IGUAL VALOR PARA TODAS LAS FORMAS GEOMÉTRICAS	

Tabla T-11.4-UH4P2H

11.8.2. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																		ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CUADRADA) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	*	0,88	1,18	1,10	0,99	0,92	0,85	0,74	0,71	0,64	0,64	0,60	0,57	0,53	0,50	0,46	0,42	0,42	0,42	0,39	
TRIANGULAR	*	-6,87	-3,65	-2,20	-1,43	-0,92	-0,59	-0,37	-0,15	-0,04	0,08	0,19	0,23	0,30	0,34	0,38	0,38	0,46	0,46	0,50	
CUADRADO	*	2,607	2,710	2,733	2,733	2,724	2,712	2,700	2,687	2,675	2,663	2,652	2,642	2,632	2,623	2,615	2,607	2,599	2,592	2,585	
ÁUREO V.	*	*	1,37	1,21	1,06	0,99	0,92	0,85	0,82	0,79	0,75	0,72	0,68	0,68	0,65	0,61	0,58	0,58	0,58	0,58	
ÁUREO H.	*	1,76	1,37	1,21	1,06	0,99	0,92	0,85	0,82	0,79	0,75	0,72	0,68	0,68	0,65	0,61	0,58	0,58	0,58	0,58	
2W=H	*	*	2,88	2,49	2,23	2,06	1,92	1,78	1,71	1,61	1,58	1,51	1,44	1,41	1,37	1,30	1,27	1,23	1,20	1,16	
W=2H	*	3,68	2,88	2,49	2,23	2,06	1,92	1,78	1,71	1,61	1,58	1,51	1,44	1,41	1,37	1,30	1,27	1,23	1,20	1,16	
3W=H	*	*	*	*	5,67	5,21	4,87	4,56	4,32	4,11	3,94	3,81	3,67	3,53	3,43	3,33	3,22	3,16	3,09	3,02	
W=3H	*	*	7,42	6,37	5,67	5,21	4,87	4,56	4,32	4,11	3,94	3,81	3,67	3,53	3,43	3,33	3,22	3,16	3,09	3,02	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.5-UH4P2H

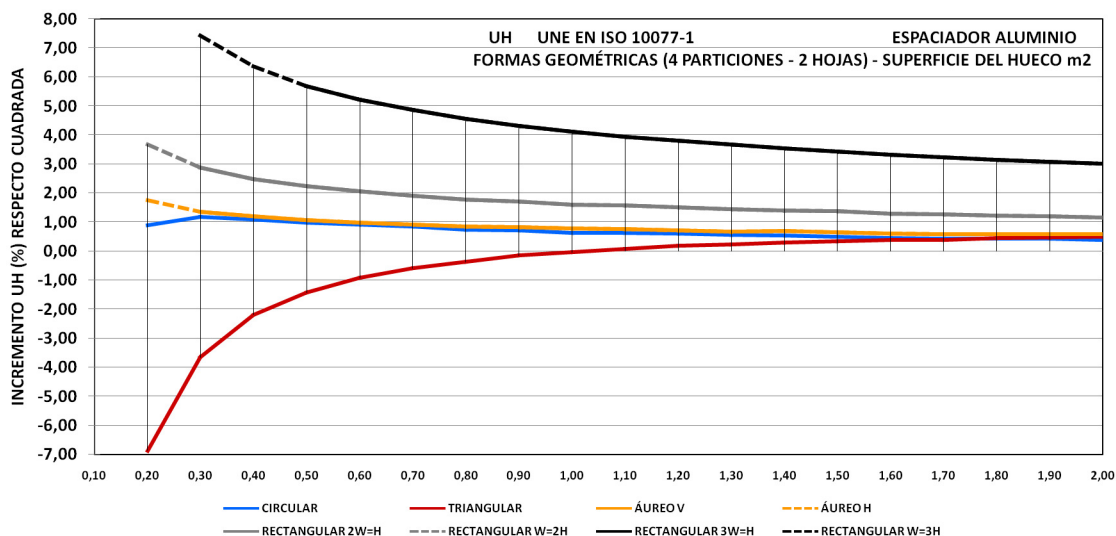


Gráfico G-11.4-UH4P2H

En la tabla T-11.5-UH4P2H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma cuadrada, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un -0,04 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 0,64 % cuando se trata de la forma circular,

Un 0,79 % cuando se trata de las formas áureas,

Un 1,61 % cuando se trata de las formas rectangulares 2W=H, W=2H,

Un 4,11 % con respecto a las rectangulares 3W=H, W=3H, las formas geométricas de las analizadas que mayores valores de transmitancia térmica, UH, desarrollan.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **cuadrada** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie a excepción de la forma **circular** y **triangular** que tienen un proceso inverso de aumento en la primera fracción de superficie y en casi las fracciones de superficie, respectivamente.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS				ESPACIADOR ALUMINIO	
	MENOR UH ←				→ MAYOR UH	
FORMA HUECO	TRIANGULAR	CUADRADA	CIRCULAR	ÁUREAS	R 2W=H, W=2H	R 3W=H, W=3H

Tabla T-11.6-UH4P2H

11.8.3. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																		ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CUADRADA) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	*	0,26	0,38	0,38	0,34	0,30	0,26	0,26	0,26	0,21	0,21	0,21	0,17	0,17	0,13	0,17	0,13	0,13	0,17	0,13	
TRIANGULAR	*	-2,29	-1,23	-0,76	-0,51	-0,30	-0,21	-0,13	-0,04	-0,04	0,04	0,04	0,09	0,13	0,09	0,13	0,13	0,13	0,17	0,17	
CUADRADO	*	2,319	2,349	2,356	2,356	2,353	2,350	2,346	2,342	2,339	2,335	2,332	2,329	2,326	2,324	2,321	2,319	2,317	2,314	2,312	
ÁUREO V.	*	*	0,47	0,38	0,34	0,34	0,30	0,30	0,30	0,26	0,26	0,26	0,21	0,21	0,22	0,22	0,17	0,17	0,22	0,22	
ÁUREO H.	*	0,56	0,47	0,38	0,34	0,34	0,30	0,30	0,30	0,26	0,26	0,26	0,21	0,21	0,22	0,22	0,17	0,17	0,22	0,22	
2W=H	*	*	0,98	0,85	0,72	0,68	0,64	0,60	0,60	0,51	0,51	0,51	0,47	0,47	0,43	0,43	0,39	0,39	0,43	0,39	
W=2H	*	1,21	0,98	0,85	0,72	0,68	0,64	0,60	0,60	0,51	0,51	0,51	0,47	0,47	0,43	0,43	0,39	0,39	0,43	0,39	
3W=H	*	*	*	*	1,91	1,78	1,62	1,53	1,45	1,37	1,33	1,29	1,20	1,20	1,12	1,12	1,03	1,04	1,04	0,99	
W=3H	*	*	2,51	2,16	1,91	1,78	1,62	1,53	1,45	1,37	1,33	1,29	1,20	1,20	1,12	1,12	1,03	1,04	1,04	0,99	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.7-UH4P2H

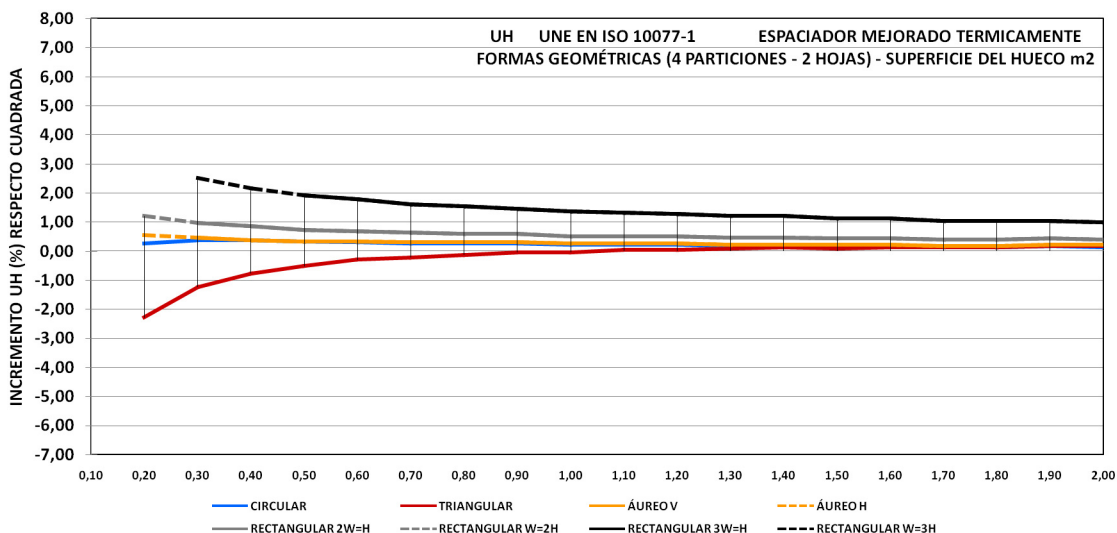


Gráfico G-11.5-UH4P2H

En la tabla T-11.7-UH4P2H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma cuadrada, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un -0,04 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 0,21 % cuando se trata de la forma circular,

Un 0,26 % cuando se trata de las formas áureas,

Un 0,51 % cuando se trata de las formas rectangulares 2W=H, W=2H,

Un 1,37 % con respecto a las rectangulares 3W=H, W=3H, las formas geométricas de las analizadas que mayores valores de transmitancia térmica, UH, desarrollan.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **cuadrada** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie a excepción de la forma **circular** y **triangular** que tienen un proceso inverso de aumento en la primera fracción de superficie y en todas las fracciones de superficie, respectivamente.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS				ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
	MENOR UH ←				→ MAYOR UH	
FORMA HUECO	TRIANGULAR	CUADRADA	CIRCULAR	ÁUREAS	R 2W=H, W=2H	R 3W=H, W=3H

Tabla T-11.8-UH4P2H

11.8.4. COMPARATIVO DEL VALOR UH CTE DB HE (anterior a febrero 2015) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciadores iguales, ALUMINIO)

HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																			ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), CTE DB HE (anterior febrero 2015), RESPECTO A UNE EN ISO 10077-1 x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	83,65	80,23	79,62	79,71	80,03	80,44	80,88	81,30	81,72	82,09	82,46	82,80	83,14	83,46	83,75	84,03	84,29	84,52	84,78
TRIANGULAR	*	90,61	84,26	82,30	81,66	81,51	81,60	81,78	82,00	82,27	82,55	82,80	83,08	83,33	83,59	83,81	84,07	84,26	84,49	84,68
CUADRADO	*	84,39	81,18	80,50	80,50	80,76	81,12	81,48	81,88	82,24	82,61	82,96	83,27	83,59	83,87	84,13	84,39	84,65	84,88	85,11
ÁUREO V.	*	*	80,09	79,54	79,65	79,97	80,38	80,79	81,21	81,60	82,00	82,37	82,71	83,02	83,33	83,62	83,91	84,16	84,39	84,62
ÁUREO H.	*	82,92	80,09	79,54	79,65	79,97	80,38	80,79	81,21	81,60	82,00	82,37	82,71	83,02	83,33	83,62	83,91	84,16	84,39	84,62
2W=H	*	*	78,91	78,54	78,74	79,14	79,59	80,06	80,50	80,94	81,33	81,72	82,09	82,43	82,74	83,05	83,33	83,62	83,87	84,13
W=2H	*	81,39	78,91	78,54	78,74	79,14	79,59	80,06	80,50	80,94	81,33	81,72	82,09	82,43	82,74	83,05	83,33	83,62	83,87	84,13
3W=H	*	*	*	*	76,18	76,76	77,36	77,93	78,49	78,99	79,48	79,91	80,32	80,73	81,09	81,42	81,75	82,06	82,34	82,61
W=3H	*	*	75,58	75,68	76,18	76,76	77,36	77,93	78,49	78,99	79,48	79,91	80,32	80,73	81,09	81,42	81,75	82,06	82,34	82,61

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.9-UH4P2H

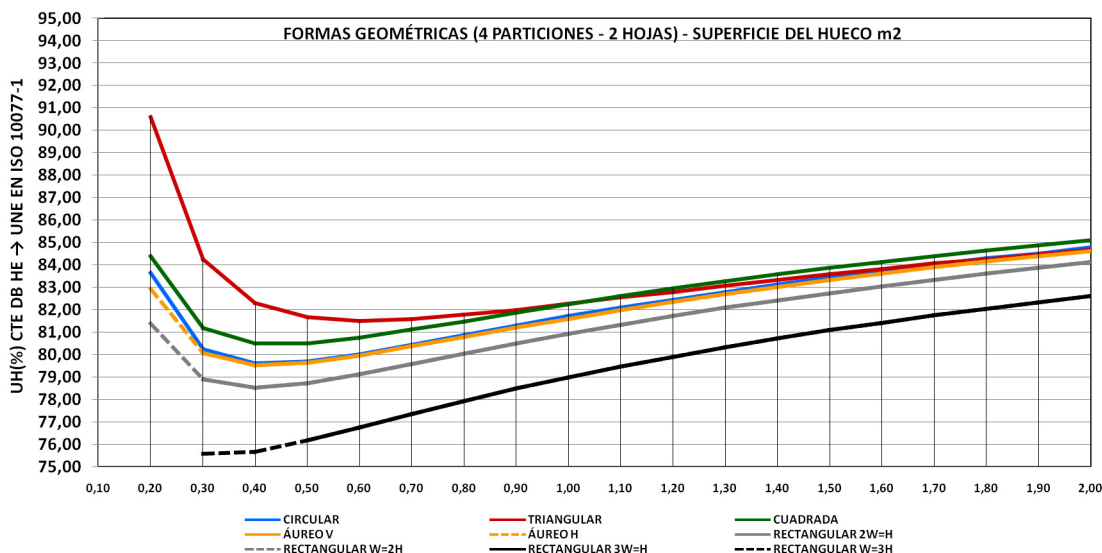


Gráfico G-11.6-UH4P2H

En la tabla T-11.9-UH4P2H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación del CTE DB HE (anterior a febrero de 2015), con respecto a los obtenidos por medio de la UNE EN ISO 10077-1, son muy inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un 82,27 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 82,24 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 81,72 % cuando se trata de la forma circular,

Un 81,60 % cuando se trata de las formas áureas,

Un **80,94 %** cuando se trata de las formas **rectangulares 2W=H, W=2H,**
Un **78,99 %** cuando se trata de las formas **rectangulares 3W=H, W=3H.**

Partiendo que en nuestras edificaciones, los huecos rectangulares son los más habituales y la superficie media de cada hueco se puede establecer en **0,80 m²,** podemos deducir que durante los últimos 9 años, desde la aprobación inicial del **CTE DB HE**, en marzo de 2006 y paralelamente a la norma **UNE EN ISO 10077-1:2001, 2006**, el valor de la transmitancia térmica de los huecos **UH** para **4 Particiones y 2 Hojas**, que hemos venido utilizando, tanto en nuestros proyectos de nueva edificación, como en el caso de rehabilitaciones, calificaciones energéticas, ITE's, etc., es entre un **78** y un **82 %** del valor de **UH** que calculan nuestros vecinos comunitarios, es decir, que nuestros valores de **UH**, por cada hueco para **4 Particiones y 2 Hojas**, se han visto reducidos entre un **18** y un **22 %** y consecuentemente sean comparativamente menos eficaces.

11.8.5. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de Aluminio)

HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR TÉRMICO RESPECTO A ESPACIADOR ALUMINIO x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	88,40	86,00	85,60	85,65	85,85	86,14	86,47	86,77	87,07	87,31	87,59	87,81	88,06	88,28	88,50	88,69	88,89	89,05	89,21
TRIANGULAR	*	93,33	88,85	87,47	87,01	86,92	86,98	87,10	87,25	87,43	87,65	87,81	88,03	88,22	88,37	88,53	88,73	88,85	89,02	89,15
CUADRADO	*	88,95	86,68	86,21	86,21	86,38	86,65	86,89	87,16	87,44	87,68	87,93	88,15	88,37	88,60	88,76	88,95	89,15	89,27	89,44
ÁUREO V.	*	*	85,91	85,50	85,59	85,82	86,12	86,41	86,71	86,98	87,25	87,53	87,74	87,96	88,22	88,41	88,60	88,79	88,95	89,12
ÁUREO H.	*	87,90	85,91	85,50	85,59	85,82	86,12	86,41	86,71	86,98	87,25	87,53	87,74	87,96	88,22	88,41	88,60	88,79	88,95	89,12
2W=H	*	*	85,08	84,83	84,93	85,22	85,56	85,88	86,21	86,50	86,77	87,07	87,31	87,56	87,78	88,00	88,18	88,41	88,60	88,76
W=2H	*	86,83	85,08	84,83	84,93	85,22	85,56	85,88	86,21	86,50	86,77	87,07	87,31	87,56	87,78	88,00	88,18	88,41	88,60	88,76
3W=H	*	*	*	*	83,14	83,57	83,97	84,38	84,77	85,13	85,48	85,80	86,05	86,39	86,62	86,86	87,07	87,32	87,50	87,68
W=3H	*	*	82,72	82,80	83,14	83,57	83,97	84,38	84,77	85,13	85,48	85,80	86,05	86,39	86,62	86,86	87,07	87,32	87,50	87,68

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.10-UH4P2H

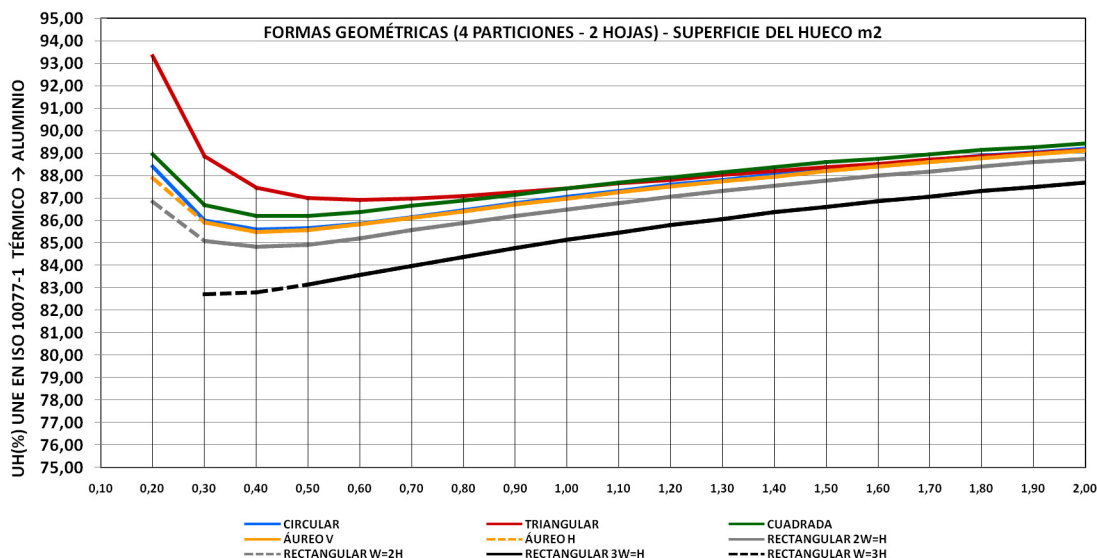


Gráfico G-11.7-UH4P2H

En la tabla T-11.10-UH4P2H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación de la UNE EN ISO 10077-1, utilizando espaciadores mejorados térmicamente, con respecto a los espaciadores convencionales de aluminio, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **87,44 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
- Un **87,43 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
- Un **87,07 %** cuando se trata de la forma **circular**,
- Un **86,98 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **86,50 %** cuando se trata de las formas **rectangulares 2W=H, W=2H** un **85,13 %** cuando se trata de las formas **rectangulares 3W=H, W=3H**.

En este caso particular de **4 Particiones y 2 Hojas**, se establece que la utilización de espaciadores mejorados térmicamente, y para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el valor de **UH**, es entre un **85** y un **87 %** del valor obtenido con espaciadores convencionales de aluminio, es decir, los espaciadores mejorados térmicamente para esta situación de **4 Particiones y 2 Hojas** y superficie de **1 m²**, reducen la transmitancia térmica del hueco **UH**, entre un **13** y un **15 %**.

11.8.6. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de ALUMINIO) 4 PARTICIONES 2 HOJAS versus 1 PATICIÓN 1 HOJA

HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR ALUMINIO															4P2H versus 1P1H				
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	0,57	6,20	8,23	9,09	9,52	9,66	9,68	9,64	9,56	9,48	9,34	9,25	9,11	8,97	8,87	8,72	8,61	8,55	8,40
TRIANGULAR	*	-7,54	-0,34	2,77	4,38	5,27	5,81	6,20	6,43	6,53	6,64	6,71	6,69	6,71	6,69	6,66	6,60	6,61	6,55	6,52
CUADRADO	*	-0,72	4,11	6,01	6,97	7,41	7,62	7,78	7,78	7,78	7,73	7,67	7,62	7,52	7,46	7,39	7,33	7,22	7,15	7,04
ÁUREO V.	*	*	4,77	6,63	7,47	7,88	8,10	8,18	8,19	8,19	8,10	8,01	7,95	7,86	7,76	7,70	7,59	7,48	7,42	7,35
ÁUREO H.	*	0,15	4,77	6,63	7,47	7,88	8,10	8,18	8,19	8,19	8,10	8,01	7,95	7,86	7,76	7,70	7,59	7,48	7,42	7,35
2W=H	*	*	5,49	7,24	8,04	8,42	8,56	8,62	8,62	8,55	8,50	8,42	8,33	8,23	8,13	8,03	7,93	7,83	7,72	7,61
W=2H	*	1,08	5,49	7,24	8,04	8,42	8,56	8,62	8,62	8,55	8,50	8,42	8,33	8,23	8,13	8,03	7,93	7,83	7,72	7,61
3W=H	*	*	*	*	9,68	9,93	9,98	9,97	9,88	9,78	9,62	9,51	9,38	9,22	9,13	9,00	8,86	8,76	8,66	8,52
W=3H	*	*	7,66	9,08	9,68	9,93	9,98	9,97	9,88	9,78	9,62	9,51	9,38	9,22	9,13	9,00	8,86	8,76	8,66	8,52

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.11-UH4P2H

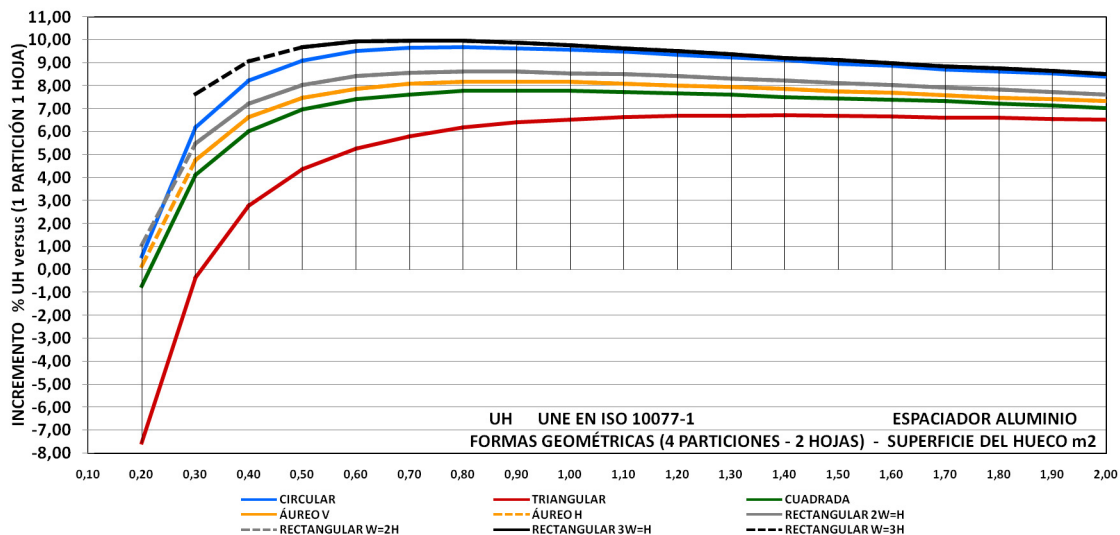


Gráfico G-11.8-UH4P2H

En la tabla T-11.11-UH4P2H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para 4 Particiones y 2 Hojas con respecto a 1 Partición y 1 Hoja, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un 6,53 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 7,78 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 8,19 % cuando se trata de las formas áureas,

Un 8,55 % cuando se trata de las formas rectangulares 2W=H, W=2H,

Un 9,56 % cuando se trata de la forma circular,

Un 9,78 % cuando se trata de las formas rectangulares 3W=H, W=3H.

Los diseños de ventanas de **4 Particiones y 2 Hojas**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Hoja**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el incremento del valor de **UH**, entre un **7** y un **10 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

11.8.7. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) 4 PARTICIONES 2 HOJAS versus 1 PATICIÓN 1 HOJA

HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE															4P2H versus 1P1H				
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	0,17	1,99	2,69	2,96	3,01	3,06	3,07	3,07	3,03	2,99	2,95	2,87	2,82	2,78	2,79	2,70	2,70	2,66	2,57
TRIANGULAR	*	-2,54	-0,13	0,91	1,43	1,73	1,87	2,00	2,05	2,10	2,14	2,10	2,15	2,15	2,11	2,11	2,11	2,07	2,07	2,03
CUADRADO	*	-0,22	1,34	1,99	2,26	2,39	2,49	2,49	2,45	2,50	2,46	2,42	2,37	2,38	2,38	2,29	2,29	2,30	2,21	2,17
ÁUREO V.	*	*	1,59	2,16	2,43	2,56	2,61	2,62	2,62	2,63	2,59	2,54	2,50	2,46	2,46	2,42	2,38	2,34	2,34	2,30
ÁUREO H.	*	0,04	1,59	2,16	2,43	2,56	2,61	2,62	2,62	2,63	2,59	2,54	2,50	2,46	2,46	2,42	2,38	2,34	2,34	2,30
2W=H	*	*	1,85	2,41	2,59	2,73	2,78	2,79	2,79	2,71	2,67	2,67	2,63	2,59	2,55	2,51	2,46	2,47	2,42	2,38
W=2H	*	0,38	1,85	2,41	2,59	2,73	2,78	2,79	2,79	2,71	2,67	2,67	2,63	2,59	2,55	2,51	2,46	2,47	2,42	2,38
3W=H	*	*	*	*	3,18	3,28	3,24	3,25	3,17	3,18	3,09	3,05	2,97	2,97	2,89	2,89	2,81	2,81	2,72	2,68
W=3H	*	*	2,60	3,04	3,18	3,28	3,24	3,25	3,17	3,18	3,09	3,05	2,97	2,97	2,89	2,89	2,81	2,81	2,72	2,68

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-11.12-UH4P2H

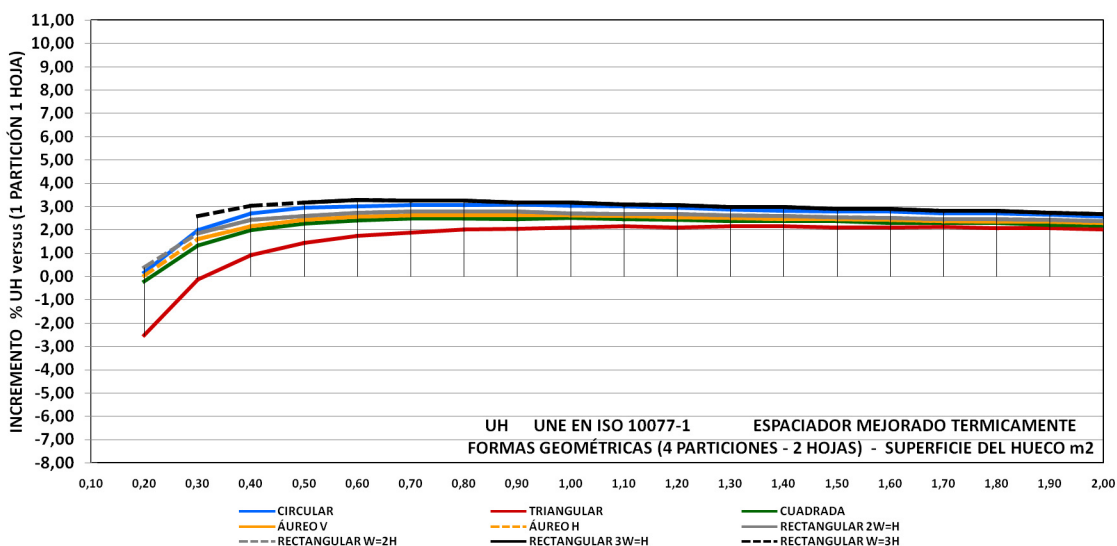


Gráfico G-11.9-UH4P2H

En la tabla T-11.12-UH4P2H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, **UH**, obtenidos para **4 Particiones y 2 Hojas** con respecto a **1 Partición y 1 Hoja**, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de **1 m²**, son de:

Un **2,10 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **2,50%** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **2,63 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **2,71 %** cuando se trata de las formas **rectangulares 2W=H, W=2H**,

Un **3,03 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **3,18 %** cuando se trata de las formas **rectangulares $3W=H$, $W=3H$** .

Los diseños de ventanas de **4 Particiones y 2 Hojas**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Hoja**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el incremento del valor de **UH**, entre un **2** y un **3 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

11.9. UH - CONCLUSIONES

Se establece la fracción de superficie de 1,00 m² como la serie comparativa para el análisis de las conclusiones entre todas las variantes de formas geométricas de huecos y los diseños de ventanas.

11.9.1. UH - CTE DB HE (anterior a febrero 2015) NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS

HUECO - CLASIFICACIÓN FORMAS GEOMÉTRICAS		
VENTANA - DISEÑO	MENOR UH ←	HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS → MAYOR UH
1 PART.	1 FIJO	IGUAL VALOR PARA TODAS LAS FORMAS GEOMÉTRICAS
	1 HOJA	IGUAL VALOR PARA TODAS LAS FORMAS GEOMÉTRICAS
2 PART.	2 FIJOS	IGUAL VALOR PARA TODAS LAS FORMAS GEOMÉTRICAS
	2 HOJAS	IGUAL VALOR PARA TODAS LAS FORMAS GEOMÉTRICAS
3 PART.	3 FIJOS	IGUAL VALOR PARA TODAS LAS FORMAS GEOMÉTRICAS
	3 HOJAS	IGUAL VALOR PARA TODAS LAS FORMAS GEOMÉTRICAS
4 PART.	4 FIJOS	IGUAL VALOR PARA TODAS LAS FORMAS GEOMÉTRICAS
	2 HOJAS	IGUAL VALOR PARA TODAS LAS FORMAS GEOMÉTRICAS
VENTANA - DISEÑO	MENOR UH ←	HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS → MAYOR UH

Tabla T-11.3-UH

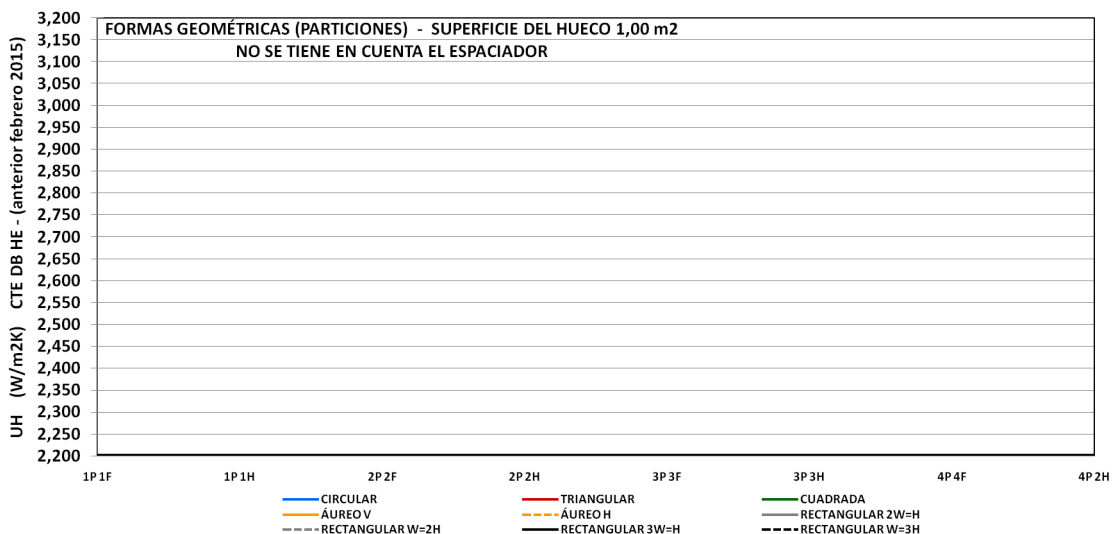


Gráfico G-11.1-UH

- Todas las formas geométricas de huecos generan los mismos valores de transmitancia térmica, **UH** en todos los diseños de ventanas, tanto para soluciones con fijos como para practicables, igual al valor de **UH,m** y **UH,v**.

11.9.2. VENTANA - PARTICIONES Y DISEÑOS DE APERTURA

VALORES UH PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
TRIANGULAR	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
CUADRADO	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
AUREO V.	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
AUREO H.			2,200	2,200	2,200	2,200		
2W=H	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
W=2H			2,200	2,200	2,200	2,200		
3W=H	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
W=3H			2,200	2,200	2,200	2,200		

Tabla T-11.4-UH

VALORES UH PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 2,00 m ²								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
TRIANGULAR	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
CUADRADO	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
AUREO V.	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
AUREO H.			2,200	2,200	2,200	2,200		
2W=H	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
W=2H			2,200	2,200	2,200	2,200		
3W=H	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
W=3H			2,200	2,200	2,200	2,200		

Tabla T-11.5 -UH

VENTANA - CLASIFICACIÓN PARTICIONES								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	MENOR UH ←		PARTICIONES				→ MAYOR UH	
CIRCULAR	IGUAL VALOR PARA TODAS LOS DISEÑOS DE VENTANAS							
TRIANGULAR	IGUAL VALOR PARA TODAS LOS DISEÑOS DE VENTANAS							
CUADRADO	IGUAL VALOR PARA TODAS LOS DISEÑOS DE VENTANAS							
AUREO V.	IGUAL VALOR PARA TODAS LOS DISEÑOS DE VENTANAS							
AUREO H.	IGUAL VALOR PARA TODAS LOS DISEÑOS DE VENTANAS							
2W=H	IGUAL VALOR PARA TODAS LOS DISEÑOS DE VENTANAS							
W=2H	IGUAL VALOR PARA TODAS LOS DISEÑOS DE VENTANAS							
3W=H	IGUAL VALOR PARA TODAS LOS DISEÑOS DE VENTANAS							
W=3H	IGUAL VALOR PARA TODAS LOS DISEÑOS DE VENTANAS							

Tabla T-11.6-UH

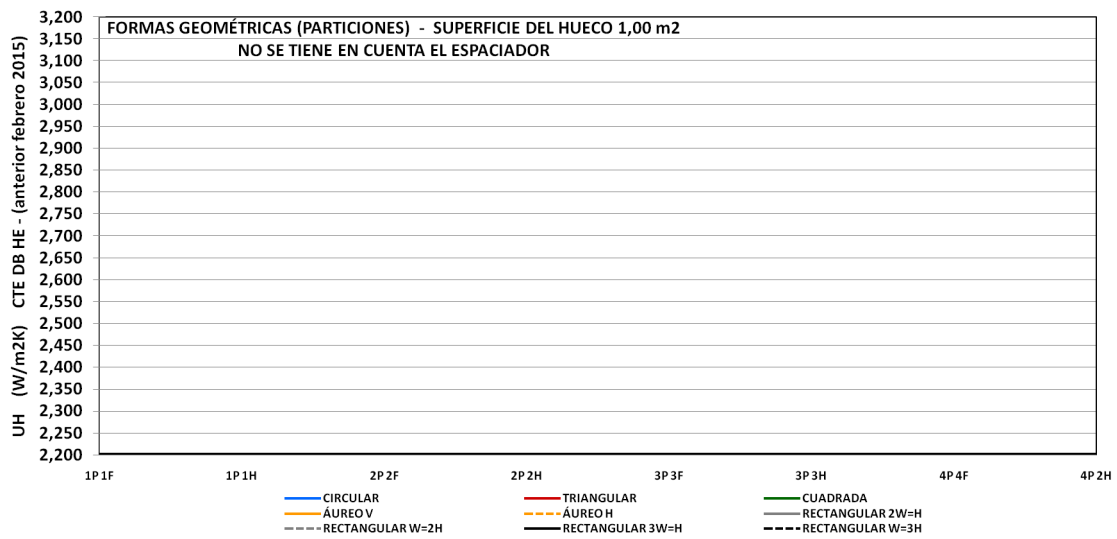


Gráfico G-11.1-UH

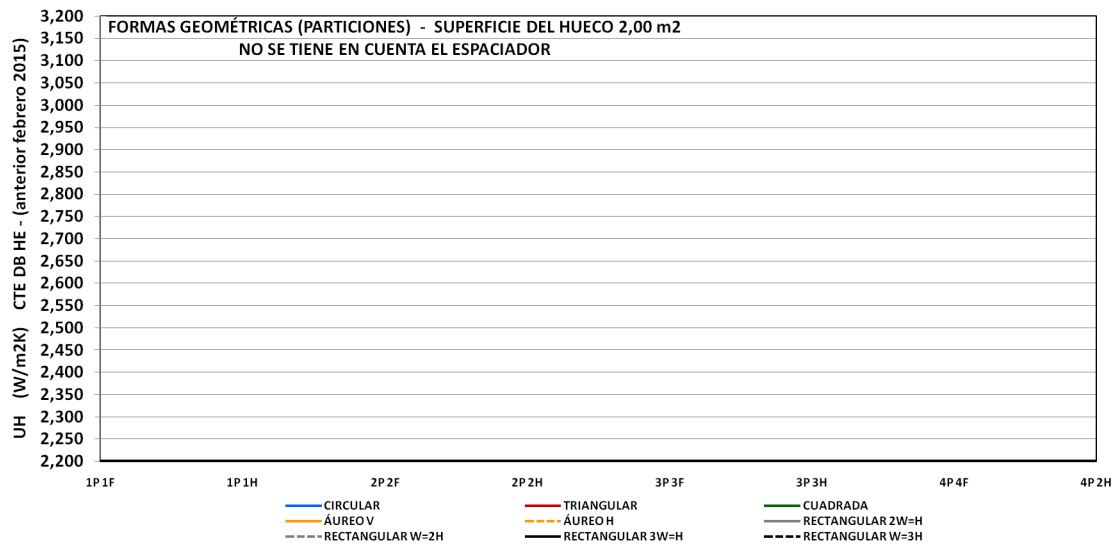


Gráfico G-11.2-UH

- Todos los diseños de ventanas desarrollan los mismos valores de **UH** para todas las formas geométricas de huecos, igual al valor de **UH,m** y **UH,v**.

11.9.3. INCREMENTO DEL VALOR UH → AUMENTO DE LA SUPERFICIE EN 1 m²

HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	PORCENTAJE DE INCREMENTO DE UH (%)				HUECO 2,00 m ² versus 1,00 m ²			
	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
CIRCULAR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TRIANGULAR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CUADRADO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ÁUREO V.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ÁUREO H.			0,00	0,00	0,00	0,00		
2W=H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
W=2H			0,00	0,00	0,00	0,00		
3W=H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
W=3H			0,00	0,00	0,00	0,00		

Tabla T-11.7-UH

- Todos los diseños de ventanas desarrollan los mismos valores de **UH** para todas las fracciones de superficie y geometrías de huecos, igual al valor de **UH,m** y **UH,v**.

11.9.4. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS

VENTANA - DISEÑO		HUECO - CLASIFICACIÓN FORMAS GEOMÉTRICAS									
		MENOR UH ←			HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS				→ MAYOR UH		
1 PART.	1 FIJO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS	R 2W=H, W=2H				TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H	
	1 HOJA	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS	R 2W=H, W=2H				TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H	
2 PART.	2 FIJOS	R W=2H	ÁUREA H	R W=3H	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	TRIANGULAR	R 2W=H	R 3W=H	
	2 HOJAS	R W=2H	ÁUREA H	R W=3H	CIRCULAR	CUADRADA	TRIANGULAR	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H	
3 PART.	3 FIJOS	R W=3H	R W=2H	ÁUREO H	TRIANGULAR	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H	
	3 HOJAS	R W=3H	R W=2H	ÁUREO H	TRIANGULAR	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H	
4 PART.	4 FIJOS	CUADRADA	CIRCULAR	ÁUREAS	TRIANGULAR				R 2W=H, W=2H	R 3W=H, W=3H	
	2 HOJAS	TRIANGULAR	CUADRADA	CIRCULAR	ÁUREAS				R 2W=H, W=2H	R 3W=H, W=3H	
VENTANA - DISEÑO		MENOR UH ←			HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS				→ MAYOR UH		

Tabla T-11.8-UH

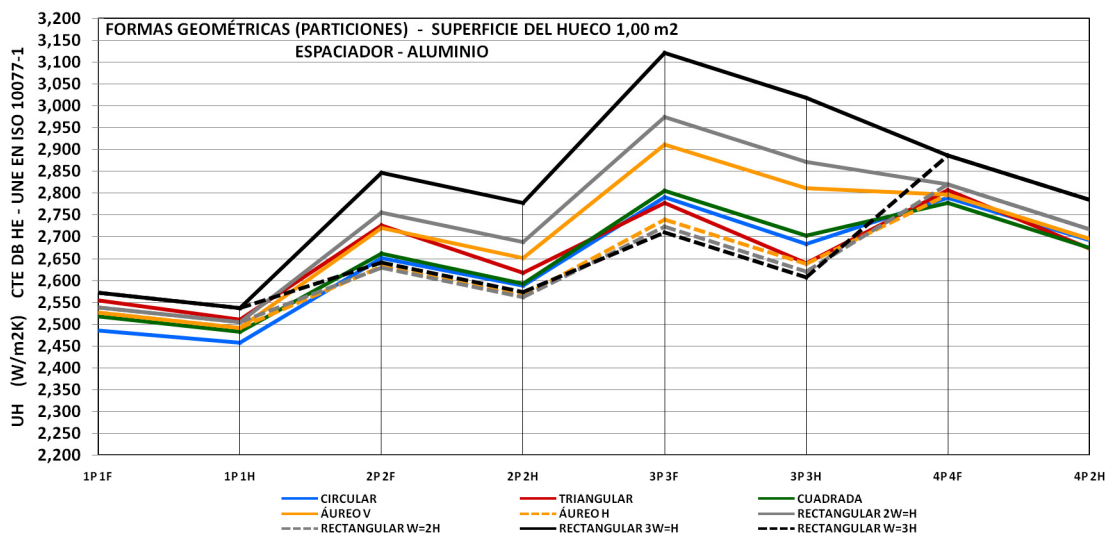


Gráfico G-11.3-UH

- La forma geométrica de hueco **circular** genera los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH** en los diseños de ventanas de **1 partición**, tanto para soluciones con fijos como para practicables.
- La forma geométrica de hueco **rectangular W=2H**, la insertada de forma horizontal, genera los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH** en los diseños de ventanas de **2 particiones**, tanto para soluciones con fijos como para practicables.
- La forma geométrica de hueco **rectangular W=3H**, la insertada de forma horizontal, genera los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH** en los diseños de ventanas de **3 particiones**, tanto para soluciones con fijos como para practicables.

- La forma geométrica de hueco **cuadrada**, genera los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH** en los diseños de ventanas de **4 particiones**, para soluciones con fijos, **4P 4F**.
- La forma geométrica de hueco **triangular**, genera los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH** en los diseños de ventanas de **4 particiones**, para soluciones con hojas, **4P 2H**.
- Las formas geométricas de huecos **rectangulares horizontales**, desarrollan siempre **menores valores** de transmitancia térmica de huecos, **UH**, que los diseños de huecos con las mismas formas geométricas dispuestas en vertical, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F**, **2P-2H**, **3P-3F**, **3P-3H**).
- Las formas geométricas de huecos **rectangulares verticales**, desarrollan siempre **mayores valores** de transmitancia térmica de huecos, **UH**, que los diseños de huecos con las mismas formas geométricas dispuestas en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F**, **2P-2H**, **3P-3F**, **3P-3H**).
- La forma geométrica de hueco **áurea horizontal**, aún sin generar valores límite, se mantiene en todos los diseños de ventanas como una de las formas geométricas de huecos que menores valores de transmitancia térmica **UH**, generan.
- Las formas geométricas de huecos **circular** y **cuadrada**, se mantienen en todos los diseños de ventanas, donde no proporcionan los valores más reducidos de **UH**, como formas geométricas de huecos con valores inferiores a la media de **UH**.
- La forma geométrica de hueco **rectangular 3W=H**, la insertada de forma vertical, es la forma que **mayores valores** de transmitancia térmica **UH**, genera en todos los diseños de ventanas analizados.

11.9.5. VENTANA - PARTICIONES Y DISEÑOS DE APERTURA

VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	2,485	2,457	2,651	2,588	2,791	2,684	2,789	2,692
TRIANGULAR	2,555	2,510	2,726	2,617	2,777	2,640	2,807	2,674
CUADRADO	2,517	2,482	2,661	2,593	2,805	2,703	2,777	2,675
ÁUREO V.	2,527	2,492	2,720	2,651	2,912	2,811	2,797	2,696
ÁUREO H.			2,633	2,565	2,739	2,638		
2W=H	2,538	2,504	2,756	2,688	2,974	2,872	2,820	2,718
W=2H			2,630	2,562	2,723	2,621		
3W=H	2,572	2,537	2,846	2,778	3,121	3,019	2,887	2,785
W=3H			2,641	2,573	2,710	2,608		

Tabla T-11.9-UH

VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 2,00 m ²								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	2,408	2,394	2,533	2,501	2,640	2,588	2,643	2,595
TRIANGULAR	2,461	2,439	2,596	2,541	2,637	2,569	2,664	2,598
CUADRADO	2,432	2,415	2,541	2,507	2,650	2,599	2,636	2,585
ÁUREO V.	2,439	2,422	2,583	2,548	2,726	2,675	2,650	2,600
ÁUREO H.			2,522	2,487	2,604	2,553		
2W=H	2,447	2,430	2,609	2,574	2,770	2,719	2,666	2,615
W=2H			2,520	2,485	2,592	2,541		
3W=H	2,471	2,454	2,672	2,638	2,873	2,822	2,714	2,663
W=3H			2,527	2,493	2,583	2,532		

Tabla T-11.10-UH

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

VENTANA - CLASIFICACIÓN PARTICIONES								
DISEÑO DE HUECO	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²							
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	MENOR UH ←		PARTICIONES				→ MAYOR UH	
CIRCULAR	1P 1H	1P 1F	2P 2H	2P 2F	3P 3H	4P 2H	4P 4F	3P 3F
TRIANGULAR	1P 1H	1P 1F	2P 2H	3P 3H	4P 2H	2P 2F	3P 3F	4P 4F
CUADRADO	1P 1H	1P 1F	2P 2H	2P 2F	4P 2H	3P 3H	4P 4F	3P 3F
ÁUREO V.	1P 1H	1P 1F	2P 2H	4P 2H	2P 2F	4P 4F	3P 3H	3P 3F
ÁUREO H.	1P 1H	1P 1F	2P 2H	2P 2F	3P 3H	4P 2H	3P 3F	4P 4F
2W=H	1P 1H	1P 1F	2P 2H	4P 2H	2P 2F	4P 4F	3P 3H	3P 3F
W=2H	1P 1H	1P 1F	2P 2H	3P 3H	2P 2F	4P 2H	3P 3F	4P 4F
3W=H	1P 1H	1P 1F	2P 2H	4P 2H	2P 2F	4P 4F	3P 3H	3P 3F
W=3H	1P 1H	1P 1F	2P 2H	3P 3H	2P 2F	3P 3F	4P 2H	4P 4F

Tabla T-11.11-UH

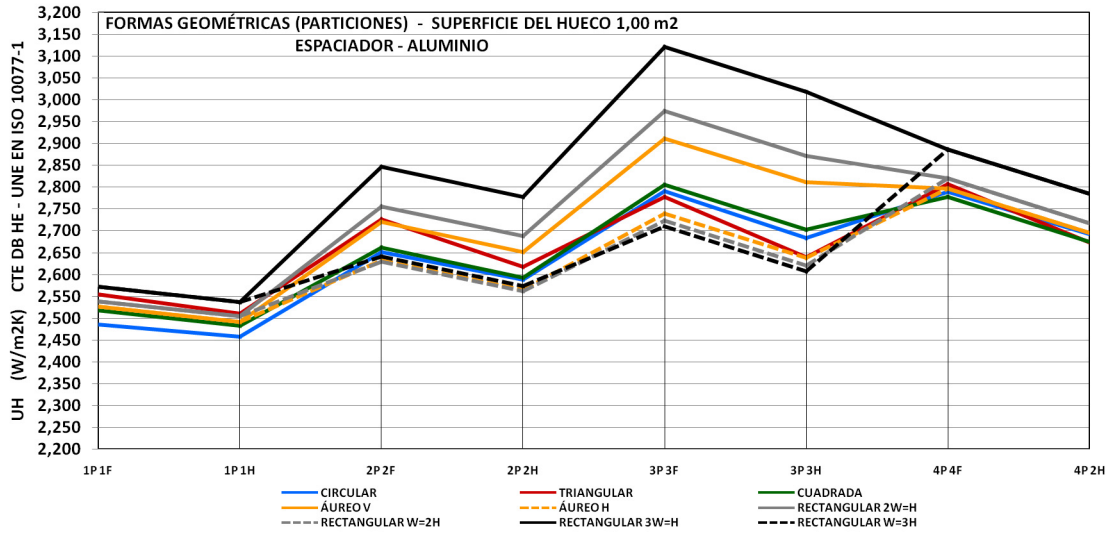


Gráfico G-11.3-UH

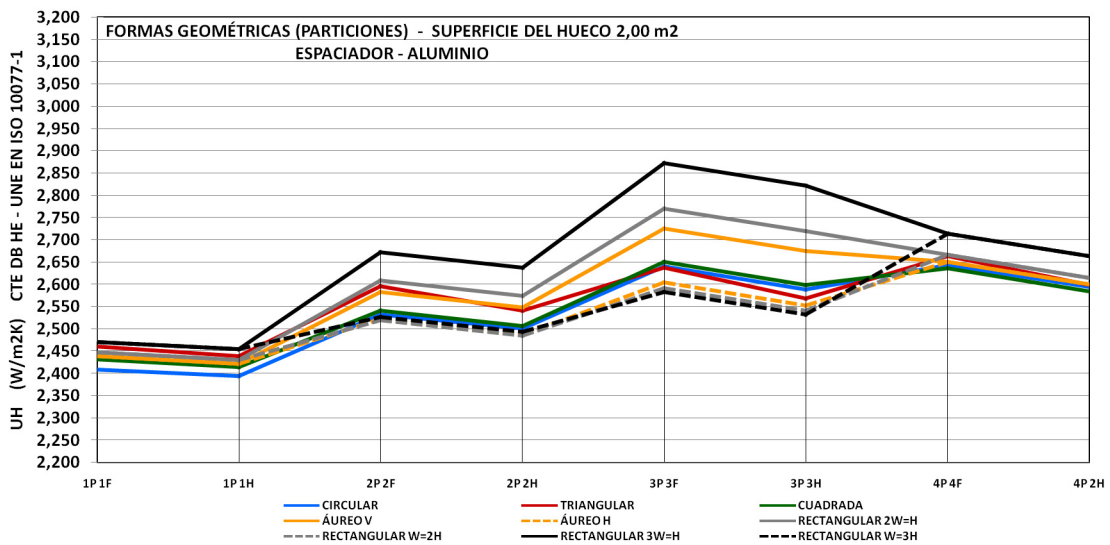


Gráfico G-11.4-UH

- **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, es el diseño de ventana que desarrolla la menor **UH** para **todas** las formas geométricas de huecos.
- **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, es el diseño de ventana que desarrolla después de, **1P 1H**, la menor **UH** para todas las formas geométricas de huecos.
- **2P 2H**, 2 particiones con 2 hojas, es el diseño de ventana que desarrolla después de, **1P 1H** y **1P 1F**, la menor **UH** para todas las formas geométricas de huecos.
- **3P 3F** y **3P 3H**, son los diseños de ventanas donde la diferencia de transmitancia térmica **UH**, entre las diferentes formas geométricas de huecos es mayor.

- Todos los diseños de ventanas con soluciones con hojas generan menores **UH** que sus respectivas con soluciones con fijos, en todas las formas geométricas de huecos.
- **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, **4P 4F**, 4 particiones con 4 fijos y **4P 2H**, 4 particiones con 2 hojas, son los diseños de ventanas que desarrollan en las formas geométricas de huecos rectangulares, iguales valores de **UH** tanto en su disposición vertical como en horizontal.
- **3P 3F**, es el diseño de ventana que obtiene mayores **UH** para las formas de huecos rectangulares verticales y las formas geométricas de hueco circular y cuadrada.
- **4P 4F**, es el diseño de ventana que obtiene mayores **UH** para las formas de huecos rectangulares horizontales y la forma geométrica de hueco triangular.

11.9.6. REDUCCIÓN DEL VALOR UH → AUMENTO DE LA SUPERFICIE EN 1 m²

HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	PORCENTAJE DE REDUCCIÓN UH (%)				HUECO 2,00 m ² versus 1,00 m ²			
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo (%)	1 Hoja (%)	2 Fijos (%)	2 Hojas (%)	3 Fijos (%)	3 Hojas (%)	4 Fijos (%)	2 Hojas (%)
CIRCULAR	-3,10	-2,56	-4,45	-3,36	-5,41	-3,58	-5,23	-3,60
TRIANGULAR	-3,68	-2,83	-4,77	-2,90	-5,04	-2,69	-5,09	-2,84
CUADRADO	-3,38	-2,70	-4,51	-3,32	-5,53	-3,85	-5,08	-3,36
ÁUREO V.	-3,48	-2,81	-5,04	-3,89	-6,39	-4,84	-5,26	-3,56
ÁUREO H.			-4,22	-3,04	-4,93	-3,22		
2W=H	-3,59	-2,96	-5,33	-4,24	-6,86	-5,33	-5,46	-3,79
W=2H			-4,18	-3,01	-4,81	-3,05		
3W=H	-3,93	-3,27	-6,11	-5,04	-7,95	-6,53	-5,99	-4,38
W=3H			-4,32	-3,11	-4,69	-2,91		

Tabla T-11.12-UH

 Valores Máximos REDUCCIÓN UH
 Valores Mínimos REDUCCIÓN UH

- Cuando analizamos los valores de **UH**, referidos a huecos con una superficie de **2 m²**, estos se ven reducidos con respecto a los **1 m²**, en porcentajes del orden de un **2 %** a un **8 %**, es decir, **el aumento de la superficie del hueco en 1 m², reduce la UH entre un 2 y un 8 %,** dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de la ventana.
- Esta reducción de la transmitancia térmica **UH**, con el aumento de superficie, en **1 m²**, siempre es mayor en los diseños de ventanas con soluciones con fijos que en sus correspondientes con soluciones con hojas.
- Esta reducción de la transmitancia térmica **UH**, con el aumento de superficie, en **1 m²**, siempre es mayor en las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestos en vertical que en sus correspondientes dispuestos en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F**, **2P-2H**, **3P-3F**, **3P-3H**).

11.9.7. INCREMENTO DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA UH VENTANA CON FIJOS *versus* VENTANA CON HOJAS

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) - DISEÑOS PARTICIONES CON FIJOS <i>versus</i> DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	Δ UH (%)	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	1,14	2,457	2,43	2,588	3,99	2,684	3,60	2,692
TRIANGULAR	1,79	2,510	4,17	2,617	5,19	2,640	4,97	2,674
CUADRADO	1,41	2,482	2,62	2,593	3,77	2,703	3,81	2,675
ÁUREO V	1,40	2,492	2,60	2,651	3,59	2,811	3,75	2,696
ÁUREO H			2,65	2,565	3,83	2,638		
2W=H	1,36	2,504	2,53	2,688	3,55	2,872	3,75	2,718
W=2H			2,65	2,562	3,89	2,621		
3W=H	1,38	2,537	2,45	2,778	3,38	3,019	3,66	2,785
W=3H			2,64	2,573	3,91	2,608		

Tabla T-11.13-UH

Valores Máximos de Δ UH
Valores Mínimos de Δ UH

VENTANA - DISEÑOS PARTICIONES CON FIJOS <i>versus</i> DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
	MENOR Δ UH ←		PARTICIONES CON HOJAS <i>versus</i> PARTICIONES CON FIJOS	
CIRCULAR	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
TRIANGULAR	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
CUADRADO	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
ÁUREO V	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
ÁUREO H	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
2W=H	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
W=2H	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
3W=H	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
W=3H	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F

Tabla T-11.14-UH

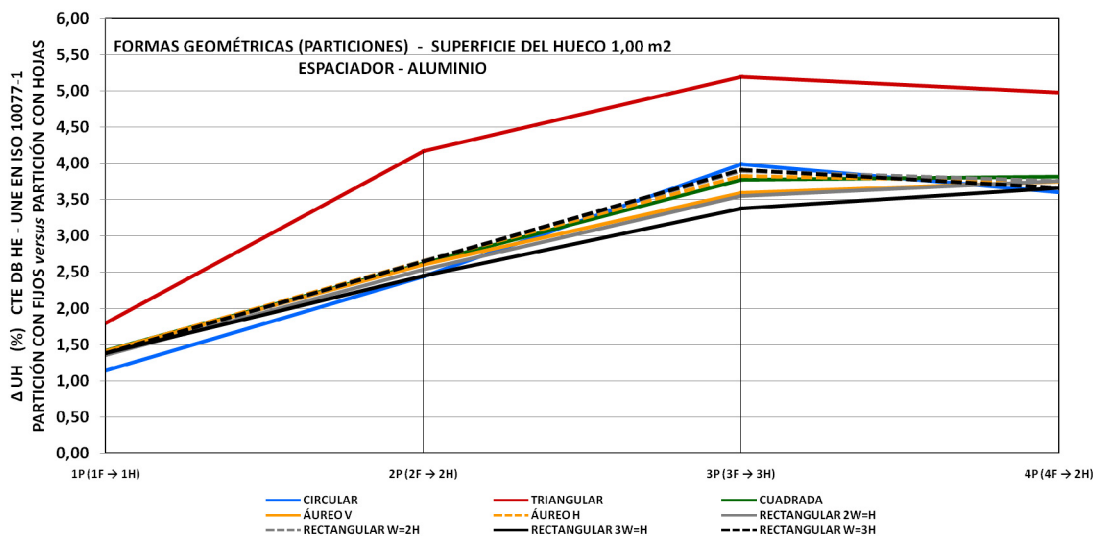


Gráfico G-11.5-UH

- El incremento de la transmitancia térmica, **UH**, de 1 hueco de 1 m² de superficie de los diseños de ventanas con soluciones con fijos con respecto a los mismos diseños de ventanas con soluciones con hojas, oscila entre un **1** y un **5** %, dependiendo de la forma geométrica del hueco.
- **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que menor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a los correspondientes diseños de ventanas con soluciones hojas, para todas las formas geométricas de huecos.
- **2P 2F**, 2 particiones con 2 fijos, después de **1P 1F**, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que menor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a los correspondientes diseños de ventanas con soluciones hojas, para todas las formas geométricas de huecos.
- **4P 4F**, 4 particiones con 4 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a los correspondientes diseños de ventanas con soluciones hojas, para todas las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestas en vertical y la forma geométrica de hueco cuadrada.
- **3P 3F**, 3 particiones con 3 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a los correspondientes diseños de ventanas con soluciones hojas, para todas las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestas en horizontal y las formas geométricas de hueco circular y triangular.
- Los incrementos de la transmitancia térmica **UH**, de los diseños de ventanas con soluciones con fijos con respecto a los mismos diseños de ventanas con soluciones con hojas, son siempre superiores en las formas geométricas de huecos rectangulares horizontales que con respecto a las mismas formas geométricas de huecos dispuestas en vertical, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F** y **3P-3F**).

11.9.8. INCREMENTO DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA UH DISEÑOS PARTICIONES FIJAS, 2P2F, 3P3F Y 4P4F versus 1P1F

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) - DISEÑOS 2P 2F, 3P 3F, 4P 4F versus DISEÑOS 1P 1F				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2 Particiones	3 Particiones	4 Particiones
	1 Fijo	2 Fijos	3 Fijos	4 Fijos
	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)	Δ UH (%)	Δ UH (%)
CIRCULAR	2,485	6,68	12,31	12,23
TRIANGULAR	2,555	6,69	8,69	9,86
CUADRADO	2,517	5,72	11,44	10,33
ÁUREO V.	2,527	7,64	15,24	10,68
ÁUREO H.		4,19	8,39	
2W=H	2,538	8,59	17,18	11,11
W=2H		3,62	7,29	
3W=H	2,572	10,65	21,35	12,25
W=3H		2,68	5,37	

Tabla T-11.15-UH

- Valores Máximos de Δ UH
- Valores Mínimos de Δ UH

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) - DISEÑOS 2P 2F, 3P 3F, 4P 4F versus DISEÑOS 1P 1F				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2P 2F	3P 3F	4P 4F
	1 Fijo	MENOR Δ UH ← PARTICIONES 2P 2F, 3P 3F, 4P 4F versus PARTICIONES 1P 1F → MAYOR Δ UH		
	UH (W/m ² K)			
CIRCULAR	2,485	2P 2F	4P 4F	3P 3F
TRIANGULAR	2,555	2P 2F	3P 3F	4P 4F
CUADRADO	2,517	2P 2F	4P 4F	3P 3F
ÁUREO V.	2,527	2P 2F	4P 4F	3P 3F
ÁUREO H.		2P 2F	3P 3F	4P 4F
2W=H	2,538	2P 2F	4P 4F	3P 3F
W=2H		2P 2F	3P 3F	4P 4F
3W=H	2,572	2P 2F	4P 4F	3P 3F
W=3H		2P 2F	3P 3F	4P 4F

Tabla T-11.16-UH

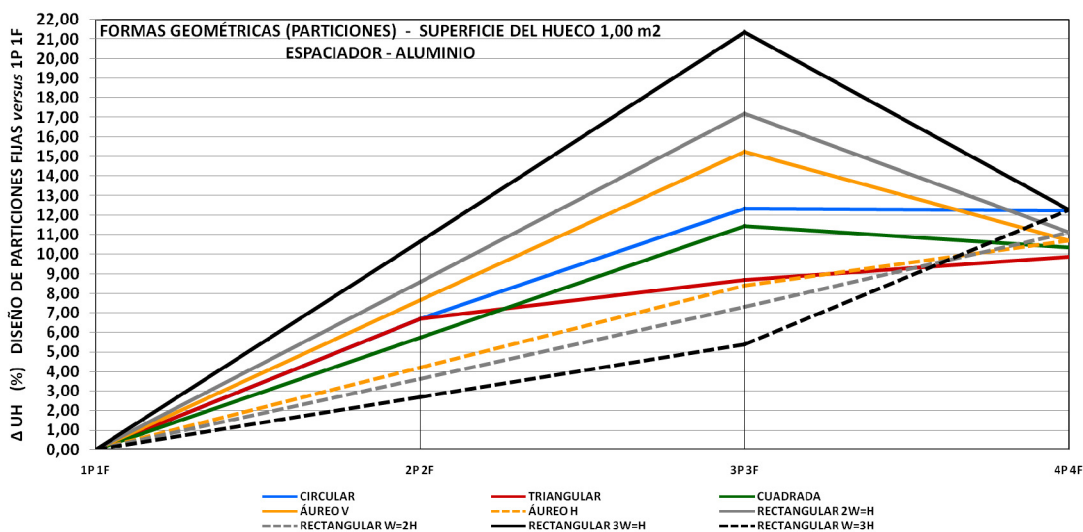


Gráfico G-11.6-UH

- El incremento de la transmitancia térmica, **UH**, de 1 hueco de 1 m² de superficie de los diseños de ventanas con soluciones con fijos con respecto al diseño de ventana de **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, oscila entre un **3** y un **21** %, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de ventana con fijos.
- **2P 2F**, 2 particiones con 2 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que menor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventana con **1P 1F**, para todas las formas geométricas de huecos.
- **4P 4F**, 4 particiones con 4 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventana con **1P 1F**, para todas las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestas en horizontal y la forma geométrica de hueco triangular.
- **3P 3F**, 3 particiones con 3 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventana con **1P 1F**, para todas las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestas en vertical y las formas geométricas de hueco circular y cuadrada.
- Los incrementos de la transmitancia térmica **UH**, de los diseños de ventanas con soluciones con fijos con respecto al diseño de ventana de **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, son siempre superiores en las formas geométricas de huecos rectangulares verticales que con respecto a las mismas formas geométricas de huecos dispuestas en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F** y **3P-3F**).

11.9.9. INCREMENTO DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA UH

DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS, 2P2H, 3P3H Y 4P2H versus 1P1H

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) - DISEÑOS 2P 2H, 3P 3H, 4P 2H versus DISEÑOS 1P 1H				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2 Particiones	3 Particiones	4 Particiones
	1 Hoja	2 Hojas	3 Hojas	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)	Δ UH (%)	Δ UH (%)
CIRCULAR	2,394	5,33	9,24	9,56
TRIANGULAR	2,439	4,26	5,18	6,53
CUADRADO	2,415	4,47	8,90	7,78
ÁUREO V.	2,422	6,38	12,80	8,19
ÁUREO H.		2,93	5,86	
2W=H	2,430	7,35	14,70	8,55
W=2H		2,32	4,67	
3W=H	2,454	9,50	19,00	9,78
W=3H		1,42	2,80	

Tabla T-11.17-UH

- Valores Máximos de Δ UH
- Valores Mínimos de Δ UH

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) - DISEÑOS 2P 2H, 3P 3H, 4P 2H versus DISEÑOS 1P 1H				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2P 2H	3P 3H	4P 2H
	1 Hoja	MENOR Δ UH ← PARTICIONES 2P 2H, 3P 3H, 4P 2H versus PARTICIONES 1P 1H → MAYOR Δ UH		
	UH (W/m ² K)			
CIRCULAR	2,394	2P 2H	3P 3H	4P 2H
TRIANGULAR	2,439	2P 2H	3P 3H	4P 2H
CUADRADO	2,415	2P 2H	4P 2H	3P 3H
ÁUREO V.	2,422	2P 2H	4P 2H	3P 3H
ÁUREO H.		2P 2H	3P 3H	4P 2H
2W=H	2,430	2P 2H	4P 2H	3P 3H
W=2H		2P 2H	3P 3H	4P 2H
3W=H	2,454	2P 2H	4P 2H	3P 3H
W=3H		2P 2H	3P 3H	4P 2H

Tabla T-11.18-UH

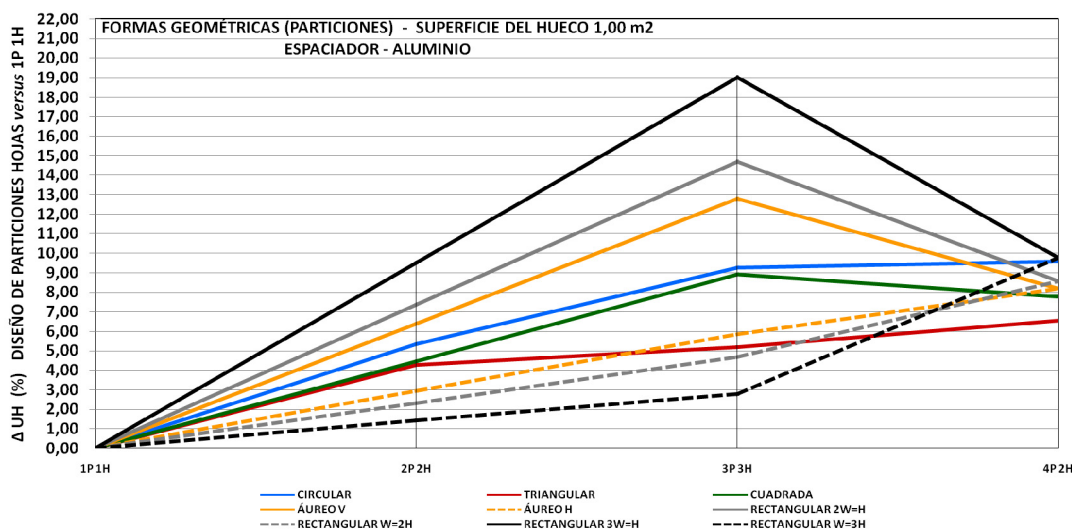


Gráfico G-11.7-UH

- El incremento de la transmitancia térmica, **UH**, de 1 hueco de 1 m² de superficie de los diseños de ventanas con soluciones con hojas con respecto al diseño de ventana de **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, oscila entre un **1** y un **19** %, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de ventana con hojas.
- **2P 2H**, 2 particiones con 2 hojas, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que menor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventana con **1P 1H**, para todas las formas geométricas de huecos.
- **4P 2H**, 4 particiones con 2 hojas, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventana con **1P 1H**, para todas las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestas en horizontal y las formas geométricas de hueco circular y triangular.
- **3P 3H**, 3 particiones con 3 hojas, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventana con **1P 1H**, para todas las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestas en vertical y la forma geométrica de hueco cuadrada.
- Los incrementos de la transmitancia térmica **UH**, de los diseños de ventanas con soluciones con hojas con respecto al diseño de ventana de **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, son siempre superiores en las formas geométricas de huecos rectangulares verticales que con respecto a las mismas formas geométricas de huecos dispuestas en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F** y **3P-3F**).

11.9.10. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS

HUECO – CLASIFICACIÓN FORMAS GEOMÉTRICAS											
VENTANA		MENOR UH ←			HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS					→ MAYOR UH	
1 PART.	1 FIJO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁREAS	R 2W=H, W=2H			TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H		
	1 HOJA	CIRCULAR	CUADRADA	ÁREAS	R 2W=H, W=2H			TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H		
2 PART.	2 FIJOS	R W=2H	ÁUREA H	R W=3H	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	TRIANGULAR	R 2W=H	R 3W=H	
	2 HOJAS	R W=2H	ÁUREA H	R W=3H	CIRCULAR	CUADRADA	TRIANGULAR	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H	
3 PART.	3 FIJOS	R W=3H	R W=2H	ÁUREO H	TRIANGULAR	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H	
	3 HOJAS	R W=3H	R W=2H	ÁUREO H	TRIANGULAR	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H	
4 PART.	4 FIJOS	CUADRADA	CIRCULAR	ÁREAS	TRIANGULAR			R 2W=H, W=2H		R 3W=H, W=3H	
	2 HOJAS	TRIANGULAR	CUADRADA	CIRCULAR	ÁREAS			R 2W=H, W=2H		R 3W=H, W=3H	
VENTANA		MENOR UH ←			HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS					→ MAYOR UH	

Tabla T-11.19-UH

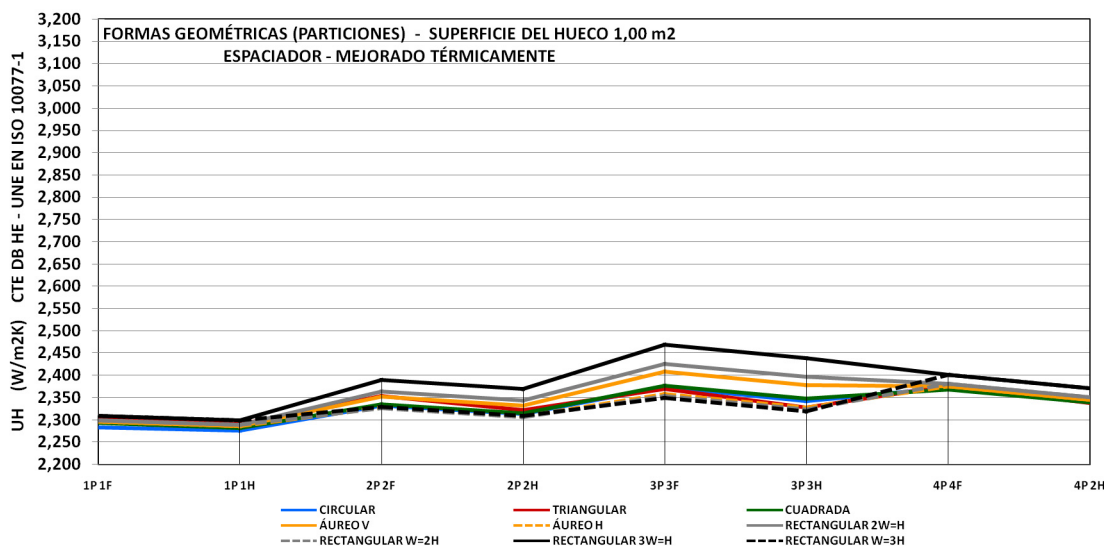


Gráfico G-11.8-UH

- La forma geométrica de hueco **circular** genera los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH** en los diseños de ventanas con **1 partición**, tanto para soluciones con fijos como para practicables.
- La forma geométrica de hueco **rectangular W=2H**, la insertada de forma horizontal, genera los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH** en los diseños de ventanas con **2 particiones**, tanto para soluciones con fijos como para practicables.
- La forma geométrica de hueco **rectangular W=3H**, la insertada de forma horizontal, genera los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH** en los diseños de ventanas con **3 particiones**, tanto para soluciones con fijos como para practicables.

- La forma geométrica de hueco **cuadrada**, genera los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH** en los diseños de ventanas con **4P 4F**, 4 particiones y 4 fijos.
- La forma geométrica de hueco **triangular**, genera los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH** en los diseños de ventanas con **4P 2H**, 4 particiones y 2 hojas.
- Las formas geométricas de huecos **rectangulares horizontales**, desarrollan siempre **menores valores** de transmitancia térmica de huecos, **UH**, que los diseños de las mismas formas geométricas dispuestas en vertical, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F**, **2P-2H**, **3P-3F**, **3P-3H**).
- Las formas geométricas de huecos **rectangulares verticales**, desarrollan siempre **mayores valores** de transmitancia térmica de huecos, **UH**, que los diseños de las mismas formas geométricas dispuestas en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F**, **2P-2H**, **3P-3F**, **3P-3H**).
- La forma geométrica de hueco **áurea horizontal**, aún sin generar valores límite, se mantiene en todos los diseños de ventanas como una de las formas geométricas de huecos que menores valores de transmitancia térmica **UH**, generan.
- Las formas geométricas de huecos **circular** y **cuadrada**, se mantienen en todos los diseños de ventanas, donde no proporcionan los valores más reducidos de **UH**, como formas geométricas de huecos con valores inferiores a la media de **UH**.
- La forma geométrica de hueco **rectangular 3W=H**, la insertada de forma vertical, es la forma que mayores valores de transmitancia térmica **UH**, genera de todos los diseños de ventanas analizados.

11.9.11. VENTANA - PARTICIONES Y DISEÑOS DE APERTURA

VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIES DE 1,00 m ²								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	2,283	2,275	2,332	2,313	2,373	2,342	2,372	2,344
TRIANGULAR	2,304	2,290	2,354	2,322	2,369	2,328	2,377	2,338
CUADRADO	2,293	2,282	2,335	2,315	2,377	2,347	2,368	2,339
ÁUREO V.	2,296	2,285	2,352	2,332	2,408	2,378	2,375	2,345
ÁUREO H.			2,327	2,307	2,358	2,328		
2W=H	2,299	2,289	2,363	2,343	2,426	2,396	2,381	2,351
W=2H			2,326	2,306	2,353	2,323		
3W=H	2,309	2,298	2,389	2,369	2,469	2,439	2,401	2,371
W=3H			2,329	2,309	2,349	2,319		

Tabla T-11.20-UH

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIES DE 2,00 m ²								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	2,261	2,257	2,297	2,288	2,328	2,313	2,330	2,315
TRIANGULAR	2,276	2,270	2,316	2,300	2,328	2,308	2,336	2,316
CUADRADO	2,268	2,263	2,300	2,290	2,331	2,317	2,327	2,312
ÁUREO V.	2,270	2,265	2,312	2,302	2,354	2,339	2,332	2,317
ÁUREO H.			2,294	2,284	2,318	2,303		
2W=H	2,272	2,267	2,319	2,309	2,366	2,352	2,336	2,321
W=2H			2,293	2,283	2,314	2,300		
3W=H	2,279	2,274	2,338	2,328	2,397	2,382	2,350	2,335
W=3H			2,295	2,286	2,312	2,297		

Tabla T-11.21-UH

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

VENTANA – CLASIFICACIÓN PARTICIONES									
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²								
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones		
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas	
	MENOR UH ←				PARTICIONES				→ MAYOR UH
CIRCULAR	1P 1H	1P 1F	2P 2H	2P 2F	3P 3H	4P 2H	4P 4F	3P 3F	
TRIANGULAR	1P 1H	1P 1F	2P 2H	3P 3H	4P 2H	2P 2F	3P 3F	4P 4F	
CUADRADO	1P 1H	1P 1F	2P 2H	2P 2F	4P 2H	3P 3H	4P 4F	3P 3F	
ÁUREO V.	1P 1H	1P 1F	2P 2H	4P 2H	2P 2F	4P 4F	3P 3H	3P 3F	
ÁUREO H.	1P 1H	1P 1F	2P 2H	2P 2F	3P 3H	4P 2H	3P 3F	4P 4F	
2W=H	1P 1H	1P 1F	2P 2H	4P 2H	2P 2F	4P 4F	3P 3H	3P 3F	
W=2H	1P 1H	1P 1F	2P 2H	2P 2F	3P 3H	4P 2H	3P 3F	4P 4F	
3W=H	1P 1H	1P 1F	2P 2H	4P 2H	2P 2F	4P 4F	3P 3H	3P 3F	
W=3H	1P 1H	1P 1F	2P 2H	3P 3H	2P 2F	3P 3F	4P 2H	4P 4F	

Tabla T-11.22-UH

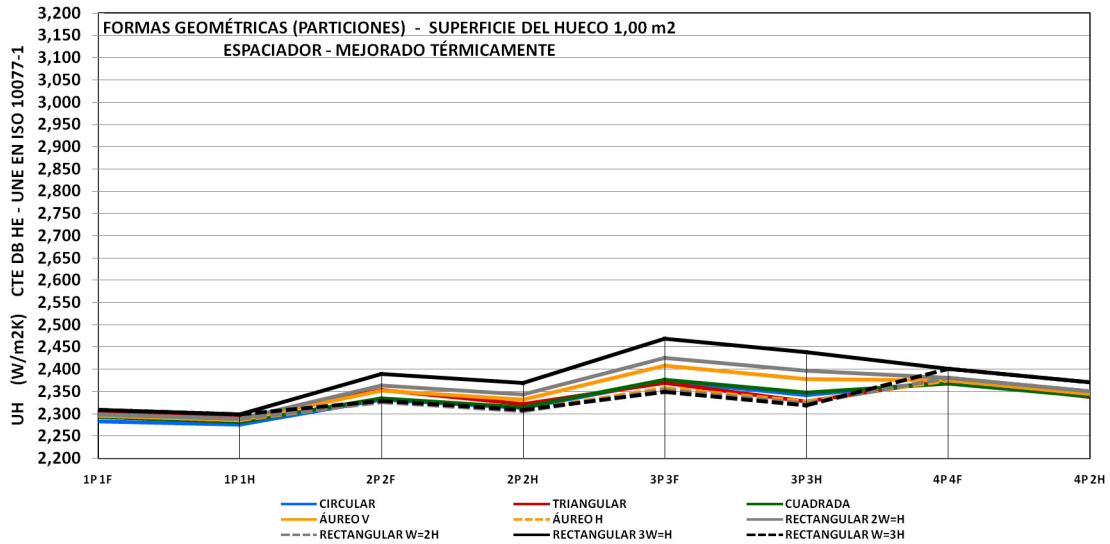


Gráfico G-11.8-UH

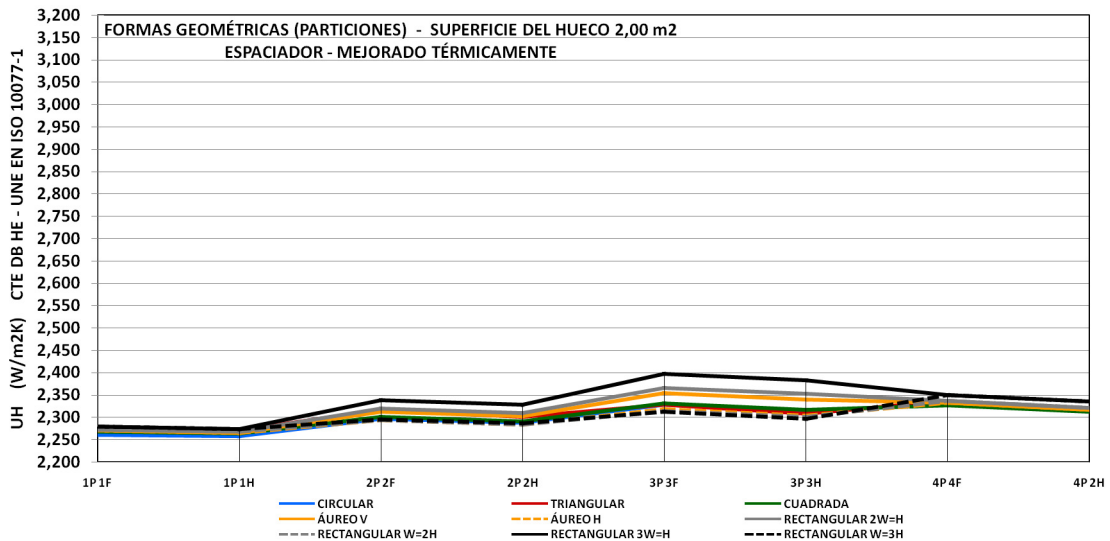


Gráfico G-11.9-UH

- **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, es el diseño de ventana que desarrolla la menor **UH** para todas las formas geométricas de huecos.
- **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, después de **1P 1H**, es el diseño de ventana que desarrolla la menor **UH** para todas las formas geométricas de huecos.
- **2P 2H**, 2 particiones con 2 hojas, después de **1P 1H** y **1P 1F**, es el diseño de ventana que desarrolla la menor **UH** para todas las formas geométricas de huecos.
- **3P 3F** y **3P 3H**, son los diseños de ventanas donde el diferencial de transmitancia térmica **UH**, entre las diferentes formas geométricas de huecos es mayor.

- Todos los diseños de ventanas con soluciones con hojas generan menores **UH** que sus respectivas con soluciones con fijos, para todas las formas geométricas de huecos.
- **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, **4P 4F**, 4 particiones con 4 fijos y **4P 2H**, 4 particiones con 2 hojas, son los diseños de ventanas que desarrollan en las formas geométricas de huecos rectangulares, iguales valores de **UH** tanto en su disposición vertical como en horizontal.
- **3P 3F**, 3 particiones con 3 fijos, es el diseño de ventana que desarrolla los mayores valores de **UH** para las formas geométricas de huecos rectangulares verticales y las formas geométricas de hueco cuadrada y circular.
- **4P 4F**, 4 particiones con 4 fijos, es el diseño de ventana que desarrolla los mayores valores de **UH** para las formas geométricas de huecos rectangulares horizontales y la forma geométrica de hueco triangular.

11.9.12. REDUCCIÓN DEL VALOR UH → AUMENTO DE LA SUPERFICIE EN 1 m²

HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	PORCENTAJE DE REDUCCIÓN UH (%)				HUECO 2,00 m ² versus 1,00 m ²			
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo (%)	1 Hoja (%)	2 Fijos (%)	2 Hojas (%)	3 Fijos (%)	3 Hojas (%)	4 Fijos (%)	2 Hojas (%)
CIRCULAR	-0,96	-0,79	-1,50	-1,08	-1,90	-1,24	-1,77	-1,24
TRIANGULAR	-1,22	-0,87	-1,61	-0,95	-1,73	-0,86	-1,72	-0,94
CUADRADO	-1,09	-0,83	-1,50	-1,08	-1,94	-1,28	-1,73	-1,15
ÁUREO V.	-1,13	-0,88	-1,70	-1,29	-2,24	-1,64	-1,81	-1,19
ÁUREO H.			-1,42	-1,00	-1,70	-1,07		
2W=H	-1,17	-0,96	-1,86	-1,45	-2,47	-1,84	-1,89	-1,28
W=2H			-1,42	-1,00	-1,66	-0,99		
3W=H	-1,30	-1,04	-2,13	-1,73	-2,92	-2,34	-2,12	-1,52
W=3H			-1,46	-1,00	-1,58	-0,95		

Tabla T-11.23-UH

■ Valores Máximos REDUCCIÓN UH
■ Valores Mínimos REDUCCIÓN UH

- Cuando analizamos los valores de **UH**, referidos a huecos con una superficie de **2 m²**, estos se ven reducidos con respecto a los de **1 m²**, en porcentajes del orden de un **1 %** a un **3 %**, es decir, que **el aumento de la superficie del hueco en 1 m², reduce la UH entre un 1 y un 3 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de la ventana.
- Esta reducción de la transmitancia térmica **UH**, con el aumento de superficie, en **1 m²**, siempre es mayor en los diseños de ventanas con soluciones con fijos que en sus correspondientes con soluciones con hojas.
- Esta reducción de la transmitancia térmica **UH**, con el aumento de superficie, en **1 m²**, siempre es mayor en las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestos en vertical que en sus correspondientes dispuestos en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F, 2P-2H, 3P-3F, 3P-3H**).

11.9.13. INCREMENTO DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA UH VENTANA CON FIJOS *versus* VENTANA CON HOJAS

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) - DISEÑOS PARTICIONES CON FIJOS <i>versus</i> DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	Δ UH (%)	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	0,35	2,275	0,82	2,313	1,32	2,342	1,19	2,344
TRIANGULAR	0,61	2,290	1,38	2,322	1,76	2,328	1,67	2,338
CUADRADO	0,48	2,282	0,86	2,315	1,28	2,347	1,24	2,339
ÁUREO V	0,48	2,285	0,86	2,332	1,26	2,378	1,28	2,345
ÁUREO H			0,87	2,307	1,29	2,328		
2W=H	0,44	2,289	0,85	2,343	1,25	2,396	1,28	2,351
W=2H			0,87	2,306	1,29	2,323		
3W=H	0,48	2,298	0,84	2,369	1,23	2,439	1,27	2,371
W=3H			0,87	2,309	1,29	2,319		

Tabla T-11.24-UH

Valores Máximos de Δ UH
Valores Mínimos de Δ UH

VENTANA - DISEÑOS PARTICIONES CON FIJOS <i>versus</i> DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
	MENOR Δ UH ←	PARTICIONES CON HOJAS <i>versus</i> PARTICIONES CON FIJOS		→ MAYOR Δ UH
CIRCULAR	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
TRIANGULAR	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
CUADRADO	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
ÁUREO V	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
ÁUREO H	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
2W=H	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
W=2H	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
3W=H	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
W=3H	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F

Tabla T-11.25-UH

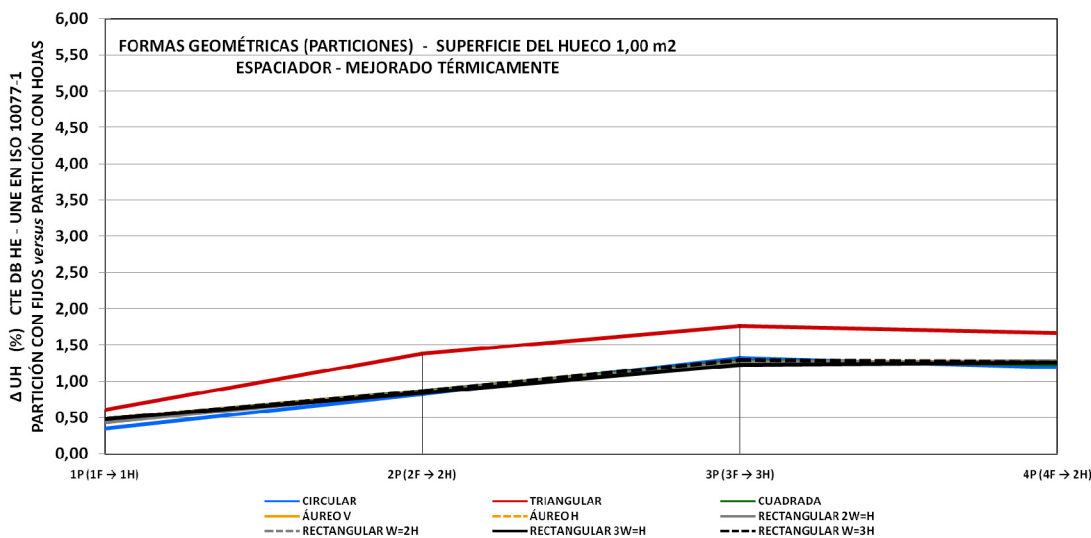


Gráfico G-11.10-UH

- El incremento de la transmitancia térmica, **UH**, de 1 hueco de 1 m² de superficie de los diseños de ventanas con soluciones con fijos con respecto a los mismos diseños de ventanas con soluciones con hojas, oscila entre un **0,5** y un **2** %, dependiendo de la forma geométrica del hueco.
- **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que menor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a los correspondientes diseños de ventanas con soluciones hojas, para todas las formas geométricas de huecos.
- **2P 2F**, 2 particiones con 2 fijos, después de **1P 1F**, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que menor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a los correspondientes diseños de ventanas con soluciones hojas, para todas las formas geométricas de huecos.
- **4P 4F**, 4 particiones con 4 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a los correspondientes diseños de ventanas con soluciones hojas, para todas las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestas en vertical.
- **3P 3F**, 3 particiones con 3 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a los correspondientes diseños de ventanas con soluciones hojas, para todas las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestas en horizontal y las formas geométricas de hueco circular, triangular y cuadrada.
- Los incrementos de la transmitancia térmica **UH**, de los diseños de ventanas con soluciones con fijos con respecto a los mismos diseños de ventanas con soluciones con hojas, son siempre superiores en las formas geométricas de huecos rectangulares horizontales que con respecto a las mismas formas geométricas de huecos dispuestas en vertical, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F** y **3P-3F**).

11.9.14. INCREMENTO DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA UH DISEÑOS PARTICIONES FIJAS, 2P2F, 3P3F Y 4P4F versus 1P1F

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) – DISEÑOS 2P 2F, 3P 3F, 4P 4F versus DISEÑOS 1P 1F				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA – DISEÑO – VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2 Particiones	3 Particiones	4 Particiones
	1 Fijo	2 Fijos	3 Fijos	4 Fijos
	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)	Δ UH (%)	Δ UH (%)
CIRCULAR	2,283	2,15	3,94	3,90
TRIANGULAR	2,304	2,17	2,82	3,17
CUADRADO	2,293	1,83	3,66	3,27
ÁUREO V	2,296	2,44	4,88	3,44
ÁUREO H		1,35	2,70	3,44
2W=H	2,299	2,78	5,52	3,57
W=2H		1,17	2,35	3,57
3W=H	2,309	3,46	6,93	3,98
W=3H		0,87	1,73	

Tabla T-11.26-UH

Valores Máximos de Δ UH
Valores Mínimos de Δ UH

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) - DISEÑOS 2P 2F, 3P 3F, 4P 4F versus DISEÑOS 1P 1F				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2P 2F	3P 3F	4P 4F
	1 Fijo	MENOR Δ UH ← PARTICIONES 2P 2F, 3P 3F, 4P 4F versus PARTICIONES 1P 1F → MAYOR Δ UH		
	UH (W/m ² K)			
CIRCULAR	2,283	2P 2F	4P 4F	3P 3F
TRIANGULAR	2,304	2P 2F	3P 3F	4P 4F
CUADRADO	2,293	2P 2F	4P 4F	3P 3F
ÁUREO V	2,296	2P 2F	4P 4F	3P 3F
ÁUREO H		2P 2F	3P 3F	4P 4F
2W=H	2,299	2P 2F	4P 4F	3P 3F
W=2H		2P 2F	3P 3F	4P 4F
3W=H	2,309	2P 2F	4P 4F	3P 3F
W=3H		2P 2F	3P 3F	4P 4F

Tabla T-11.27-UH

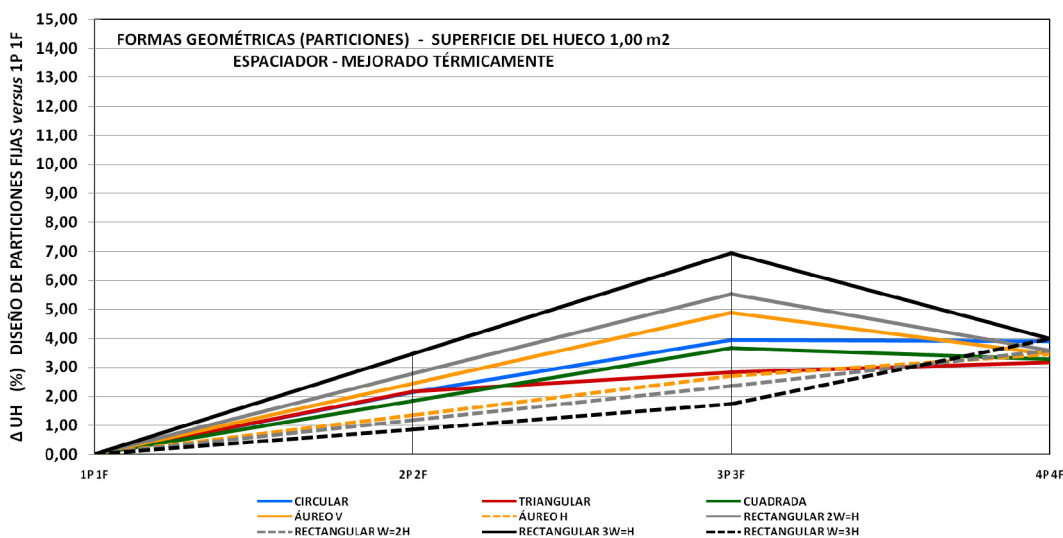


Gráfico G-11.11-UH

- El incremento de la transmitancia térmica, **UH**, de 1 hueco de 1 m² de superficie de los diseños de ventanas con soluciones con fijos con respecto al diseño de ventana de **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, oscila entre un **1** y un **7** %, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de ventana con fijos.
- **2P 2F**, 2 particiones con 2 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que menor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventana con **1P 1F**, para todas las formas geométricas de huecos.
- **4P 4F**, 4 particiones con 4 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventana con **1P 1F**, para todas las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestas en horizontal y la forma geométrica de hueco triangular.
- **3P 3F**, 3 particiones con 3 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventana con **1P 1F**, para todas las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestas en vertical y las formas geométricas de hueco circular y cuadrada.
- Los incrementos de la transmitancia térmica **UH**, de los diseños de ventanas con soluciones con fijos con respecto al diseño de ventana de **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, son siempre superiores en las formas geométricas de huecos rectangulares verticales que con respecto a las mismas formas geométricas de huecos dispuestas en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F** y **3P-3F**).

11.9.15. INCREMENTO DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA UH

DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS, 2P2H, 3P3H Y 4P2H versus 1P1H

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) – DISEÑOS 2P 2H, 3P 3H, 4P 2H versus DISEÑOS 1P 1H				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA – DISEÑO – VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2 Particiones	3 Particiones	4 Particiones
	1 Hoja	2 Hojas	3 Hojas	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)	Δ UH (%)	Δ UH (%)
CIRCULAR	2,275	1,67	2,95	3,03
TRIANGULAR	2,290	1,40	1,66	2,10
CUADRADO	2,282	1,45	2,85	2,50
ÁUREO V.	2,285	2,06	4,07	2,63
ÁUREO H.		0,96	1,88	
2W=H	2,289	2,36	4,67	2,71
W=2H		0,74	1,49	
3W=H	2,298	3,09	6,14	3,18
W=3H		0,48	0,91	

Tabla T-11.28-UH

Valores Máximos de Δ UH
 Valores Mínimos de Δ UH

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) - DISEÑOS 2P 2H, 3P 3H, 4P 2H versus DISEÑOS 1P 1H				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2P 2H	3P 3H	4P 2H
	1 Hoja	MENOR Δ UH ← PARTICIONES 2P 2H, 3P 3H, 4P 2H versus PARTICIONES 1P 1H → MAYOR Δ UH		
	UH (W/m ² K)			
CIRCULAR	2,394	2P 2H	3P 3H	4P 2H
TRIANGULAR	2,439	2P 2H	3P 3H	4P 2H
CUADRADO	2,415	2P 2H	4P 2H	3P 3H
ÁUREO V.	2,422	2P 2H	4P 2H	3P 3H
ÁUREO H.		2P 2H	3P 3H	4P 2H
2W=H	2,430	2P 2H	4P 2H	3P 3H
W=2H		2P 2H	3P 3H	4P 2H
3W=H	2,454	2P 2H	4P 2H	3P 3H
W=3H		2P 2H	3P 3H	4P 2H

Tabla T-11.29-UH

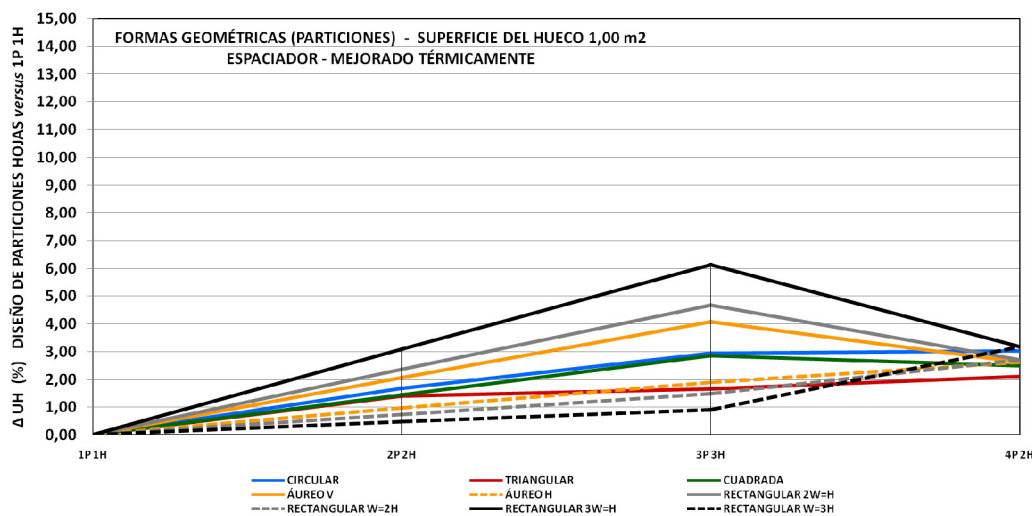


Gráfico G-11.12-UH

- El incremento de la transmitancia térmica, **UH**, de 1 hueco de 1 m² de superficie de los diseños de ventanas con soluciones con hojas con respecto al diseño de ventana de **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, oscila entre un **0,5** y un **6** %, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de ventana con hojas.
- **2P 2H**, 2 particiones con 2 hojas, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que menor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventana con **1P 1H**, para todas las formas geométricas de huecos.
- **4P 2H**, 4 particiones con 2 hojas, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventana con **1P 1H**, para todas las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestas en horizontal y las formas geométricas de hueco circular y triangular.
- **3P 3H**, 3 particiones con 3 hojas, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventana con **1P 1H**, para todas las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestas en vertical y la forma geométrica de hueco cuadrada.
- Los incrementos de la transmitancia térmica **UH**, de los diseños de ventanas con soluciones con hojas con respecto al diseño de ventana de **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, son siempre superiores en las formas geométricas de huecos rectangulares verticales que con respecto a las mismas formas geométricas de huecos dispuestas en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F** y **3P-3F**).

UH

UH,v

<

UH,m

UH,v < UH,m

1,1 W/m²K < 2,2 W/m²K

VALORES DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS
ANÁLISIS COMPARATIVO

12. UH

$$UH,v < UH,m \quad 1,1 \text{ W/m}^2\text{K} < 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$$

• IDENTIFICACIÓN DE LAS FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS

Como criterio de identificación, se ha asignado a cada forma geométrica un color sólido, que se establece en la tabla T-12.1-FM

Las formas geométricas de huecos que disponen de opción de inserción en la envolvente tanto vertical como horizontal, se acompañan en su identificación de una trama, vertical u horizontal, respectivamente.










	CIRCULAR
	TRIANGULAR
	CUADRADA
	ÁREA VERTICAL
	ÁREA HORIZONTAL
	RECTANGULAR 2W=H, (insertada VERTICAL)
	RECTANGULAR W=2H, (insertada HORIZONTAL)
	RECTANGULAR 3W=H, (insertada VERTICAL)
	RECTANGULAR W=3H, (insertada HORIZONTAL)

Tabla T-12.1-FM

• IDENTIFICACIÓN DE LOS DISEÑOS DE VENTANAS, SOLUCIONES CON FIJOS, SOLUCIONES CON HOJAS.

Como criterio de identificación, se ha asignado a cada diseño de ventana y su solución con fijos o con hojas, un color sólido, que se establece en la tabla T-12.2-FM






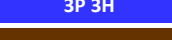


1 PARTICIÓN		1P 1F	SOLUCIÓN CON 1 FIJO
		1P 1H	SOLUCIÓN CON 1 HOJA
2 PARTICIONES		2P 2F	SOLUCIÓN CON 2 FIJOS
		2P 2H	SOLUCIÓN CON 2 HOJAS
3 PARTICIONES		3P 3F	SOLUCIÓN CON 3 FIJOS
		3P 3H	SOLUCIÓN CON 3 HOJAS
4 PARTICIONES		4P 4F	SOLUCIÓN CON 4 FIJOS
		4F 2H	SOLUCIÓN CON 2 HOJAS

Tabla T-12.2-FM

12.1

1 PARTICIÓN – 1 FIJO

VALORES UH

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO																	NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR	
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH
	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)
CIRCULAR	1,674	1,527	1,457	1,413	1,382	1,359	1,341	1,327	1,314	1,304	1,295	1,287	1,280	1,274	1,268	1,263	1,258	1,254	1,250	1,246
TRIANGULAR	1,799	1,630	1,546	1,493	1,455	1,427	1,405	1,387	1,372	1,359	1,347	1,337	1,329	1,321	1,314	1,307	1,301	1,296	1,291	1,286
CUADRADO	1,732	1,575	1,497	1,449	1,416	1,390	1,370	1,354	1,340	1,329	1,319	1,310	1,302	1,295	1,289	1,283	1,278	1,273	1,269	1,264
ÁUREO V.	1,754	1,590	1,510	1,460	1,426	1,399	1,379	1,362	1,348	1,336	1,325	1,316	1,308	1,301	1,294	1,289	1,283	1,278	1,274	1,269
ÁUREO H.	1,754	1,590	1,510	1,460	1,426	1,399	1,379	1,362	1,348	1,336	1,325	1,316	1,308	1,301	1,294	1,289	1,283	1,278	1,274	1,269
2W=H	1,779	1,607	1,524	1,473	1,436	1,409	1,388	1,370	1,356	1,343	1,333	1,323	1,315	1,307	1,301	1,295	1,289	1,284	1,279	1,275
W=2H	1,779	1,607	1,524	1,473	1,436	1,409	1,388	1,370	1,356	1,343	1,333	1,323	1,315	1,307	1,301	1,295	1,289	1,284	1,279	1,275
3W=H	1,851	1,658	1,566	1,509	1,469	1,439	1,415	1,396	1,380	1,366	1,354	1,344	1,335	1,327	1,319	1,313	1,306	1,301	1,296	1,291
W=3H	1,851	1,658	1,566	1,509	1,469	1,439	1,415	1,396	1,380	1,366	1,354	1,344	1,335	1,327	1,319	1,313	1,306	1,301	1,296	1,291

Tabla T-12.1-UH1P1F

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO																	ESPACIADOR ALUMINIO	
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH
	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)
CIRCULAR	2,527	2,209	2,042	1,934	1,858	1,800	1,753	1,715	1,683	1,656	1,632	1,611	1,593	1,576	1,561	1,548	1,535	1,524	1,513	1,503
TRIANGULAR	2,756	2,437	2,252	2,129	2,039	1,970	1,915	1,869	1,830	1,797	1,768	1,743	1,720	1,700	1,681	1,664	1,649	1,635	1,622	1,610
CUADRADO	2,640	2,316	2,139	2,024	1,941	1,878	1,827	1,785	1,750	1,720	1,694	1,671	1,651	1,632	1,616	1,601	1,587	1,574	1,562	1,551
ÁUREO V.	2,702	2,361	2,176	2,055	1,969	1,903	1,851	1,808	1,771	1,740	1,713	1,689	1,668	1,649	1,632	1,616	1,602	1,589	1,577	1,565
ÁUREO H.	2,702	2,361	2,176	2,055	1,969	1,903	1,851	1,808	1,771	1,740	1,713	1,689	1,668	1,649	1,632	1,616	1,602	1,589	1,577	1,565
2W=H	2,770	2,409	2,215	2,089	2,000	1,931	1,876	1,832	1,794	1,762	1,734	1,709	1,687	1,667	1,649	1,633	1,618	1,605	1,592	1,581
W=2H	2,770	2,409	2,215	2,089	2,000	1,931	1,876	1,832	1,794	1,762	1,734	1,709	1,687	1,667	1,649	1,633	1,618	1,605	1,592	1,581
3W=H	2,973	2,552	2,332	2,191	2,090	2,014	1,953	1,903	1,862	1,826	1,795	1,767	1,743	1,721	1,702	1,684	1,668	1,653	1,639	1,626
W=3H	2,973	2,552	2,332	2,191	2,090	2,014	1,953	1,903	1,862	1,826	1,795	1,767	1,743	1,721	1,702	1,684	1,668	1,653	1,639	1,626

Tabla T-12.2-UH1P1F

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO																	ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH
	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)
CIRCULAR	1,953	1,750	1,648	1,584	1,538	1,503	1,476	1,454	1,435	1,419	1,405	1,393	1,382	1,373	1,364	1,356	1,349	1,342	1,336	1,330
TRIANGULAR	2,113	1,894	1,777	1,701	1,646	1,605	1,572	1,545	1,522	1,502	1,485	1,470	1,457	1,445	1,434	1,424	1,415	1,407	1,399	1,392
CUADRADO	2,029	1,817	1,708	1,637	1,588	1,550	1,520	1,495	1,474	1,457	1,442	1,428	1,416	1,405	1,396	1,387	1,379	1,372	1,365	1,358
ÁUREO V.	2,065	1,842	1,728	1,655	1,603	1,564	1,533	1,508	1,486	1,468	1,452	1,438	1,426	1,415	1,405	1,396	1,388	1,380	1,373	1,366
ÁUREO H.	2,065	1,842	1,728	1,655	1,603	1,564	1,533	1,508	1,486	1,468	1,452	1,438	1,426	1,415	1,405	1,396	1,388	1,380	1,373	1,366
2W=H	2,103	1,870	1,750	1,674	1,621	1,580	1,548	1,521	1,499	1,480	1,464	1,449	1,437	1,425	1,415	1,405	1,397	1,389	1,382	1,375
W=2H	2,103	1,870	1,750	1,674	1,621	1,580	1,548	1,521	1,499	1,480	1,464	1,449	1,437	1,425	1,415	1,405	1,397	1,389	1,382	1,375
3W=H	2,218	1,951	1,817	1,732	1,672	1,627	1,591	1,562	1,537	1,517	1,498	1,483	1,468	1,456	1,444	1,434	1,425	1,416	1,408	1,401
W=3H	2,218	1,951	1,817	1,732	1,672	1,627	1,591	1,562	1,537	1,517	1,498	1,483	1,468	1,456	1,444	1,434	1,425	1,416	1,408	1,401

Tabla T-12.3-UH1P1F

 Valores Mínimos UH
 Valores Máximos UH

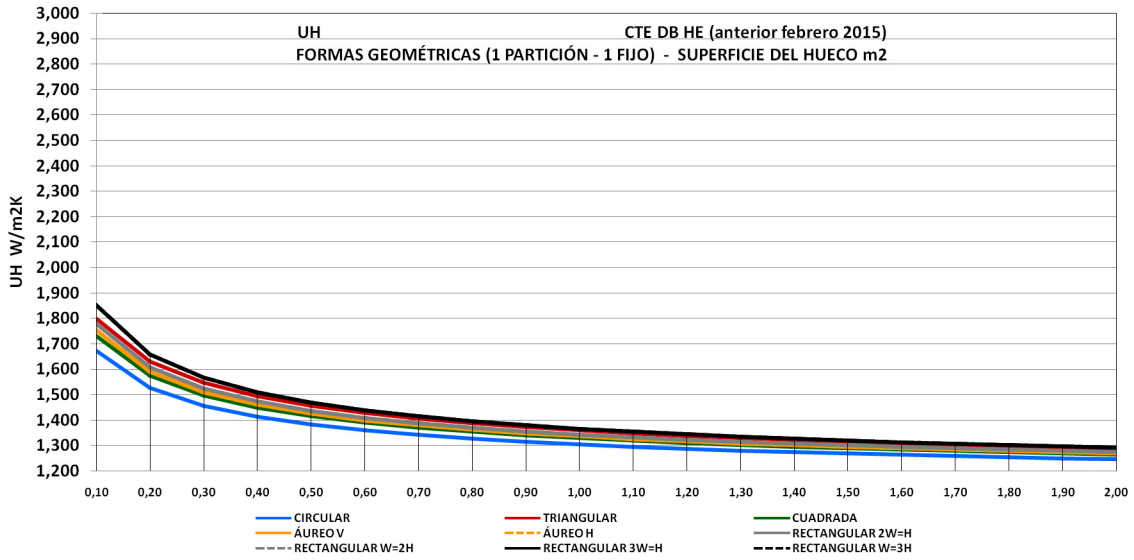


Gráfico G-12.1-UH1P1F

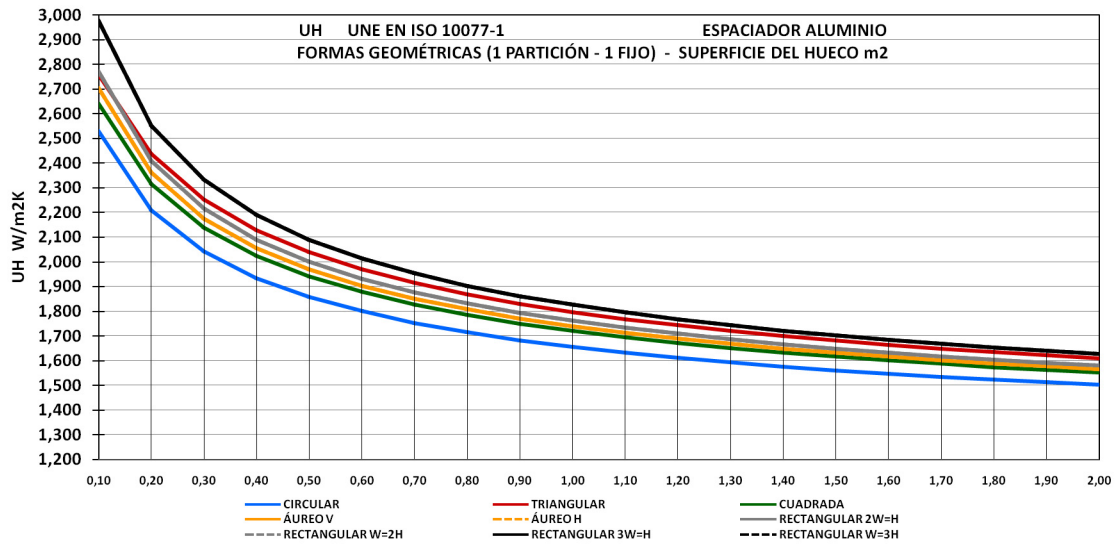


Gráfico G-12.2-UH1P1F

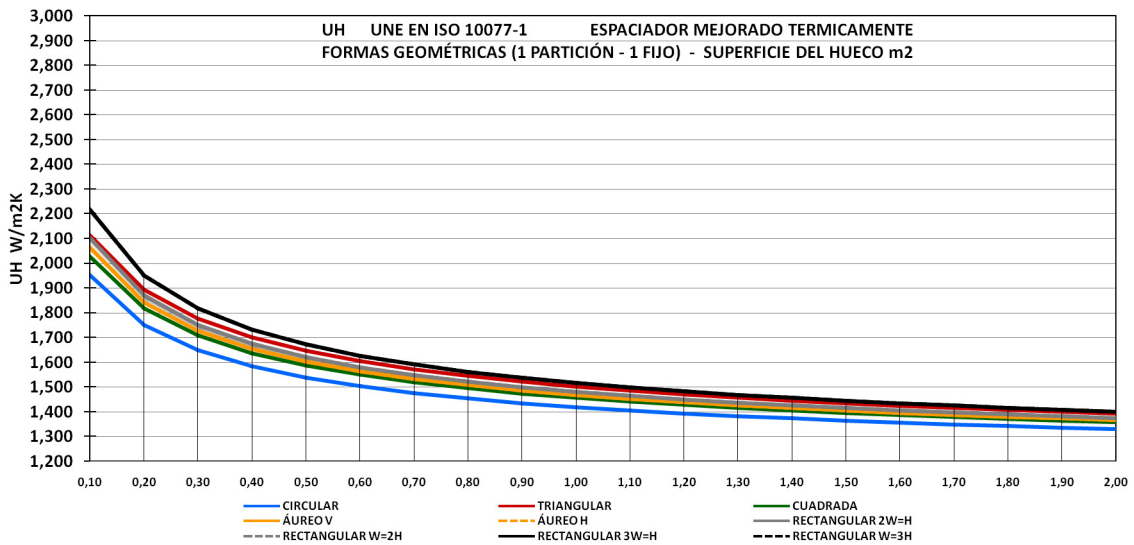


Gráfico G-12.3-UH1P1F

CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica **circular**.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica **circular**.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica **circular**.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco.

12.1.1. CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO																NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR		
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CÍRCULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	1,674	1,527	1,457	1,413	1,382	1,359	1,341	1,327	1,314	1,304	1,295	1,287	1,280	1,274	1,268	1,263	1,258	1,254	1,250	1,246
TRIANGULAR	7,47	6,75	6,11	5,66	5,28	5,00	4,77	4,52	4,41	4,22	4,02	3,89	3,83	3,69	3,63	3,48	3,42	3,35	3,28	3,21
CUADRADO	3,46	3,14	2,75	2,55	2,46	2,28	2,16	2,03	1,98	1,92	1,85	1,79	1,72	1,65	1,66	1,58	1,59	1,52	1,52	1,44
ÁUREO V.	4,78	4,13	3,64	3,33	3,18	2,94	2,83	2,64	2,59	2,45	2,32	2,25	2,19	2,12	2,05	2,06	1,99	1,91	1,92	1,85
ÁUREO H.	4,78	4,13	3,64	3,33	3,18	2,94	2,83	2,64	2,59	2,45	2,32	2,25	2,19	2,12	2,05	2,06	1,99	1,91	1,92	1,85
2W=H	6,27	5,24	4,60	4,25	3,91	3,68	3,50	3,24	3,20	2,99	2,93	2,80	2,73	2,59	2,60	2,53	2,46	2,39	2,32	2,33
W=2H	6,27	5,24	4,60	4,25	3,91	3,68	3,50	3,24	3,20	2,99	2,93	2,80	2,73	2,59	2,60	2,53	2,46	2,39	2,32	2,33
3W=H	10,57	8,58	7,48	6,79	6,30	5,89	5,52	5,20	5,02	4,75	4,56	4,43	4,30	4,16	4,02	3,96	3,82	3,75	3,68	3,61
W=3H	10,57	8,58	7,48	6,79	6,30	5,89	5,52	5,20	5,02	4,75	4,56	4,43	4,30	4,16	4,02	3,96	3,82	3,75	3,68	3,61

Tabla T-12.4-UH1P1F

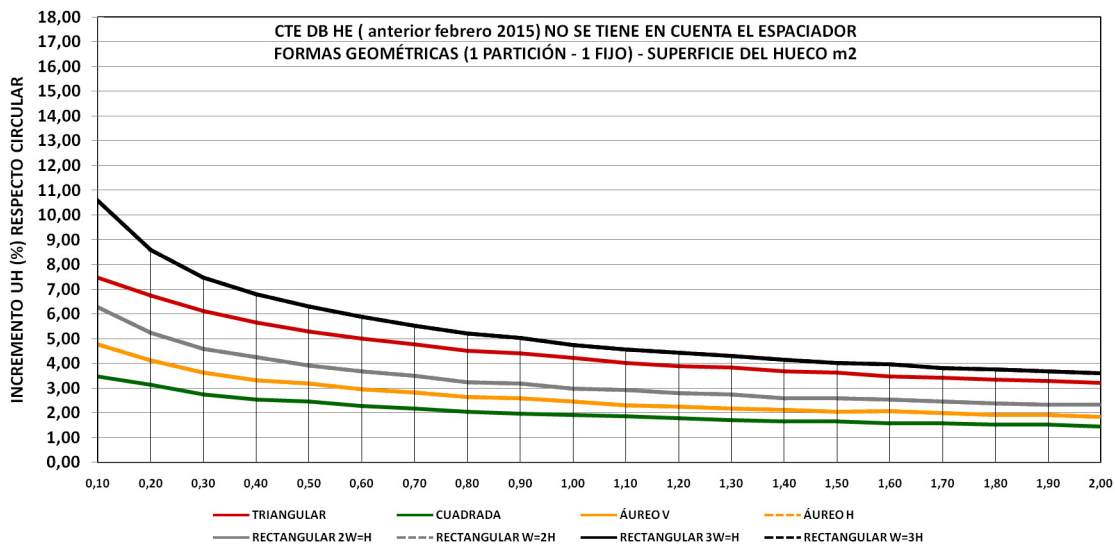


Gráfico G-12.4-UH1P1F

En la tabla **T-12.4-UH1P1F**, se observa como las demás formas geométricas generan mayores **UH** que la forma **circular**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **1,92 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **2,45 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **2,99 %** cuando se trata de las formas **rectangulares**, **2W=H**, **W=2H**, un **4,22 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **4,75 %** con respecto a las **rectangulares**, **3W=H**, **W=3H**, las formas geométricas de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrollan.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **circular** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO			NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR	
		MENOR UH ←			→ MAYOR UH	
FORMA HUECO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS	R 2W=H, W=2H	TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H

Tabla T-12.5-UH1P1F

12.1.2. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO																		ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CÍRCULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	2,527	2,209	2,042	1,934	1,858	1,800	1,753	1,715	1,683	1,656	1,632	1,611	1,593	1,576	1,561	1,548	1,535	1,524	1,513	1,503	
TRIANGULAR	9,06	10,32	10,28	10,08	9,74	9,44	9,24	8,98	8,73	8,51	8,33	8,19	7,97	7,87	7,69	7,49	7,43	7,28	7,20	7,12	
CUADRADO	4,47	4,84	4,75	4,65	4,47	4,33	4,22	4,08	3,98	3,86	3,80	3,72	3,64	3,55	3,52	3,42	3,39	3,28	3,24	3,19	
ÁUREO V.	6,93	6,88	6,56	6,26	5,97	5,72	5,59	5,42	5,23	5,07	4,96	4,84	4,71	4,63	4,55	4,39	4,36	4,27	4,23	4,13	
ÁUREO H.	6,93	6,88	6,56	6,26	5,97	5,72	5,59	5,42	5,23	5,07	4,96	4,84	4,71	4,63	4,55	4,39	4,36	4,27	4,23	4,13	
2W=H	9,62	9,05	8,47	8,01	7,64	7,28	7,02	6,82	6,60	6,40	6,25	6,08	5,90	5,77	5,64	5,49	5,41	5,31	5,22	5,19	
W=2H	9,62	9,05	8,47	8,01	7,64	7,28	7,02	6,82	6,60	6,40	6,25	6,08	5,90	5,77	5,64	5,49	5,41	5,31	5,22	5,19	
3W=H	17,65	15,53	14,20	13,29	12,49	11,89	11,41	10,96	10,64	10,27	9,99	9,68	9,42	9,20	9,03	8,79	8,66	8,46	8,33	8,18	
W=3H	17,65	15,53	14,20	13,29	12,49	11,89	11,41	10,96	10,64	10,27	9,99	9,68	9,42	9,20	9,03	8,79	8,66	8,46	8,33	8,18	

Tabla T-12.6-UH1P1F

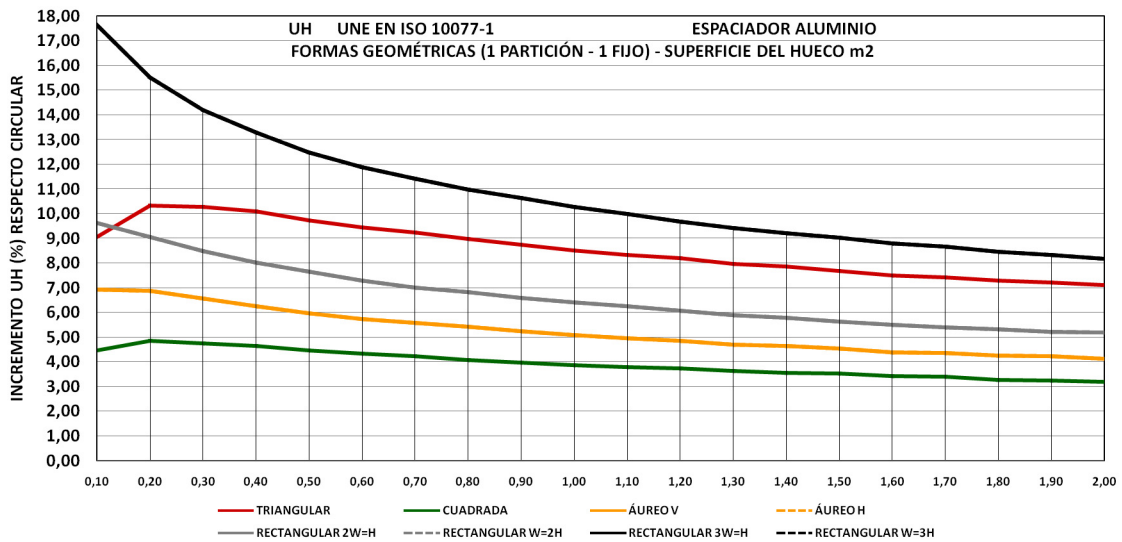


Gráfico G-12.5-UH1P1F

En la tabla **T-12.6-UH1P1F**, se observa como las demás formas geométricas generan mayores **UH** que la forma **circular**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **3,86 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **5,07 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **6,40 %** cuando se trata de las formas **rectangulares**, **2W=H**, **W=2H**, un **8,51 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **10,27 %** con respecto a las **rectangulares**, **3W=H**, **W=3H**, las formas geométricas de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrollan.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **circular** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco, a excepción de las formas geométricas **triangular** y **cuadrada**, que entre las dos menores fracciones de superficie, aumenta.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO					ESPACIADOR ALUMINIO
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH		
FORMA HUECO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS	R 2W=H, W=2H	TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H

Tabla T-12.7-UH1P1F

12.1.3. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO																		ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CÍRCULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	1,953	1,750	1,648	1,584	1,538	1,503	1,476	1,454	1,435	1,419	1,405	1,393	1,382	1,373	1,364	1,356	1,349	1,342	1,336	1,330	
TRIANGULAR	8,19	8,23	7,83	7,39	7,02	6,79	6,50	6,26	6,06	5,85	5,69	5,53	5,43	5,24	5,13	5,01	4,89	4,84	4,72	4,66	
CUADRADO	3,89	3,83	3,64	3,35	3,25	3,13	2,98	2,82	2,72	2,68	2,63	2,51	2,46	2,33	2,35	2,29	2,22	2,24	2,17	2,11	
ÁUREO V.	5,73	5,26	4,85	4,48	4,23	4,06	3,86	3,71	3,55	3,45	3,35	3,23	3,18	3,06	3,01	2,95	2,89	2,83	2,77	2,71	
ÁUREO H.	5,73	5,26	4,85	4,48	4,23	4,06	3,86	3,71	3,55	3,45	3,35	3,23	3,18	3,06	3,01	2,95	2,89	2,83	2,77	2,71	
2W=H	7,68	6,86	6,19	5,68	5,40	5,12	4,88	4,61	4,46	4,30	4,20	4,02	3,98	3,79	3,74	3,61	3,56	3,50	3,44	3,38	
W=2H	7,68	6,86	6,19	5,68	5,40	5,12	4,88	4,61	4,46	4,30	4,20	4,02	3,98	3,79	3,74	3,61	3,56	3,50	3,44	3,38	
3W=H	13,57	11,49	10,25	9,34	8,71	8,25	7,79	7,43	7,11	6,91	6,62	6,46	6,22	6,05	5,87	5,75	5,63	5,51	5,39	5,34	
W=3H	13,57	11,49	10,25	9,34	8,71	8,25	7,79	7,43	7,11	6,91	6,62	6,46	6,22	6,05	5,87	5,75	5,63	5,51	5,39	5,34	

Tabla T-12.8-UH1P1F

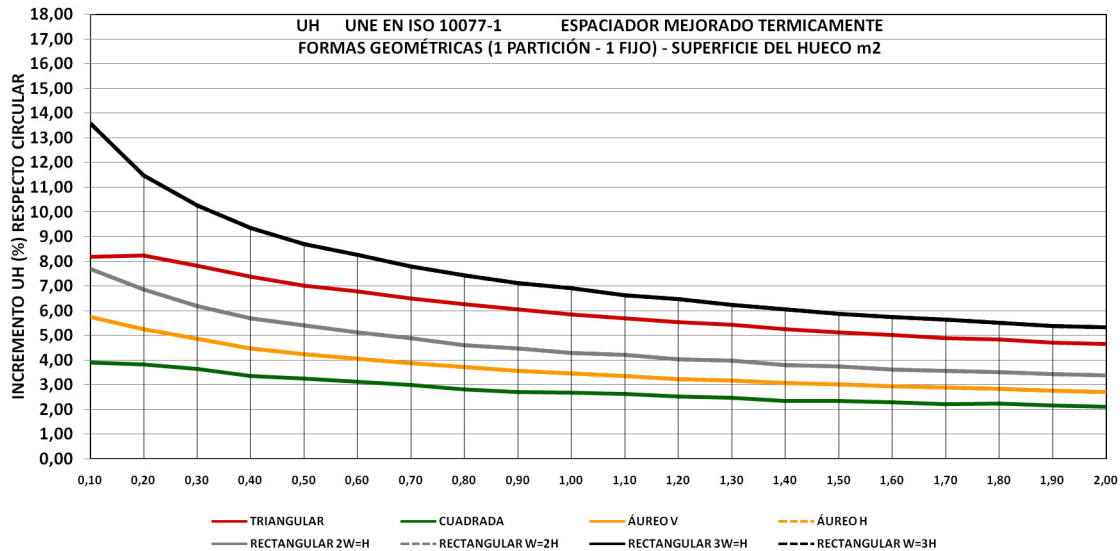


Gráfico G-12.6-UH1P1F

En la tabla **T-12.8-UH1P1F**, se observa como las demás formas geométricas generan mayores **UH** que la forma **circular**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **2,68 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **3,45 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **4,30 %** cuando se trata de las formas **rectangulares**, **2W=H**, **W=2H**, un **5,85 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **6,91 %** con respecto a las **rectangulares**, **3W=H**, **W=3H**, las formas geométricas de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrollan.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **circular** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco, a excepción de la forma geométrica **triangular**, que entre las dos menores fracciones de superficie, aumenta ligeramente.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO			ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE		
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH		
FORMA HUECO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS	R 2W=H, W=2H	TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H

Tabla T-12.9-UH1P1F

12.1.4. COMPARATIVO DEL VALOR UH
CTE DB HE (anterior a febrero 2015) versus UNE EN ISO 10077-1,
(espaciadores iguales, ALUMINIO)

HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO																			ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), CTE DB HE (anterior febrero 2015), RESPECTO A UNE EN ISO 10077-1 x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	66,24	69,13	71,35	73,06	74,38	75,50	76,50	77,38	78,07	78,74	79,35	79,89	80,35	80,84	81,23	81,59	81,95	82,28	82,62	82,90
TRIANGULAR	65,28	66,89	68,65	70,13	71,36	72,44	73,37	74,21	74,97	75,63	76,19	76,71	77,27	77,71	78,17	78,55	78,90	79,27	79,59	79,88
CUADRADO	65,61	68,01	69,99	71,59	72,95	74,01	74,99	75,85	76,57	77,27	77,86	78,40	78,86	79,35	79,76	80,14	80,53	80,88	81,24	81,50
ÁUREO V.	64,91	67,34	69,39	71,05	72,42	73,52	74,50	75,33	76,12	76,78	77,35	77,92	78,42	78,90	79,29	79,76	80,09	80,43	80,79	81,09
ÁUREO H.	64,91	67,34	69,39	71,05	72,42	73,52	74,50	75,33	76,12	76,78	77,35	77,92	78,42	78,90	79,29	79,76	80,09	80,43	80,79	81,09
2W=H	64,22	66,71	68,80	70,51	71,80	72,97	73,99	74,78	75,59	76,22	76,87	77,41	77,95	78,40	78,90	79,30	79,67	80,00	80,34	80,65
W=2H	64,22	66,71	68,80	70,51	71,80	72,97	73,99	74,78	75,59	76,22	76,87	77,41	77,95	78,40	78,90	79,30	79,67	80,00	80,34	80,65
3W=H	62,26	64,97	67,15	68,87	70,29	71,45	72,45	73,36	74,11	74,81	75,43	76,06	76,59	77,11	77,50	77,97	78,30	78,71	79,07	79,40
W=3H	62,26	64,97	67,15	68,87	70,29	71,45	72,45	73,36	74,11	74,81	75,43	76,06	76,59	77,11	77,50	77,97	78,30	78,71	79,07	79,40

Tabla T-12.10-UH1P1F

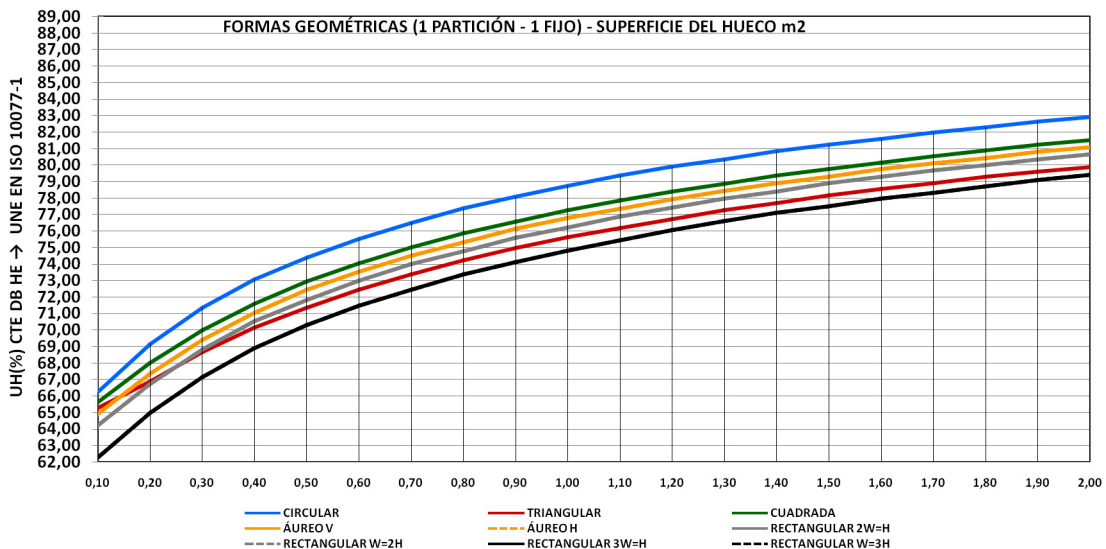


Gráfico G-12.7-UH1P1F

En la tabla T-12.10-UH1P1F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación del CTE DB HE (anterior a febrero de 2015), con respecto a los obtenidos por medio de la UNE EN ISO 10077-1, son muy inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **78,74 %** cuando se trata de la forma **circular**,
- Un **77,27 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
- Un **76,78 %** cuando se trata de las formas **áureas**,
- Un **76,22 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, 2W=H, W=2H,**

Un **75,63 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **74,81 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, $3W=H$, $W=3H$** .

Partiendo que en nuestras edificaciones, los huecos rectangulares son los más habituales y la superficie media de cada hueco se puede establecer en $0,80 \text{ m}^2$, podemos deducir que durante los últimos 9 años, desde la aprobación inicial del **CTE DB HE**, en marzo de 2006 y paralelamente a la norma **UNE EN ISO 10077-1:2001, 2006**, el valor de la transmitancia térmica de los huecos **UH** para **1 partición y 1 fijo**, que hemos venido utilizando, tanto en nuestros proyectos de nueva edificación, como en el caso de rehabilitaciones, calificaciones energéticas, ITE's, etc., es entre un **73** y un **77 %** del valor de **UH** que calculan nuestros vecinos comunitarios, es decir, que nuestros valores de **UH**, por cada hueco para **1 partición y 1 fijo**, se han visto reducidos entre un **23** y un **27 %** y consecuentemente sean comparativamente menos eficaces.

12.1.5. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de Aluminio)

HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR TÉRMICO RESPECTO A ESPACIADOR ALUMINIO x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	77,29	79,22	80,71	81,90	82,78	83,50	84,20	84,78	85,26	85,69	86,09	86,47	86,75	87,12	87,38	87,60	87,88	88,06	88,30	88,49
TRIANGULAR	76,67	77,72	78,91	79,90	80,73	81,47	82,09	82,66	83,17	83,58	83,99	84,34	84,71	85,00	85,31	85,58	85,81	86,06	86,25	86,46
CUADRADO	76,86	78,45	79,85	80,88	81,81	82,53	83,20	83,75	84,23	84,71	85,12	85,46	85,77	86,09	86,39	86,63	86,89	87,17	87,39	87,56
ÁUREO V.	76,42	78,02	79,41	80,54	81,41	82,19	82,82	83,41	83,91	84,37	84,76	85,14	85,49	85,81	86,09	86,39	86,64	86,85	87,06	87,28
ÁUREO H.	76,42	78,02	79,41	80,54	81,41	82,19	82,82	83,41	83,91	84,37	84,76	85,14	85,49	85,81	86,09	86,39	86,64	86,85	87,06	87,28
2W=H	75,92	77,63	79,01	80,13	81,05	81,82	82,52	83,02	83,56	84,00	84,43	84,79	85,18	85,48	85,81	86,04	86,34	86,54	86,81	86,97
W=2H	75,92	77,63	79,01	80,13	81,05	81,82	82,52	83,02	83,56	84,00	84,43	84,79	85,18	85,48	85,81	86,04	86,34	86,54	86,81	86,97
3W=H	74,60	76,45	77,92	79,05	80,00	80,78	81,46	82,08	82,55	83,08	83,45	83,93	84,22	84,60	84,84	85,15	85,43	85,66	85,91	86,16
W=3H	74,60	76,45	77,92	79,05	80,00	80,78	81,46	82,08	82,55	83,08	83,45	83,93	84,22	84,60	84,84	85,15	85,43	85,66	85,91	86,16

Tabla T-12.11-UH1P1F

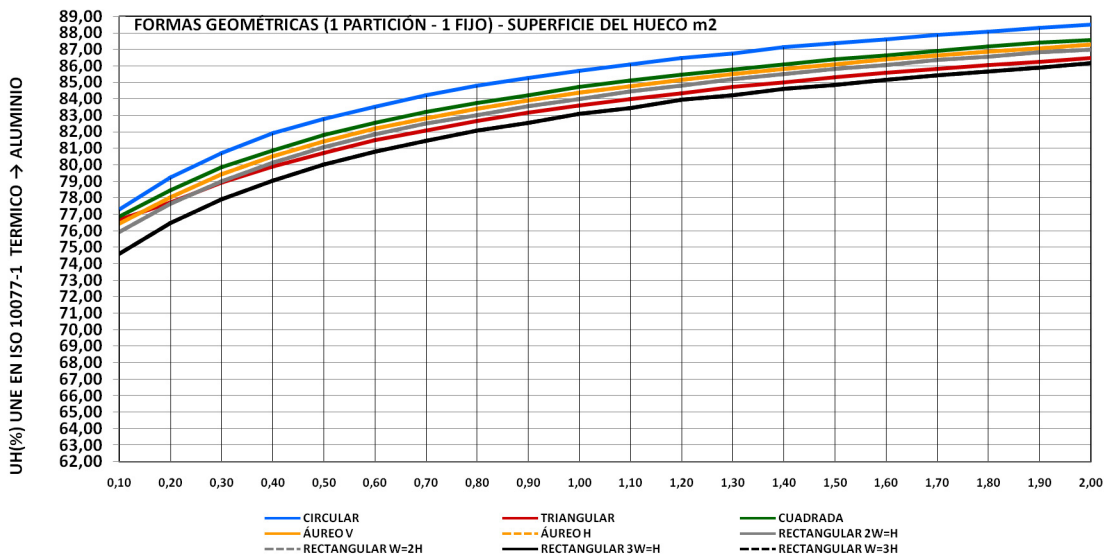


Gráfico G-12.8-UH1P1F

En la tabla T-12.11-UH1P1F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación de la **UNE EN ISO 10077-1**, utilizando espaciadores mejorados térmicamente, con respecto a los espaciadores convencionales de aluminio, son muy inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **85,69 %** cuando se trata de la forma **circular**,
- Un **84,71 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
- Un **84,37 %** cuando se trata de las formas **áureas**,
- Un **84,00 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, 2W=H, W=2H**,

Un **83,58 %** cuando se trata de la forma **triangular**

Un **83,08 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, $3W=H$, $W=3H$.**

En este caso particular de **1 Partición y 1 Fijo**, se establece que la utilización de espaciadores mejorados térmicamente, y para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el valor de **UH**, es entre un **83** y un **86 %** del valor obtenido con espaciadores convencionales de aluminio, es decir, los espaciadores mejorados térmicamente para esta situación de **1 Partición y 1 Fijo** y superficie de **1 m²**, reducen la transmitancia térmica del hueco **UH**, entre un **14** y un **17 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco utilizada.

12.2. 1 PARTICIÓN – 1 HOJA

VALORES UH

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																		NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR	
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA <i>versus</i> IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																					
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m ² K)																					
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00	
	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	2,009	1,820	1,716	1,648	1,599	1,561	1,531	1,507	1,486	1,468	1,453	1,439	1,427	1,416	1,406	1,397	1,389	1,382	1,375	1,368	
TRIANGULAR	2,131	1,957	1,846	1,770	1,714	1,670	1,635	1,606	1,581	1,560	1,541	1,525	1,510	1,497	1,485	1,474	1,464	1,454	1,446	1,438	
CUADRADO	2,071	1,885	1,777	1,705	1,652	1,611	1,579	1,552	1,529	1,510	1,493	1,478	1,465	1,453	1,442	1,432	1,423	1,415	1,407	1,400	
ÁUREO V.	2,113	1,915	1,801	1,726	1,671	1,629	1,595	1,567	1,544	1,523	1,506	1,490	1,476	1,464	1,453	1,443	1,433	1,425	1,417	1,409	
ÁUREO H.	2,113	1,915	1,801	1,726	1,671	1,629	1,595	1,567	1,544	1,523	1,506	1,490	1,476	1,464	1,453	1,443	1,433	1,425	1,417	1,409	
2W=H	2,159	1,947	1,828	1,748	1,691	1,647	1,612	1,583	1,559	1,538	1,520	1,503	1,489	1,476	1,465	1,454	1,444	1,435	1,427	1,419	
W=2H	2,159	1,947	1,828	1,748	1,691	1,647	1,612	1,583	1,559	1,538	1,520	1,503	1,489	1,476	1,465	1,454	1,444	1,435	1,427	1,419	
3W=H	*	2,044	1,906	1,816	1,752	1,703	1,664	1,631	1,604	1,581	1,561	1,543	1,527	1,513	1,500	1,488	1,477	1,467	1,458	1,450	
W=3H	*	2,044	1,906	1,816	1,752	1,703	1,664	1,631	1,604	1,581	1,561	1,543	1,527	1,513	1,500	1,488	1,477	1,467	1,458	1,450	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.1-UH1P1H

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																		ESPACIADOR ALUMINIO	
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA <i>versus</i> IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																					
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m ² K)																					
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00	
	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	2,523	2,332	2,188	2,085	2,006	1,945	1,895	1,853	1,817	1,786	1,759	1,735	1,714	1,694	1,677	1,661	1,646	1,632	1,620	1,608	
TRIANGULAR	2,528	2,484	2,365	2,266	2,185	2,120	2,065	2,018	1,978	1,942	1,911	1,883	1,858	1,836	1,815	1,796	1,778	1,762	1,747	1,733	
CUADRADO	2,547	2,412	2,275	2,171	2,091	2,027	1,974	1,930	1,892	1,858	1,829	1,803	1,780	1,759	1,740	1,723	1,707	1,692	1,678	1,665	
ÁUREO V.	2,630	2,470	2,323	2,213	2,128	2,061	2,005	1,959	1,919	1,885	1,854	1,827	1,803	1,781	1,761	1,743	1,727	1,711	1,697	1,684	
ÁUREO H.	2,630	2,470	2,323	2,213	2,128	2,061	2,005	1,959	1,919	1,885	1,854	1,827	1,803	1,781	1,761	1,743	1,727	1,711	1,697	1,684	
2W=H	2,720	2,533	2,374	2,258	2,168	2,097	2,039	1,991	1,949	1,913	1,881	1,853	1,828	1,805	1,785	1,766	1,748	1,732	1,717	1,704	
W=2H	2,720	2,533	2,374	2,258	2,168	2,097	2,039	1,991	1,949	1,913	1,881	1,853	1,828	1,805	1,785	1,766	1,748	1,732	1,717	1,704	
3W=H	*	2,722	2,529	2,391	2,288	2,206	2,140	2,085	2,038	1,997	1,962	1,930	1,902	1,877	1,854	1,832	1,813	1,795	1,779	1,763	
W=3H	*	2,722	2,529	2,391	2,288	2,206	2,140	2,085	2,038	1,997	1,962	1,930	1,902	1,877	1,854	1,832	1,813	1,795	1,779	1,763	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.2-UH1P1H

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																		ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA <i>versus</i> IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																					
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m ² K)																					
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00	
	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	2,177	1,988	1,870	1,791	1,732	1,687	1,650	1,620	1,594	1,572	1,553	1,536	1,521	1,507	1,495	1,483	1,473	1,464	1,455	1,447	
TRIANGULAR	2,261	2,130	2,016	1,932	1,868	1,817	1,776	1,741	1,711	1,685	1,662	1,642	1,624	1,608	1,593	1,579	1,567	1,555	1,544	1,534	
CUADRADO	2,227	2,058	1,940	1,857	1,796	1,747	1,708	1,676	1,648	1,624	1,603	1,585	1,568	1,553	1,540	1,527	1,516	1,505	1,496	1,487	
ÁUREO V.	2,282	2,097	1,972	1,885	1,820	1,770	1,729	1,695	1,666	1,642	1,620	1,601	1,583	1,568	1,554	1,541	1,529	1,518	1,508	1,499	
ÁUREO H.	2,282	2,097	1,972	1,885	1,820	1,770	1,729	1,695	1,666	1,642	1,620	1,601	1,583	1,568	1,554	1,541	1,529	1,518	1,508	1,499	
2W=H	2,342	2,139	2,007	1,915	1,847	1,795	1,752	1,716	1,686	1,661	1,638	1,618	1,600	1,584	1,569	1,556	1,544	1,533	1,522	1,512	
W=2H	2,342	2,139	2,007	1,915	1,847	1,795	1,752	1,716	1,686	1,661	1,638	1,618	1,600	1,584	1,569	1,556	1,544	1,533	1,522	1,512	
3W=H	*	2,266	2,110	2,005	1,927	1,868	1,820	1,780	1,746	1,717	1,692	1,670	1,650	1,632	1,615	1,601	1,587	1,575	1,563	1,552	
W=3H	*	2,266	2,110	2,005	1,927	1,868	1,820	1,780	1,746	1,717	1,692	1,670	1,650	1,632	1,615	1,601	1,587	1,575	1,563	1,552	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.3-UH1P1H

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

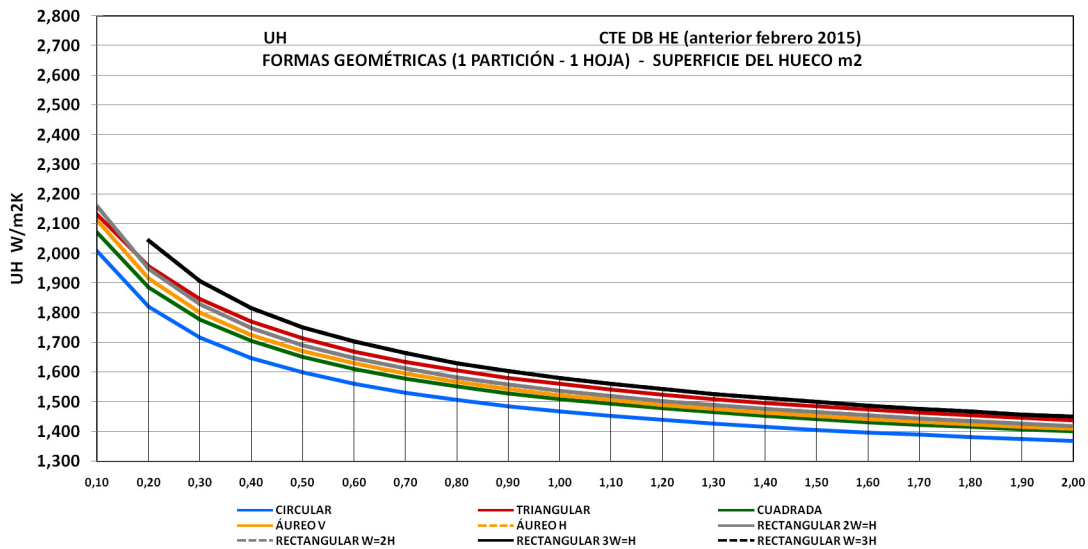


Gráfico G-12.1-UH1P1H

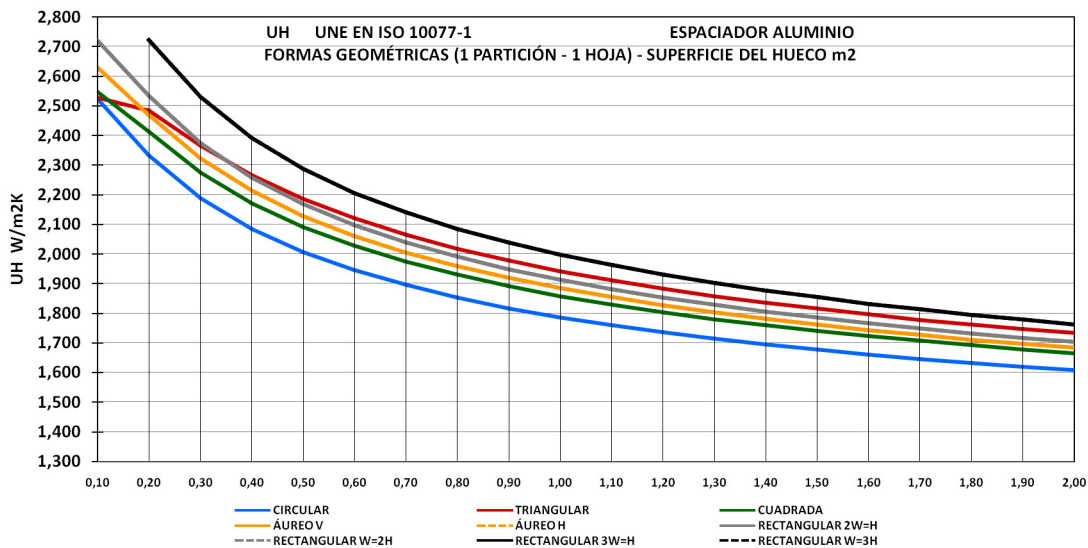


Gráfico G-12.2-UH1P1H

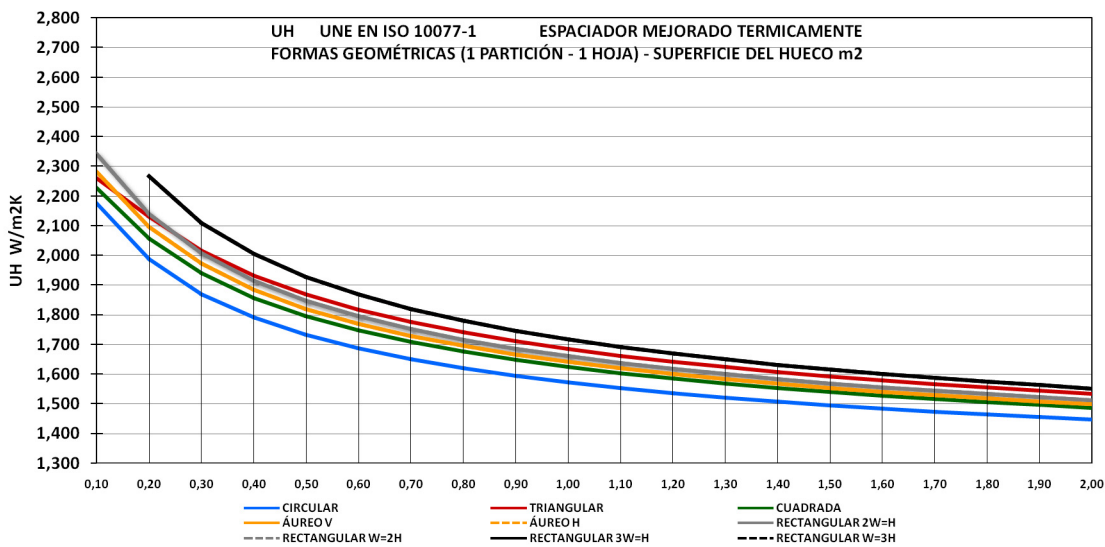


Gráfico G-12.3-UH1P1H

CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica **circular**.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica **circular**.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica **circular**.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco.

12.2.1. CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA										NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR								
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CÍRCULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	2,009	1,820	1,716	1,648	1,599	1,561	1,531	1,507	1,486	1,468	1,453	1,439	1,427	1,416	1,406	1,397	1,389	1,382	1,375	1,368
TRIANGULAR	6,07	7,53	7,58	7,40	7,19	6,98	6,79	6,57	6,39	6,27	6,06	5,98	5,82	5,72	5,62	5,51	5,40	5,21	5,16	5,12
CUADRADO	3,09	3,57	3,55	3,46	3,31	3,20	3,14	2,99	2,89	2,86	2,75	2,71	2,66	2,61	2,56	2,51	2,45	2,39	2,33	2,34
ÁUREO V.	5,18	5,22	4,95	4,73	4,50	4,36	4,18	3,98	3,90	3,75	3,65	3,54	3,43	3,39	3,34	3,29	3,17	3,11	3,05	3,00
ÁUREO H.	5,18	5,22	4,95	4,73	4,50	4,36	4,18	3,98	3,90	3,75	3,65	3,54	3,43	3,39	3,34	3,29	3,17	3,11	3,05	3,00
2W=H	7,47	6,98	6,53	6,07	5,75	5,51	5,29	5,04	4,91	4,77	4,61	4,45	4,34	4,24	4,20	4,08	3,96	3,84	3,78	3,73
W=2H	7,47	6,98	6,53	6,07	5,75	5,51	5,29	5,04	4,91	4,77	4,61	4,45	4,34	4,24	4,20	4,08	3,96	3,84	3,78	3,73
3W=H	*	12,31	11,07	10,19	9,57	9,10	8,69	8,23	7,94	7,70	7,43	7,23	7,01	6,85	6,69	6,51	6,34	6,15	6,04	5,99
W=3H	*	12,31	11,07	10,19	9,57	9,10	8,69	8,23	7,94	7,70	7,43	7,23	7,01	6,85	6,69	6,51	6,34	6,15	6,04	5,99

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.4-UH1P1H

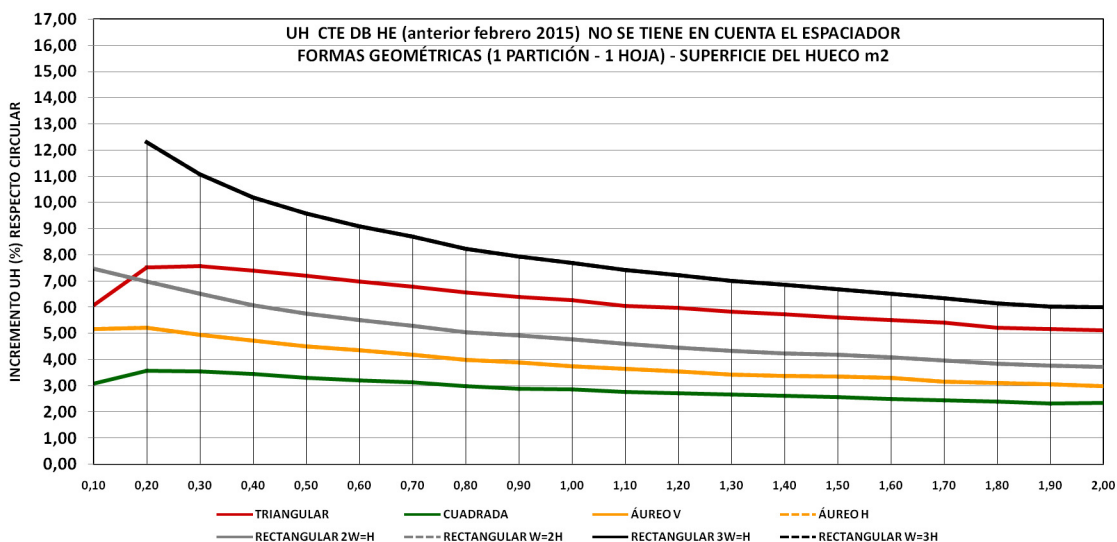


Gráfico G-12.4-UH1P1H

En la tabla T-12.4-UH1P1H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma circular, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **2,86 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **3,75 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **4,77 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, 2W=H, W=2H**, un **6,27 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **7,70 %** con respecto a las **rectangulares, 3W=H, W=3H**, las formas geométricas de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, UH, desarrollan.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **circular** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco, a excepción de las formas **cuadrada, áureas y triangular**, que entre las fracciones de 0,10 y 0,20 m², aumenta.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA			NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR	
		MENOR UH ←			→ MAYOR UH	
FORMA HUECO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS	R 2W=H, W=2H	TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H

Tabla T-12.5-UH1P1H

12.2.2. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																		ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CÍRCULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	2,523	2,332	2,188	2,085	2,006	1,945	1,895	1,853	1,817	1,786	1,759	1,735	1,714	1,694	1,677	1,661	1,646	1,632	1,620	1,608	
TRIANGULAR	0,20	6,52	8,09	8,68	8,92	9,00	8,97	8,90	8,86	8,73	8,64	8,53	8,40	8,38	8,23	8,13	8,02	7,97	7,84	7,77	
CUADRADO	0,95	3,43	3,98	4,12	4,24	4,22	4,17	4,16	4,13	4,03	3,98	3,92	3,85	3,84	3,76	3,73	3,71	3,68	3,58	3,54	
ÁUREO V.	4,24	5,92	6,17	6,14	6,08	5,96	5,80	5,72	5,61	5,54	5,40	5,30	5,19	5,14	5,01	4,94	4,92	4,84	4,75	4,73	
ÁUREO H.	4,24	5,92	6,17	6,14	6,08	5,96	5,80	5,72	5,61	5,54	5,40	5,30	5,19	5,14	5,01	4,94	4,92	4,84	4,75	4,73	
2W=H	7,81	8,62	8,50	8,30	8,08	7,81	7,60	7,45	7,26	7,11	6,94	6,80	6,65	6,55	6,44	6,32	6,20	6,13	5,99	5,97	
W=2H	7,81	8,62	8,50	8,30	8,08	7,81	7,60	7,45	7,26	7,11	6,94	6,80	6,65	6,55	6,44	6,32	6,20	6,13	5,99	5,97	
3W=H	*	16,72	15,59	14,68	14,06	13,42	12,93	12,52	12,16	11,81	11,54	11,24	10,97	10,80	10,55	10,30	10,15	9,99	9,81	9,64	
W=3H	*	16,72	15,59	14,68	14,06	13,42	12,93	12,52	12,16	11,81	11,54	11,24	10,97	10,80	10,55	10,30	10,15	9,99	9,81	9,64	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.6-UH1P1H

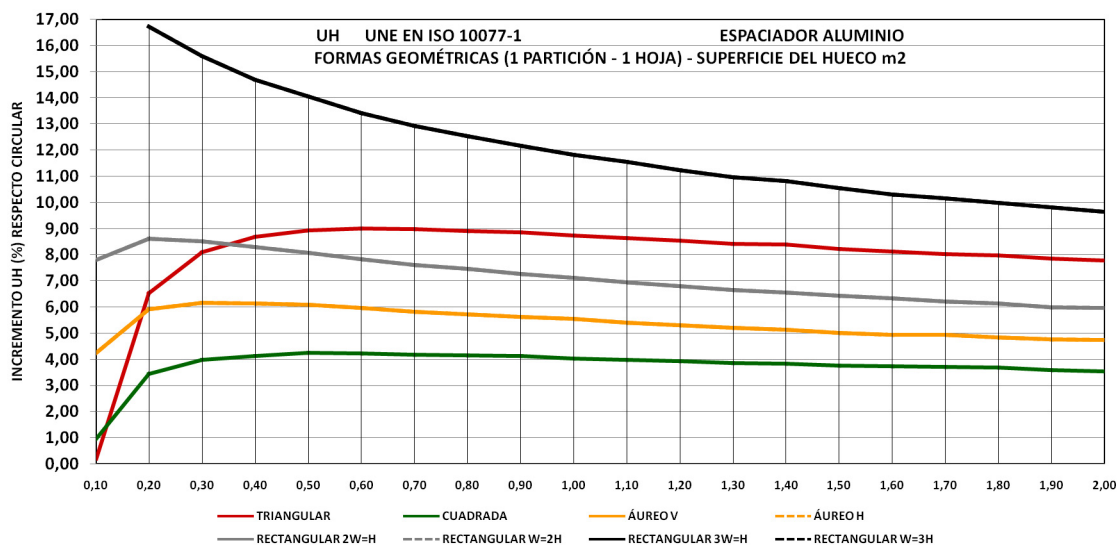


Gráfico G-12.5-UH1P1H

En la tabla T-12.6-UH1P1H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma circular, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un 4,03 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 5,54 % cuando se trata de las formas áureas,

Un 7,11 % cuando se trata de las formas rectangulares, 2W=H, W=2H, un 8,73 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 11,81 % con respecto a las rectangulares, 3W=H, W=3H, las formas geométricas de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, UH, desarrollan.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **circular** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, produciéndose irregularidades en las fracciones inferiores de superficies.

Todas las formas geométricas, a excepción de las **rectangulares**, **3W=H**, **W=3H**, tienen un periodo inicial de ascenso, interpretando un aumento del % del incremento con respecto al valor **UH** de la forma **circular**, que posteriormente, con las fracciones de superficie medias y mayores, se transforma en reducción del % de este incremento.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA					ESPACIADOR ALUMINIO
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH		
FORMA HUECO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS	R 2W=H, W=2H	TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H

Tabla T-12.7-UH1P1H

12.2.3. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																			ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CÍRCULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	2,177	1,988	1,870	1,791	1,732	1,687	1,650	1,620	1,594	1,572	1,553	1,536	1,521	1,507	1,495	1,483	1,473	1,464	1,455	1,447
TRIANGULAR	3,86	7,14	7,81	7,87	7,85	7,71	7,64	7,47	7,34	7,19	7,02	6,90	6,77	6,70	6,56	6,47	6,38	6,22	6,12	6,01
CUADRADO	2,30	3,52	3,74	3,69	3,70	3,56	3,52	3,46	3,39	3,31	3,22	3,19	3,09	3,05	3,01	2,97	2,92	2,80	2,82	2,76
ÁUREO V.	4,82	5,48	5,45	5,25	5,08	4,92	4,79	4,63	4,52	4,45	4,31	4,23	4,08	4,05	3,95	3,91	3,80	3,69	3,64	3,59
ÁUREO H.	4,82	5,48	5,45	5,25	5,08	4,92	4,79	4,63	4,52	4,45	4,31	4,23	4,08	4,05	3,95	3,91	3,80	3,69	3,64	3,59
2W=H	7,58	7,60	7,33	6,92	6,64	6,40	6,18	5,93	5,77	5,66	5,47	5,34	5,19	5,11	4,95	4,92	4,82	4,71	4,60	4,49
W=2H	7,58	7,60	7,33	6,92	6,64	6,40	6,18	5,93	5,77	5,66	5,47	5,34	5,19	5,11	4,95	4,92	4,82	4,71	4,60	4,49
3W=H	*	13,98	12,83	11,95	11,26	10,73	10,30	9,88	9,54	9,22	8,95	8,72	8,48	8,29	8,03	7,96	7,74	7,58	7,42	7,26
W=3H	*	13,98	12,83	11,95	11,26	10,73	10,30	9,88	9,54	9,22	8,95	8,72	8,48	8,29	8,03	7,96	7,74	7,58	7,42	7,26

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.8-UH1P1H

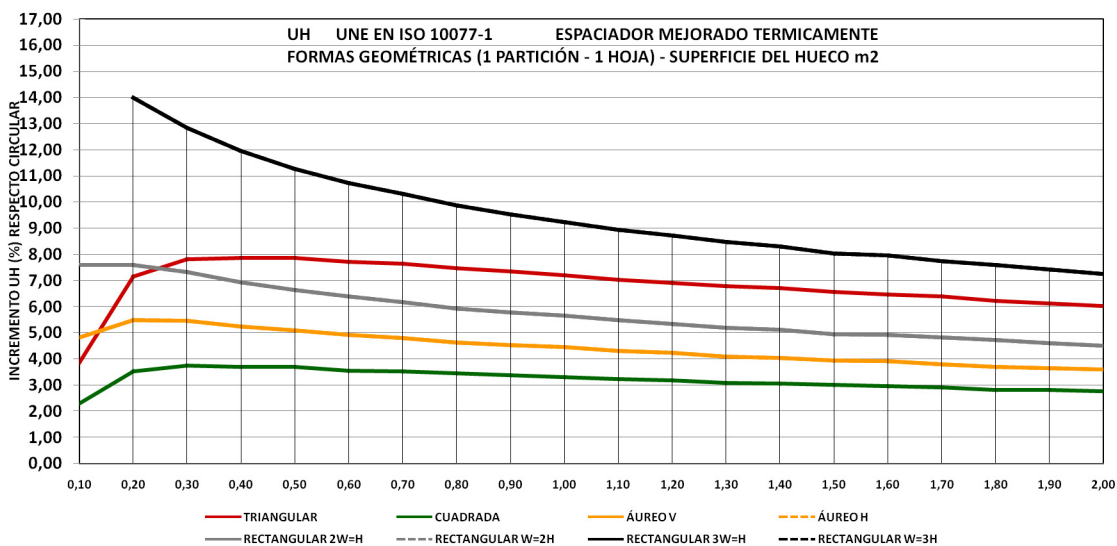


Gráfico G-12.6-UH1P1H

En la tabla T-12.8-UH1P1H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma circular, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un 3,31 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 4,45 % cuando se trata de las formas áureas,

Un 5,66 % cuando se trata de las formas rectangulares, 2W=H, W=2H, un 7,19 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 9,22 % con respecto a las rectangulares, 3W=H, W=3H, las formas geométricas de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, UH, desarrollan.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **circular** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, produciéndose irregularidades en las fracciones inferiores de superficies.

Todas las formas geométricas, a excepción de las **rectangulares**, **3W=H**, **W=3H**, tienen un periodo inicial de ascenso, interpretando un aumento del % del incremento con respecto al valor **UH** de la forma **circular**, que posteriormente, con las fracciones de superficie medias y mayores, se transforma en reducción del % de este incremento.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA				ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH	
FORMA HUECO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS	R 2W=H, W=2H	TRIANGULAR
					R 3W=H, W=3H

Tabla T-12.9-UH1P1H

12.2.4. COMPARATIVO DEL VALOR UH CTE DB HE (anterior a febrero 2015) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciadores iguales, Aluminio)

HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																			ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), CTE DB HE (anterior febrero 2015), RESPECTO A UNE EN ISO 10077-1 x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	79,63	78,04	78,43	79,04	79,71	80,26	80,79	81,33	81,78	82,19	82,60	82,94	83,26	83,59	83,84	84,11	84,39	84,68	84,88	85,07
TRIANGULAR	84,30	78,78	78,05	78,11	78,44	78,77	79,18	79,58	79,93	80,33	80,64	80,99	81,27	81,54	81,82	82,07	82,34	82,52	82,77	82,98
CUADRADO	81,31	78,15	78,11	78,54	79,01	79,48	79,99	80,41	80,81	81,27	81,63	81,97	82,30	82,60	82,87	83,11	83,36	83,63	83,85	84,08
ÁUREO V.	80,34	77,53	77,53	77,99	78,52	79,04	79,55	79,99	80,46	80,80	81,23	81,55	81,86	82,20	82,51	82,79	82,98	83,28	83,50	83,67
ÁUREO H.	80,34	77,53	77,53	77,99	78,52	79,04	79,55	79,99	80,46	80,80	81,23	81,55	81,86	82,20	82,51	82,79	82,98	83,28	83,50	83,67
2W=H	79,38	76,87	77,00	77,41	78,00	78,54	79,06	79,51	79,99	80,40	80,81	81,11	81,46	81,77	82,07	82,33	82,61	82,85	83,11	83,27
W=2H	79,38	76,87	77,00	77,41	78,00	78,54	79,06	79,51	79,99	80,40	80,81	81,11	81,46	81,77	82,07	82,33	82,61	82,85	83,11	83,27
3W=H	*	75,09	75,37	75,95	76,57	77,20	77,76	78,23	78,70	79,17	79,56	79,95	80,28	80,61	80,91	81,22	81,47	81,73	81,96	82,25
W=3H	*	75,09	75,37	75,95	76,57	77,20	77,76	78,23	78,70	79,17	79,56	79,95	80,28	80,61	80,91	81,22	81,47	81,73	81,96	82,25

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.10-UH1P1H

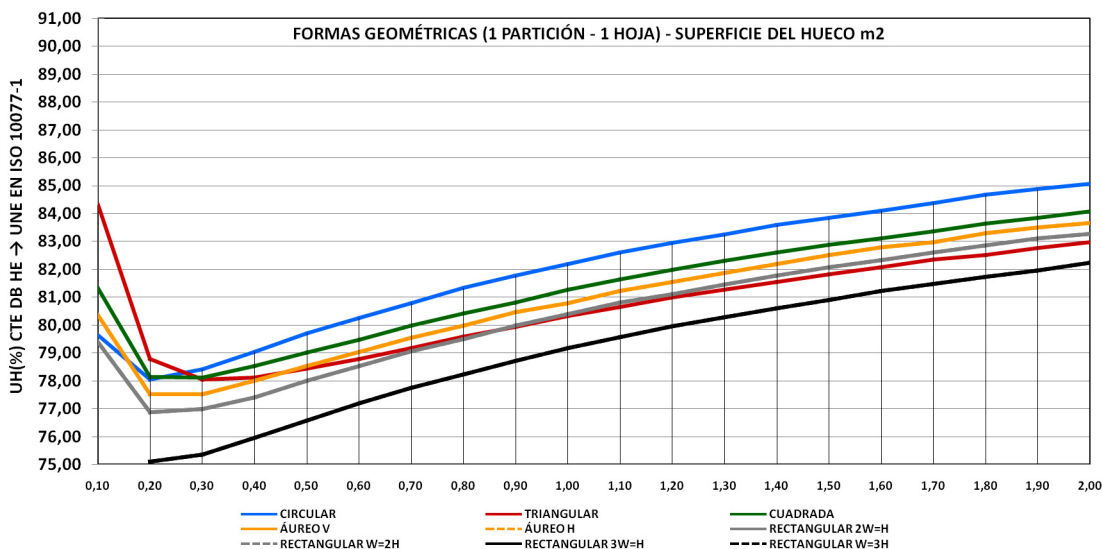


Gráfico G-12.7-UH1P1H

En la tabla T-12.10-UH1P1H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación del CTE DB HE (anterior a febrero de 2015), con respecto a los obtenidos por medio de la UNE EN ISO 10077-1, son muy inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un **82,19 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **81,27 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **80,80 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **80,40 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, $2W=H$, $W=2H$** , un **80,33 %** cuando se trata de la forma **triangular**

Un **79,17 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, $3W=H$, $W=3H$** .

Partiendo que en nuestras edificaciones, los huecos rectangulares son los más habituales y la superficie media de cada hueco se puede establecer en $0,80 \text{ m}^2$, podemos deducir que durante los últimos 9 años, desde la aprobación inicial del **CTE DB HE**, en marzo de 2006 y paralelamente a la norma **UNE EN ISO 10077-1:2001, 2006**, el valor de la transmitancia térmica de los huecos **UH** para **1 partición y 1 hoja**, que hemos venido utilizando, tanto en nuestros proyectos de nueva edificación, como en el caso de rehabilitaciones, calificaciones energéticas, ITE's, etc., es entre un **78** y un **81 %** del valor de **UH** que calculan nuestros vecinos comunitarios, es decir, que nuestros valores de **UH**, por cada hueco para **1 partición y 1 hoja**, se han visto reducidos entre un **19** y un **22 %** y consecuentemente sean comparativamente menos eficaces.

12.2.5. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de Aluminio)

HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR TÉRMICO RESPECTO A ESPACIADOR ALUMINIO x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	86,29	85,25	85,47	85,90	86,34	86,74	87,07	87,43	87,73	88,02	88,29	88,53	88,74	88,96	89,15	89,28	89,49	89,71	89,81	89,99
TRIANGULAR	89,44	85,75	85,24	85,26	85,49	85,71	86,00	86,27	86,50	86,77	86,97	87,20	87,41	87,58	87,77	87,92	88,13	88,25	88,38	88,52
CUADRADO	87,44	85,32	85,27	85,54	85,89	86,19	86,52	86,84	87,10	87,41	87,64	87,91	88,09	88,29	88,51	88,62	88,81	88,95	89,15	89,31
ÁUREO V.	86,77	84,90	84,89	85,18	85,53	85,88	86,23	86,52	86,82	87,11	87,38	87,63	87,80	88,04	88,25	88,41	88,54	88,72	88,86	89,01
ÁUREO H.	86,77	84,90	84,89	85,18	85,53	85,88	86,23	86,52	86,82	87,11	87,38	87,63	87,80	88,04	88,25	88,41	88,54	88,72	88,86	89,01
2W=H	86,10	84,45	84,54	84,81	85,19	85,60	85,92	86,19	86,51	86,83	87,08	87,32	87,53	87,76	87,90	88,11	88,33	88,51	88,64	88,73
W=2H	86,10	84,45	84,54	84,81	85,19	85,60	85,92	86,19	86,51	86,83	87,08	87,32	87,53	87,76	87,90	88,11	88,33	88,51	88,64	88,73
3W=H	*	83,25	83,43	83,86	84,22	84,68	85,05	85,37	85,67	85,98	86,24	86,53	86,75	86,95	87,11	87,39	87,53	87,74	87,86	88,03
W=3H	*	83,25	83,43	83,86	84,22	84,68	85,05	85,37	85,67	85,98	86,24	86,53	86,75	86,95	87,11	87,39	87,53	87,74	87,86	88,03

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.11-UH1P1H

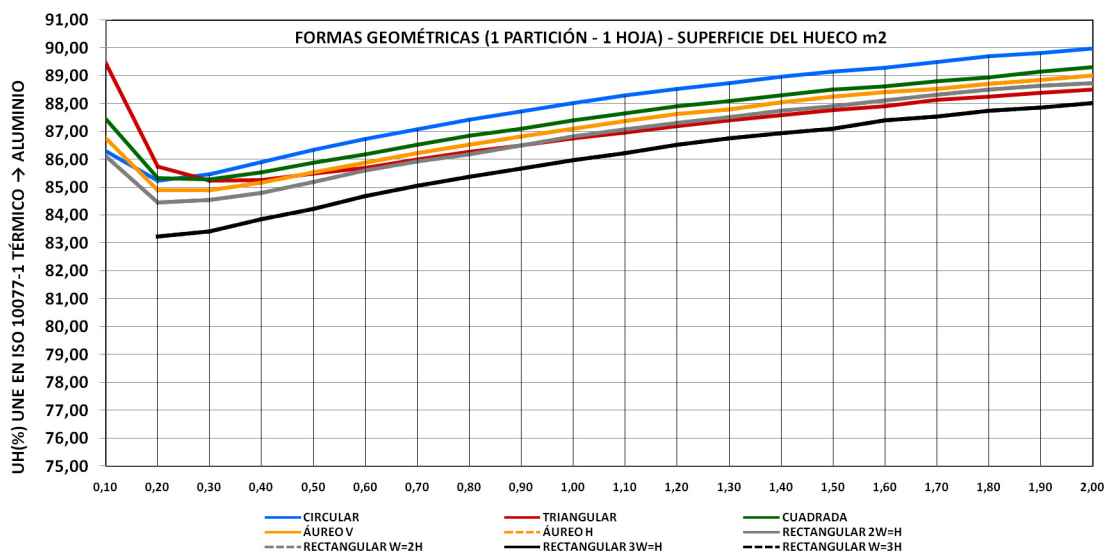


Gráfico G-12.8-UH1P1H

En la tabla T-12.11-UH1P1H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación de la **UNE EN ISO 10077-1**, utilizando espaciadores mejorados térmicamente, con respecto a los espaciadores convencionales de aluminio, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:
 Un **88,02 %** cuando se trata de la forma **circular**,
 Un **87,41 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
 Un **87,11 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **86,83 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, $2W=H$, $W=2H$** , un **86,77 %** cuando se trata de la forma **triangular**

Un **85,98 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, $3W=H$, $W=3H$** .

En este caso particular de **1 Partición y 1 hoja**, se establece que la utilización de espaciadores mejorados térmicamente, y para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el valor de **UH**, es entre un **86** y un **88 %** del valor obtenido con espaciadores convencionales de aluminio, es decir, los espaciadores mejorados térmicamente para esta situación de **1 Partición y 1 hoja** y superficie de **1 m²**, reducen la transmitancia térmica del hueco **UH**, entre un **12** y un **14 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco utilizada.

12.3. 2 PARTICIONES – 2 FIJOS

VALORES UH

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS														NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	1,887	1,700	1,605	1,545	1,503	1,471	1,446	1,426	1,408	1,394	1,381	1,370	1,360	1,351	1,343	1,335	1,329	1,323	1,317	1,312
TRIANGULAR	1,990	1,801	1,699	1,632	1,584	1,548	1,518	1,494	1,474	1,457	1,442	1,428	1,417	1,406	1,397	1,388	1,380	1,373	1,366	1,359
CUADRADO	1,914	1,723	1,626	1,564	1,521	1,488	1,462	1,440	1,422	1,407	1,394	1,382	1,372	1,362	1,354	1,347	1,340	1,333	1,327	1,322
ÁUREO V.	2,012	1,792	1,682	1,613	1,565	1,528	1,499	1,475	1,455	1,438	1,423	1,410	1,399	1,389	1,379	1,371	1,363	1,356	1,350	1,344
ÁUREO H.	1,876	1,697	1,604	1,546	1,504	1,473	1,448	1,427	1,410	1,395	1,383	1,371	1,361	1,353	1,344	1,337	1,331	1,324	1,319	1,314
2W=H	2,075	1,837	1,719	1,645	1,593	1,554	1,523	1,497	1,476	1,458	1,442	1,429	1,417	1,406	1,396	1,387	1,379	1,371	1,364	1,358
W=2H	1,879	1,698	1,606	1,547	1,505	1,473	1,448	1,428	1,411	1,396	1,383	1,372	1,362	1,353	1,345	1,338	1,331	1,325	1,319	1,314
3W=H	*	1,951	1,812	1,725	1,665	1,619	1,583	1,554	1,530	1,509	1,491	1,475	1,461	1,449	1,437	1,427	1,418	1,409	1,401	1,394
W=3H	1,914	1,723	1,626	1,565	1,521	1,488	1,462	1,440	1,423	1,407	1,394	1,382	1,372	1,363	1,354	1,347	1,340	1,333	1,327	1,322

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.1-UH2P2F

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS														ESPACIADOR ALUMINIO				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	3,074	2,718	2,499	2,352	2,244	2,161	2,094	2,038	1,991	1,951	1,916	1,885	1,857	1,833	1,810	1,790	1,771	1,754	1,738	1,723
TRIANGULAR	3,083	2,866	2,674	2,531	2,421	2,334	2,263	2,203	2,151	2,107	2,068	2,033	2,002	1,974	1,949	1,925	1,904	1,884	1,866	1,848
CUADRADO	3,099	2,748	2,530	2,382	2,274	2,189	2,122	2,065	2,018	1,977	1,941	1,909	1,881	1,856	1,833	1,812	1,793	1,775	1,759	1,743
ÁUREO V.	3,426	2,979	2,719	2,546	2,420	2,323	2,245	2,181	2,127	2,080	2,040	2,004	1,972	1,943	1,917	1,894	1,872	1,852	1,834	1,817
ÁUREO H.	2,953	2,645	2,446	2,310	2,209	2,130	2,067	2,014	1,969	1,931	1,897	1,867	1,841	1,817	1,795	1,776	1,757	1,741	1,725	1,711
2W=H	3,633	3,126	2,839	2,649	2,513	2,408	2,324	2,254	2,196	2,146	2,102	2,064	2,029	1,999	1,971	1,945	1,922	1,901	1,881	1,863
W=2H	2,944	2,639	2,441	2,305	2,205	2,126	2,063	2,011	1,966	1,928	1,894	1,865	1,838	1,815	1,793	1,773	1,755	1,739	1,723	1,709
3W=H	*	3,488	3,134	2,906	2,742	2,617	2,517	2,435	2,367	2,308	2,257	2,212	2,172	2,136	2,103	2,074	2,047	2,022	1,999	1,977
W=3H	3,021	2,693	2,485	2,343	2,239	2,158	2,092	2,038	1,992	1,952	1,918	1,887	1,860	1,835	1,813	1,792	1,774	1,757	1,741	1,726

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.2-UH2P2F

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS														ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	2,276	2,033	1,898	1,809	1,746	1,697	1,658	1,626	1,599	1,576	1,556	1,538	1,523	1,508	1,496	1,484	1,473	1,464	1,455	1,446
TRIANGULAR	2,348	2,150	2,018	1,926	1,858	1,805	1,762	1,726	1,696	1,670	1,647	1,626	1,608	1,592	1,577	1,564	1,551	1,540	1,529	1,520
CUADRADO	2,302	2,058	1,922	1,832	1,767	1,717	1,678	1,645	1,617	1,593	1,573	1,555	1,538	1,524	1,511	1,499	1,488	1,478	1,468	1,460
ÁUREO V.	2,475	2,181	2,022	1,919	1,845	1,788	1,743	1,706	1,675	1,648	1,625	1,605	1,587	1,570	1,556	1,542	1,530	1,519	1,508	1,499
ÁUREO H.	2,229	2,007	1,880	1,796	1,735	1,688	1,650	1,619	1,593	1,571	1,551	1,534	1,518	1,505	1,492	1,481	1,470	1,461	1,452	1,444
2W=H	2,585	2,259	2,086	1,974	1,894	1,833	1,785	1,745	1,712	1,683	1,658	1,637	1,617	1,600	1,584	1,570	1,557	1,545	1,534	1,523
W=2H	2,227	2,006	1,879	1,795	1,734	1,687	1,650	1,619	1,592	1,570	1,550	1,533	1,518	1,504	1,492	1,480	1,470	1,460	1,451	1,443
3W=H	*	2,454	2,245	2,112	2,017	1,946	1,889	1,843	1,804	1,770	1,741	1,716	1,694	1,673	1,655	1,639	1,624	1,610	1,597	1,585
W=3H	2,276	2,041	1,907	1,820	1,756	1,707	1,668	1,636	1,609	1,586	1,565	1,547	1,532	1,517	1,504	1,493	1,482	1,472	1,463	1,454

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.3-UH2P2F

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

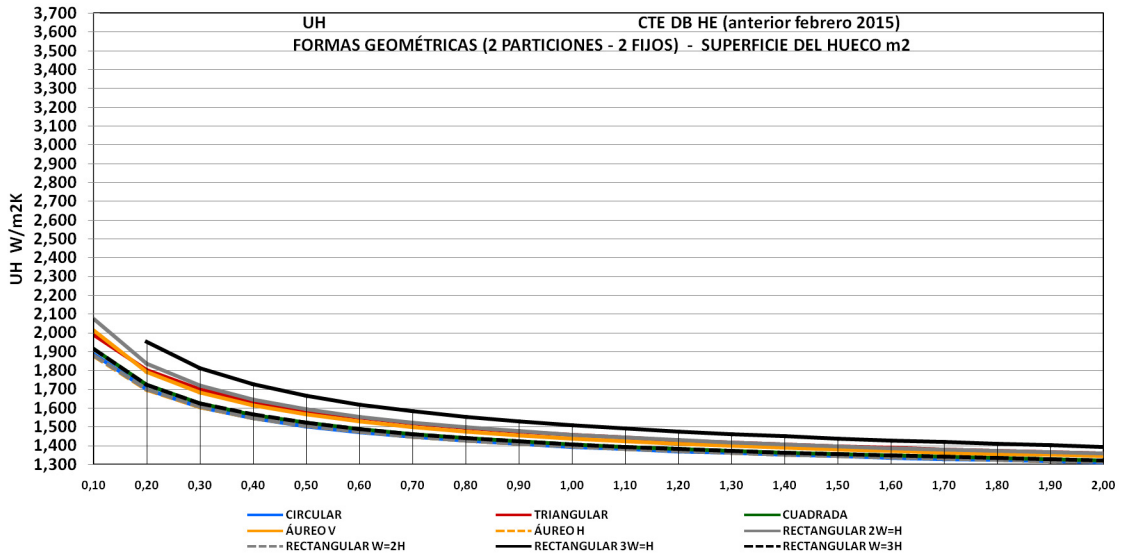


Gráfico G-12.1-UH2P2F

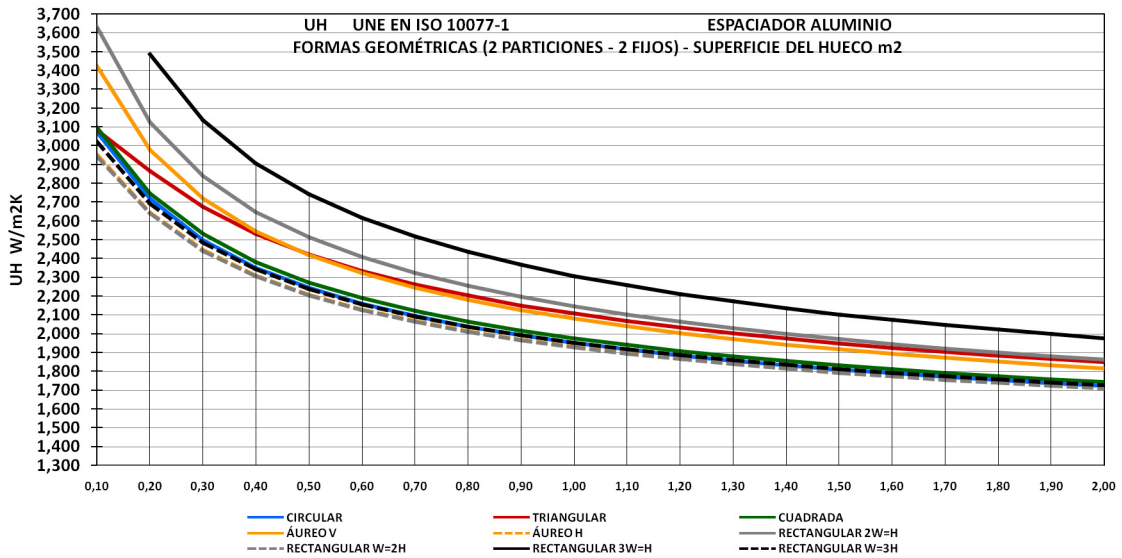


Gráfico G-12.2-UH2P2F

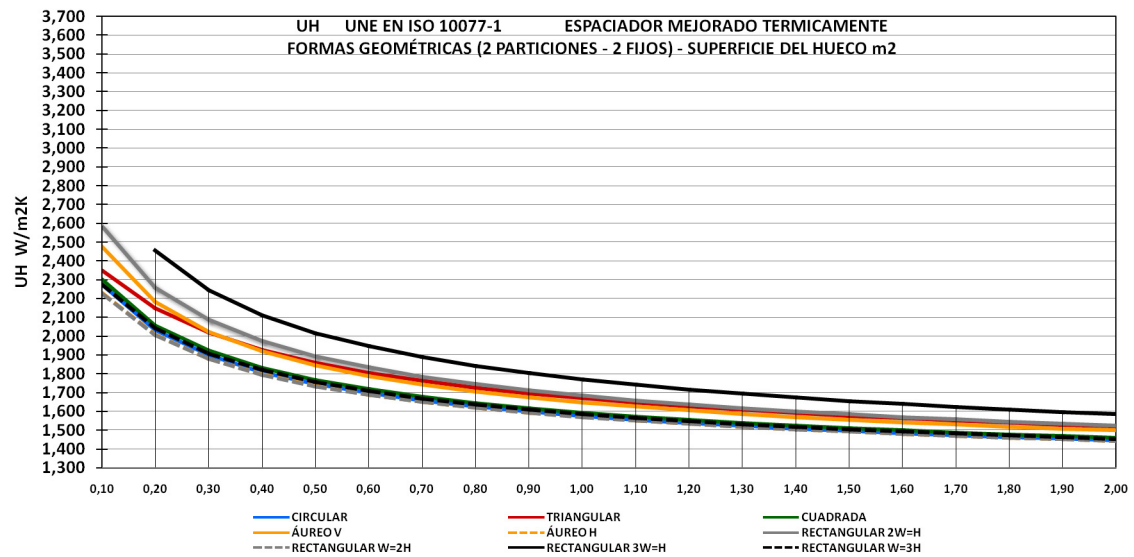


Gráfico G-12.3-UH2P2F

CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica **circular**, a excepción de lo que sucede en las tres primeras fracciones de superficie, donde la forma geométrica de hueco **áurea horizontal**, es la que obtiene mejores valores.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular W=2H**.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular W=2H**.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco.

12.3.1. CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS										NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR								
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CÍRCULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	1,887	1,700	1,605	1,545	1,503	1,471	1,446	1,426	1,408	1,394	1,381	1,370	1,360	1,351	1,343	1,335	1,329	1,323	1,317	1,312
TRIANGULAR	5,46	5,94	5,86	5,63	5,39	5,23	4,98	4,77	4,69	4,52	4,42	4,23	4,19	4,07	4,02	3,97	3,84	3,78	3,72	3,58
CUADRADO	1,43	1,35	1,31	1,23	1,20	1,16	1,11	0,98	0,99	0,93	0,94	0,88	0,88	0,81	0,82	0,90	0,83	0,76	0,76	0,76
ÁUREO V.	6,62	5,41	4,80	4,40	4,13	3,87	3,67	3,44	3,34	3,16	3,04	2,92	2,87	2,81	2,68	2,70	2,56	2,49	2,51	2,44
ÁUREO H.	-0,58	-0,18	-0,06	0,06	0,07	0,14	0,14	0,07	0,14	0,07	0,14	0,07	0,07	0,15	0,07	0,15	0,15	0,08	0,15	0,15
2W=H	9,96	8,06	7,10	6,47	5,99	5,64	5,33	4,98	4,83	4,59	4,42	4,31	4,19	4,07	3,95	3,90	3,76	3,63	3,57	3,51
W=2H	-0,42	-0,12	0,06	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,21	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,22	0,15	0,15	0,15	0,15
3W=H	*	14,76	12,90	11,65	10,78	10,06	9,47	8,98	8,66	8,25	7,97	7,66	7,43	7,25	7,00	6,89	6,70	6,50	6,38	6,25
W=3H	1,43	1,35	1,31	1,29	1,20	1,16	1,11	0,98	1,07	0,93	0,94	0,88	0,88	0,89	0,82	0,90	0,83	0,76	0,76	0,76

Tabla T-12.4-UH2P2F

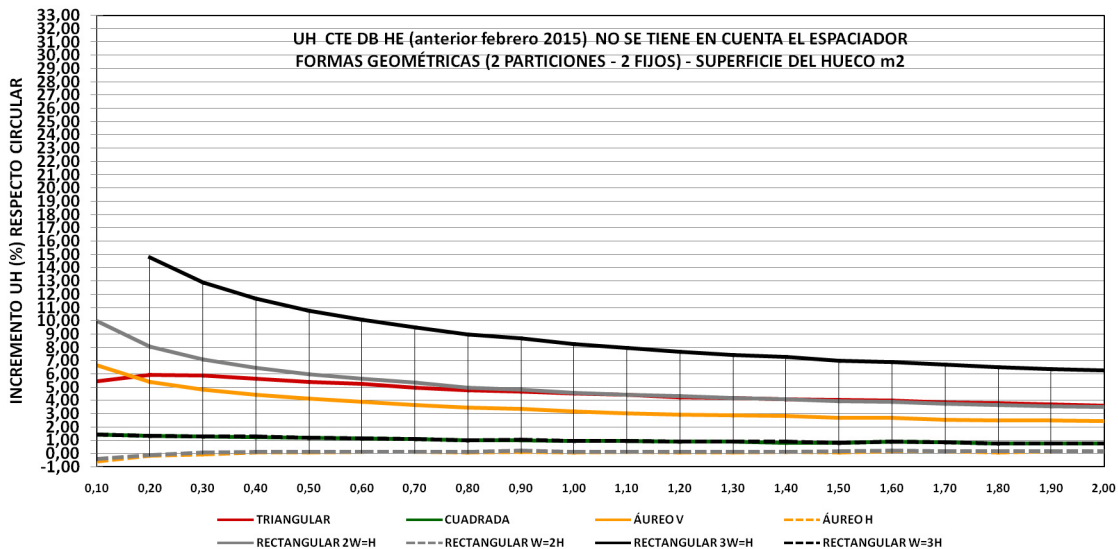


Gráfico G-12.4-UH2P2F

En la tabla **T-12.4-UH2P2F**, se observa como las demás formas geométricas generan mayores **UH** que la forma **circular**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,07 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **0,14 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,

Un **0,93 %** cuando se trata de la forma **rectangular, W=3H**,

Un **0,93 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **3,16 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,

Un **4,52 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **4,59 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,

Un **8,25 %** con respecto a la **rectangular, 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **circular** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco, a excepción de las formas **áurea horizontal, rectangular W=2H** y **triangular**, que en las primeras fracciones de superficie, presentan un proceso inverso.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

CTE DB HE (anterior febrero 2015)	HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS					NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR			
	MENOR UH ←					→ MAYOR UH			
FORMA HUECO	CIRCULAR	ÁUREA H	R W=2H	R W=3H	CUADRADA	ÁUREA V	TRIANGULAR	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-12.5-UH2P2F

12.3.2. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																ESPACIADOR ALUMINIO		
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=2H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	4,42	2,99	2,38	2,04	1,77	1,65	1,50	1,34	1,27	1,19	1,16	1,07	1,03	0,99	0,95	0,96	0,91	0,86	0,87	0,82
TRIANGULAR	4,72	8,60	9,55	9,80	9,80	9,78	9,69	9,55	9,41	9,28	9,19	9,01	8,92	8,76	8,70	8,57	8,49	8,34	8,30	8,13
CUADRADO	5,26	4,13	3,65	3,34	3,13	2,96	2,86	2,69	2,64	2,54	2,48	2,36	2,34	2,26	2,23	2,20	2,17	2,07	2,09	1,99
ÁUREO V.	16,37	12,88	11,39	10,46	9,75	9,27	8,82	8,45	8,19	7,88	7,71	7,45	7,29	7,05	6,92	6,82	6,67	6,50	6,44	6,32
ÁUREO H.	0,31	0,23	0,20	0,22	0,18	0,19	0,19	0,15	0,15	0,16	0,16	0,11	0,16	0,11	0,11	0,17	0,11	0,12	0,12	0,12
2W=H	23,40	18,45	16,30	14,92	13,97	13,26	12,65	12,08	11,70	11,31	10,98	10,67	10,39	10,14	9,93	9,70	9,52	9,32	9,17	9,01
W=2H	2,944	2,639	2,441	2,305	2,205	2,126	2,063	2,011	1,966	1,928	1,894	1,865	1,838	1,815	1,793	1,773	1,755	1,739	1,723	1,709
3W=H	*	32,17	28,39	26,07	24,35	23,10	22,01	21,08	20,40	19,71	19,17	18,61	18,17	17,69	17,29	16,98	16,64	16,27	16,02	15,68
W=3H	2,62	2,05	1,80	1,65	1,54	1,51	1,41	1,34	1,32	1,24	1,27	1,18	1,20	1,10	1,12	1,07	1,08	1,04	1,04	0,99

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.6-UH2P2F

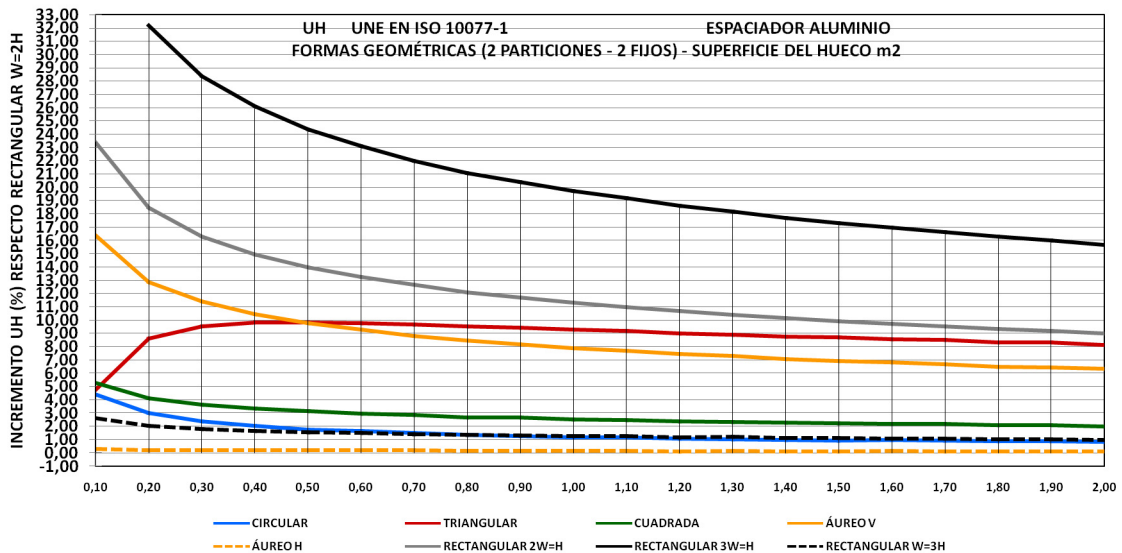


Gráfico G-12.5-UH2P2F

En la tabla **T-12.6-UH2P2F**, se observa como las demás formas geométricas generan mayores **UH** que la forma **rectangular W=2H**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,16 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **1,19 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **1,24 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,

Un **2,54 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **7,88 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,

Un **9,28 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **11,31 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,

Un **19,71 %** con respecto a la **rectangular 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **rectangular W=2H** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie a excepción de la forma **triangular** que tiene un periodo inicial de aumento con el aumento de superficie.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS								ESPACIADOR ALUMINIO
	MENOR UH ←				→ MAYOR UH				
FORMA HUECO	R W=2H	ÁUREA H	CIRCULAR	R W=3H	CUADRADA	ÁUREA V	TRIANGULAR	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-12.7-UH2P2F

12.3.3. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																		ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=2H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH
	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)
CIRCULAR	2,20	1,35	1,01	0,78	0,69	0,59	0,48	0,43	0,44	0,38	0,39	0,33	0,33	0,27	0,27	0,27	0,20	0,27	0,28	0,21
TRIANGULAR	5,43	7,18	7,40	7,30	7,15	6,99	6,79	6,61	6,53	6,37	6,26	6,07	5,93	5,85	5,70	5,68	5,51	5,48	5,38	5,34
CUADRADO	3,37	2,59	2,29	2,06	1,90	1,78	1,70	1,61	1,57	1,46	1,48	1,44	1,32	1,33	1,27	1,28	1,22	1,23	1,17	1,18
ÁUREO V.	11,14	8,72	7,61	6,91	6,40	5,99	5,64	5,37	5,21	4,97	4,84	4,70	4,55	4,39	4,29	4,19	4,08	4,04	3,93	3,88
ÁUREO H.	0,09	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,00	0,00	0,06	0,06	0,06	0,07	0,00	0,07	0,00	0,07	0,00	0,07	0,07	0,07
2W=H	16,08	12,61	11,02	9,97	9,23	8,65	8,18	7,78	7,54	7,20	6,97	6,78	6,52	6,38	6,17	6,08	5,92	5,82	5,72	5,54
W=2H	2,227	2,006	1,879	1,795	1,734	1,687	1,650	1,619	1,592	1,570	1,550	1,533	1,518	1,504	1,492	1,480	1,470	1,460	1,451	1,443
3W=H	*	22,33	19,48	17,66	16,32	15,35	14,48	13,84	13,32	12,74	12,32	11,94	11,59	11,24	10,92	10,74	10,48	10,27	10,06	9,84
W=3H	2,20	1,74	1,49	1,39	1,27	1,19	1,09	1,05	1,07	1,02	0,97	0,91	0,92	0,86	0,80	0,88	0,82	0,82	0,83	0,76

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.8-UH2P2F

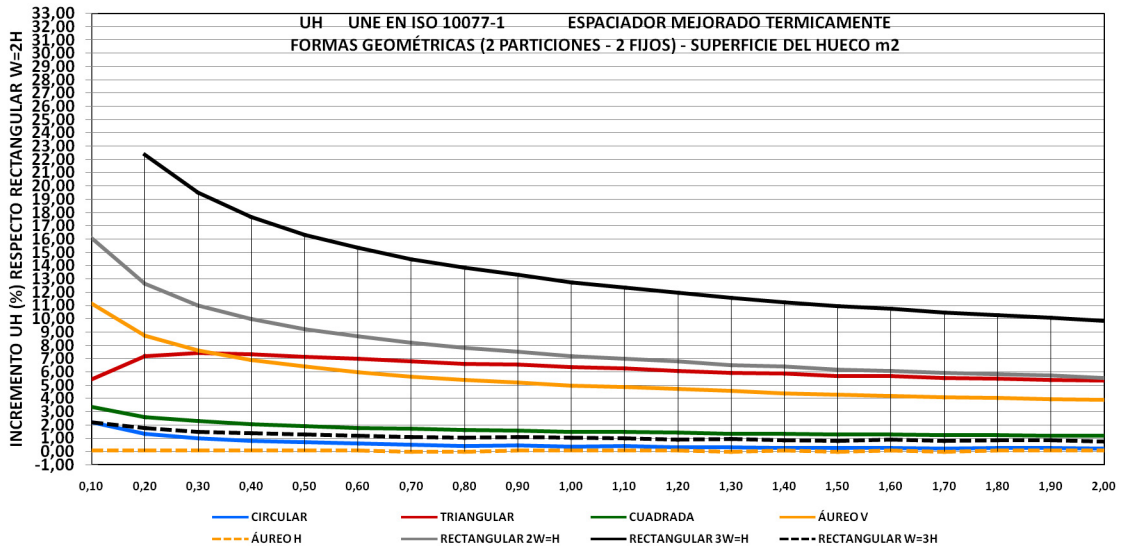


Gráfico G-12.6-UH2P2F

En la tabla T-12.8-UH2P2F, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma rectangular W=2H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,06 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **0,38 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **1,02 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,

Un **1,46 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **4,97 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,

Un **6,37 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **7,20 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,

Un **12,74 %** con respecto a la **rectangular 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **rectangular W=2H** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie a excepción de la forma **triangular** que tiene un periodo inicial de aumento con el aumento de superficie.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS						ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE		
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH					
FORMA HUECO	R W=2H	ÁUREA H	CIRCULAR	R W=3H	CUADRADA	ÁUREA V	TRIANGULAR	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-12.9-UH2P2F

12.3.4. COMPARATIVO DEL VALOR UH
CTE DB HE (anterior a febrero 2015) versus UNE EN ISO 10077-1,
(espaciadores iguales, ALUMINIO)

HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																				ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
VALOR UH (%), CTE DB HE (anterior febrero 2015), RESPECTO A UNE EN ISO 10077-1 x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	61,39	62,55	64,23	65,69	66,98	68,07	69,05	69,97	70,72	71,45	72,08	72,68	73,24	73,70	74,20	74,58	75,04	75,43	75,78	76,15	
TRIANGULAR	64,55	62,84	63,54	64,48	65,43	66,32	67,08	67,82	68,53	69,15	69,73	70,24	70,78	71,23	71,68	72,10	72,48	72,88	73,20	73,54	
CUADRADO	61,76	62,70	64,27	65,66	66,89	67,98	68,90	69,73	70,47	71,17	71,82	72,39	72,94	73,38	73,87	74,34	74,74	75,10	75,44	75,85	
ÁUREO V.	58,73	60,15	61,86	63,35	64,67	65,78	66,77	67,63	68,41	69,13	69,75	70,36	70,94	71,49	71,94	72,39	72,81	73,22	73,61	73,97	
ÁUREO H.	63,53	64,16	65,58	66,93	68,09	69,15	70,05	70,85	71,61	72,24	72,90	73,43	73,93	74,46	74,87	75,28	75,75	76,05	76,46	76,80	
2W=H	57,12	58,77	60,55	62,10	63,39	64,53	65,53	66,42	67,21	67,94	68,60	69,23	69,84	70,34	70,83	71,31	71,75	72,12	72,51	72,89	
W=2H	63,82	64,34	65,79	67,11	68,25	69,29	70,19	71,01	71,77	72,41	73,02	73,57	74,10	74,55	75,01	75,47	75,84	76,19	76,55	76,89	
3W=H	*	55,93	57,82	59,36	60,72	61,86	62,89	63,82	64,64	65,38	66,06	66,68	67,27	67,84	68,33	68,80	69,27	69,68	70,09	70,51	
W=3H	63,36	63,98	65,43	66,79	67,93	68,95	69,89	70,66	71,44	72,08	72,68	73,24	73,76	74,28	74,68	75,17	75,54	75,87	76,22	76,59	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.10-UH2P2F

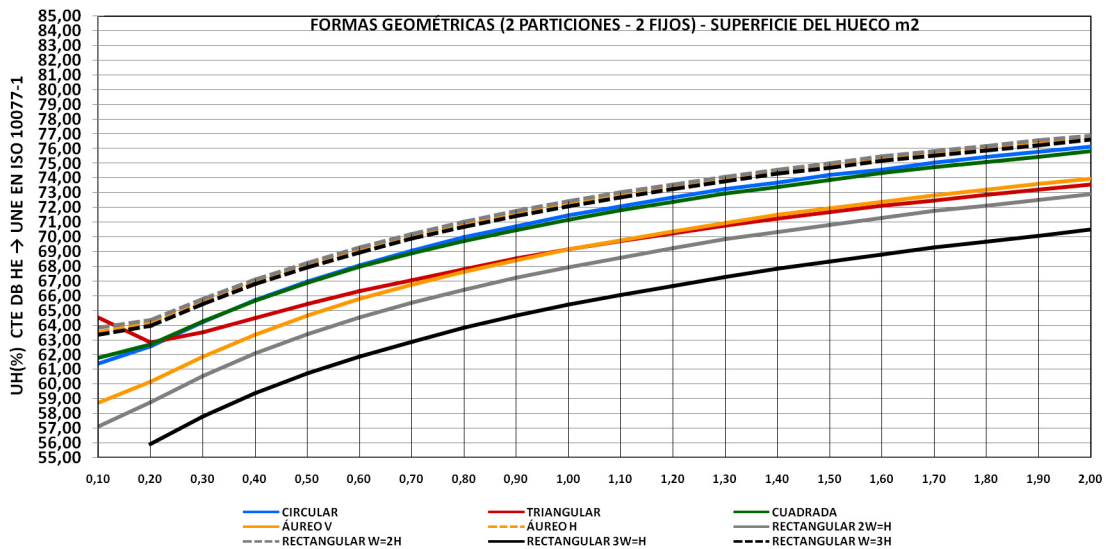


Gráfico G-12.7-UH2P2F

En la tabla T-12.10-UH2P2F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación del CTE DB HE (anterior a febrero de 2015), con respecto a los obtenidos por medio de la UNE EN ISO 10077-1, son muy inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **72,41 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,
- Un **72,24 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,
- Un **72,08 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,
- Un **71,45 %** cuando se trata de la forma **circular**,

- Un **71,17 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
- Un **69,15 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
- Un **69,13 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
- Un **67,94 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
- Un **65,38 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Partiendo que en nuestras edificaciones, los huecos rectangulares son los más habituales y la superficie media de cada hueco se puede establecer en **0,80 m²**, podemos deducir que durante los últimos 9 años, desde la aprobación inicial del **CTE DB HE**, en marzo de 2006 y paralelamente a la norma **UNE EN ISO 10077-1:2001, 2006**, el valor de la transmitancia térmica de los huecos **UH** para **2 particiones y 2 fijos**, que hemos venido utilizando, tanto en nuestros proyectos de nueva edificación, como en el caso de rehabilitaciones, calificaciones energéticas, ITE's, etc., es entre un **64** y un **71 %** del valor de **UH** que calculan nuestros vecinos comunitarios, es decir, que nuestros valores de **UH**, por cada hueco para **2 particiones y 2 fijos**, se han visto reducidos entre un **29** y un **36 %** y consecuentemente sean comparativamente menos eficaces.

12.3.5. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de Aluminio)

HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR TÉRMICO RESPECTO A ESPACIADOR ALUMINIO x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	74,04	74,80	75,95	76,91	77,81	78,53	79,18	79,78	80,31	80,78	81,21	81,59	82,01	82,27	82,65	82,91	83,17	83,47	83,72	83,92
TRIANGULAR	76,16	75,02	75,47	76,10	76,75	77,34	77,86	78,35	78,85	79,26	79,64	79,98	80,32	80,65	80,91	81,25	81,46	81,74	81,94	82,25
CUADRADO	74,28	74,89	75,97	76,91	77,70	78,44	79,08	79,66	80,13	80,58	81,04	81,46	81,77	82,11	82,43	82,73	82,99	83,27	83,46	83,76
ÁUREO V.	72,24	73,21	74,37	75,37	76,24	76,97	77,64	78,22	78,75	79,23	79,66	80,09	80,48	80,80	81,17	81,41	81,73	82,02	82,22	82,50
ÁUREO H.	75,48	75,88	76,86	77,75	78,54	79,25	79,83	80,39	80,90	81,36	81,76	82,16	82,46	82,83	83,12	83,39	83,67	83,92	84,17	84,40
2W=H	71,15	72,26	73,48	74,52	75,37	76,12	76,81	77,42	77,96	78,42	78,88	79,31	79,69	80,04	80,37	80,72	81,01	81,27	81,55	81,75
W=2H	75,65	76,01	76,98	77,87	78,64	79,35	79,98	80,51	80,98	81,43	81,84	82,20	82,59	82,87	83,21	83,47	83,76	83,96	84,21	84,44
3W=H	*	70,36	71,63	72,68	73,56	74,36	75,05	75,69	76,21	76,69	77,14	77,58	77,99	78,32	78,70	79,03	79,34	79,62	79,89	80,17
W=3H	75,34	75,79	76,74	77,68	78,43	79,10	79,73	80,27	80,77	81,25	81,60	81,98	82,37	82,67	82,96	83,31	83,54	83,78	84,03	84,24

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.11-UH2P2F

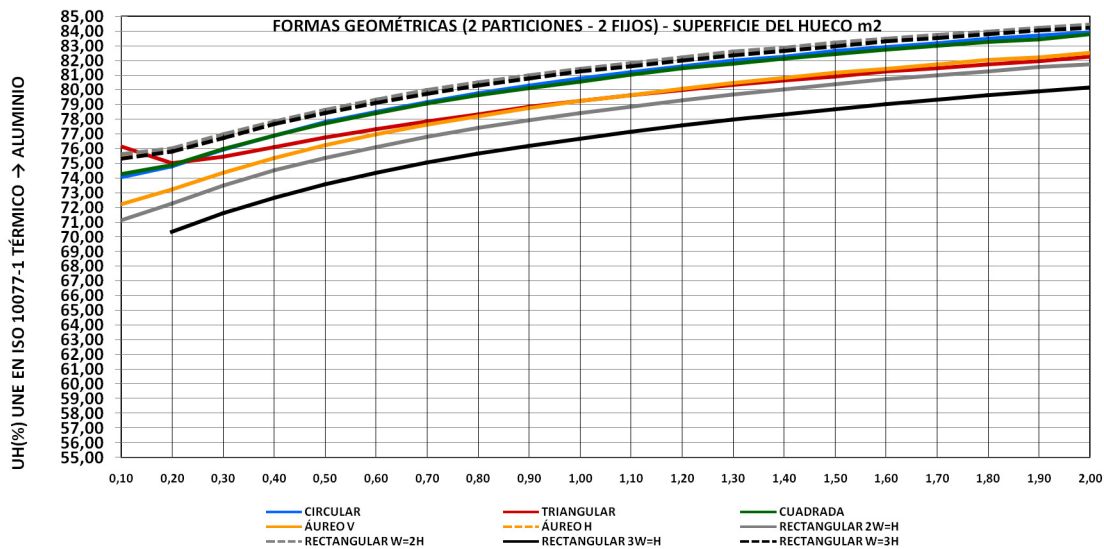


Gráfico G-12.8-UH2P2F

En la tabla T-12.11-UH2P2F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación de la UNE EN ISO 10077-1, utilizando espaciadores mejorados térmicamente, con respecto a los espaciadores convencionales de aluminio, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **81,43 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,
- Un **81,36 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,
- Un **81,25 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,
- Un **80,78 %** cuando se trata de la forma **circular**,

- Un **80,58 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
- Un **79,26 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
- Un **79,23 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
- Un **78,42 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**
- Un **76,69 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

En este caso particular de **2 Particiones y 2 fijos**, se establece que la utilización de espaciadores mejorados térmicamente, y para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el valor de **UH**, es entre un **77** y un **81 %** del valor obtenido con espaciadores convencionales de aluminio, es decir, los espaciadores mejorados térmicamente para esta situación de **2 Particiones y 2 fijos** y superficie de **1 m²**, reducen la transmitancia térmica del hueco **UH**, entre un **19** y un **23 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco utilizada.

12.3.6. COMPARATIVO DEL VALOR UH
UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de ALUMINIO)
2 PARTICIONES 2 FIJOS versus 1 PARTIÇÃO 1 FIJO

HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR ALUMINIO																	2P2F versus 1P1F			
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	21,65	23,04	22,38	21,61	20,78	20,06	19,45	18,83	18,30	17,81	17,40	17,01	16,57	16,31	15,95	15,63	15,37	15,09	14,87	14,64
TRIANGULAR	11,87	17,60	18,74	18,88	18,73	18,48	18,17	17,87	17,54	17,25	16,97	16,64	16,40	16,12	15,94	15,69	15,46	15,23	15,04	14,78
CUADRADO	17,39	18,65	18,28	17,69	17,16	16,56	16,15	15,69	15,31	14,94	14,58	14,24	13,93	13,73	13,43	13,18	12,98	12,77	12,61	12,38
ÁUREO V.	26,79	26,18	24,95	23,89	22,91	22,07	21,29	20,63	20,10	19,54	19,09	18,65	18,23	17,83	17,46	17,20	16,85	16,55	16,30	16,10
ÁUREO H.	9,29	12,03	12,41	12,41	12,19	11,93	11,67	11,39	11,18	10,98	10,74	10,54	10,37	10,19	9,99	9,90	9,68	9,57	9,38	9,33
2W=H	31,16	29,76	28,17	26,81	25,65	24,70	23,88	23,03	22,41	21,79	21,22	20,77	20,27	19,92	19,53	19,11	18,79	18,44	18,15	17,84
W=2H	6,28	9,55	10,20	10,34	10,25	10,10	9,97	9,77	9,59	9,42	9,23	9,13	8,95	8,88	8,73	8,57	8,47	8,35	8,23	8,10
3W=H	*	36,68	34,39	32,63	31,20	29,94	28,88	27,96	27,12	26,40	25,74	25,18	24,61	24,11	23,56	23,16	22,72	22,32	21,96	21,59
W=3H	1,61	5,53	6,56	6,94	7,13	7,15	7,12	7,09	6,98	6,90	6,85	6,79	6,71	6,62	6,52	6,41	6,35	6,29	6,22	6,15

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.12-UH2P2F

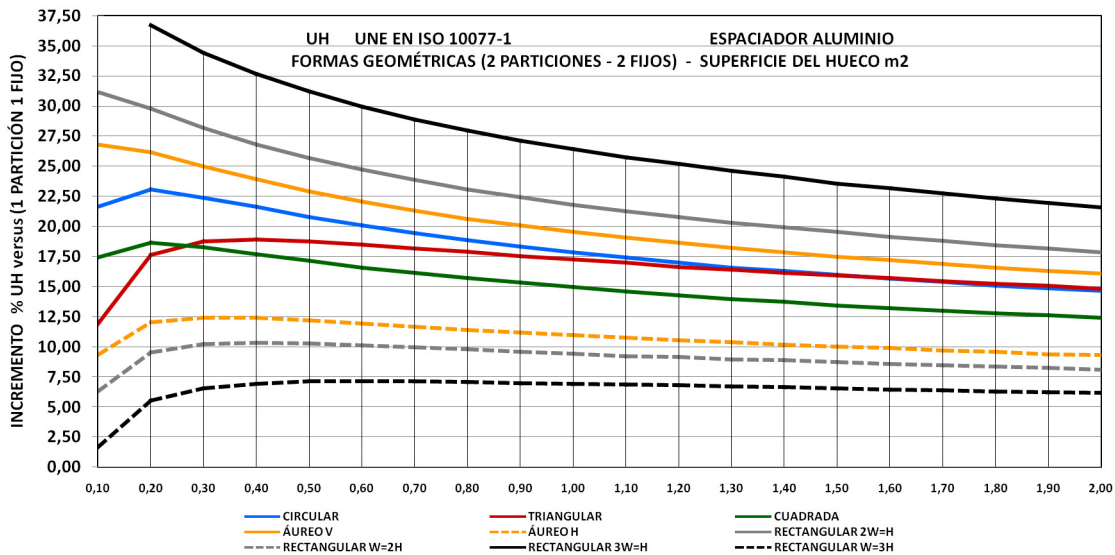


Gráfico G-12.9-UH2P2F

En la tabla T-12.12-UH2P2F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para **2 Particiones y 2 Fijos** con respecto a **1 Partición y 1 Fijo**, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de **1 m²**, son de:

- Un **6,90 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,
- Un **9,42 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,
- Un **10,98 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,
- Un **14,94 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**, de
- Un **17,25 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **17,81 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **19,54 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,

Un **21,79 %** cuando se trata de la forma **rectangular $2W=H$**

Un **26,40 %** cuando se trata de la forma **rectangular $3W=H$** .

Los diseños de ventanas de **2 Particiones y 2 Fijos**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Fijo**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el incremento del valor de **UH**, entre un **7** y un **26 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

12.3.7. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) 2 PARTICIONES 2 FIJOS versus 1 PARTIÇÃO 1 FIJO

HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE																		2P2F versus 1P1F	
	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	16,54	16,17	15,17	14,20	13,52	12,91	12,33	11,83	11,43	11,06	10,75	10,41	10,20	9,83	9,68	9,44	9,19	9,09	8,91	8,72
TRIANGULAR	11,12	13,52	13,56	13,23	12,88	12,46	12,09	11,72	11,43	11,19	10,91	10,61	10,36	10,17	9,97	9,83	9,61	9,45	9,29	9,20
CUADRADO	13,45	13,26	12,53	11,91	11,27	10,77	10,39	10,03	9,70	9,33	9,08	8,89	8,62	8,47	8,24	8,07	7,90	7,73	7,55	7,51
ÁUREO V.	19,85	18,40	17,01	15,95	15,10	14,32	13,70	13,13	12,72	12,26	11,91	11,61	11,29	10,95	10,75	10,46	10,23	10,07	9,83	9,74
ÁUREO H.	7,94	8,96	8,80	8,52	8,23	7,93	7,63	7,36	7,20	7,02	6,82	6,68	6,45	6,36	6,19	6,09	5,91	5,87	5,75	5,71
2W=H	22,92	20,80	19,20	17,92	16,84	16,01	15,31	14,73	14,21	13,72	13,25	12,97	12,53	12,28	11,94	11,74	11,45	11,23	11,00	10,76
W=2H	5,90	7,27	7,37	7,23	6,97	6,77	6,59	6,44	6,20	6,08	5,87	5,80	5,64	5,54	5,44	5,34	5,23	5,11	4,99	4,95
3W=H	*	25,78	23,56	21,94	20,63	19,61	18,73	17,99	17,37	16,68	16,22	15,71	15,40	14,90	14,61	14,30	13,96	13,70	13,42	13,13
W=3H	2,61	4,61	4,95	5,08	5,02	4,92	4,84	4,74	4,68	4,55	4,47	4,32	4,36	4,19	4,16	4,11	4,00	3,95	3,91	3,78

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.13-UH2P2F

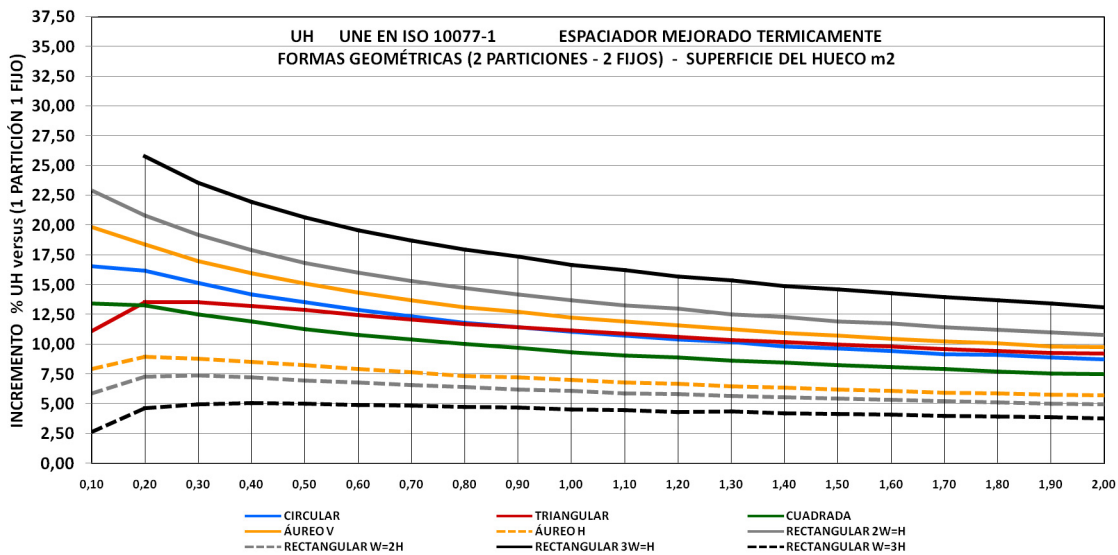


Gráfico G-12.10-UH2P2F

En la tabla T-12.13-UH2P2F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para 2 Particiones y 2 Fijos con respecto a 1 Partición y 1 Fijo, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un 4,55 % cuando se trata de la forma rectangular W=3H,
- Un 6,08 % cuando se trata de la forma rectangular W=2H,
- Un 7,02 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,
- Un 9,33 % cuando se trata de la forma cuadrada,
- Un 11,06 % cuando se trata de la forma circular,

- Un **11,19 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
- Un **12,26 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
- Un **13,72 %** cuando se trata de la forma **rectangular $2W=H$** ,
- Un **16,68 %** cuando se trata de la forma **rectangular $3W=H$** .

Los diseños de ventanas de **2 Particiones y 2 Fijos**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Fijo**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el incremento del valor de **UH**, entre un **4** y un **17 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

12.4. 2 PARTICIONES – 2 HOJAS

VALORES UH

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR		
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA <i>versus</i> IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH
	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)
CIRCULAR	*	2,081	1,964	1,880	1,816	1,767	1,726	1,693	1,664	1,639	1,618	1,599	1,581	1,566	1,552	1,539	1,528	1,517	1,507	1,498
TRIANGULAR	*	2,147	2,055	1,979	1,918	1,868	1,826	1,791	1,760	1,734	1,710	1,689	1,670	1,653	1,638	1,623	1,610	1,598	1,586	1,576
CUADRADO	*	2,109	1,989	1,903	1,839	1,788	1,747	1,713	1,683	1,658	1,636	1,616	1,599	1,583	1,569	1,556	1,544	1,532	1,522	1,513
ÁUREO V.	*	*	2,106	2,004	1,929	1,871	1,824	1,784	1,751	1,722	1,697	1,675	1,655	1,637	1,621	1,606	1,593	1,580	1,569	1,558
ÁUREO H.	2,189	2,049	1,940	1,861	1,801	1,754	1,715	1,683	1,655	1,631	1,611	1,592	1,575	1,560	1,547	1,534	1,523	1,513	1,503	1,494
2W=H	*	*	2,181	2,069	1,987	1,924	1,873	1,830	1,794	1,763	1,736	1,712	1,691	1,672	1,655	1,639	1,624	1,611	1,598	1,587
W=2H	2,188	2,049	1,939	1,860	1,800	1,753	1,715	1,682	1,655	1,631	1,610	1,592	1,575	1,560	1,547	1,534	1,523	1,512	1,503	1,493
3W=H	*	*	*	*	2,132	2,056	1,995	1,945	1,902	1,866	1,834	1,806	1,781	1,759	1,738	1,720	1,703	1,687	1,673	1,659
W=3H	*	2,091	1,974	1,890	1,827	1,777	1,737	1,703	1,675	1,650	1,628	1,609	1,592	1,576	1,562	1,549	1,537	1,526	1,516	1,507

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.1-UH2P2H

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																ESPACIADOR ALUMINIO		
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA <i>versus</i> IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH
	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)
CIRCULAR	*	2,662	2,581	2,483	2,397	2,323	2,261	2,207	2,160	2,119	2,082	2,049	2,019	1,993	1,968	1,945	1,924	1,905	1,887	1,870
TRIANGULAR	*	2,536	2,579	2,540	2,484	2,429	2,377	2,330	2,287	2,249	2,213	2,181	2,152	2,125	2,099	2,076	2,054	2,034	2,015	1,997
CUADRADO	*	2,711	2,611	2,510	2,423	2,349	2,286	2,232	2,185	2,143	2,106	2,073	2,043	2,016	1,991	1,968	1,947	1,927	1,909	1,892
ÁUREO V.	*	*	2,861	2,726	2,616	2,526	2,450	2,385	2,329	2,280	2,237	2,198	2,163	2,132	2,103	2,076	2,052	2,029	2,008	1,989
ÁUREO H.	2,421	2,575	2,500	2,414	2,336	2,270	2,213	2,164	2,121	2,083	2,048	2,018	1,990	1,965	1,941	1,920	1,900	1,882	1,865	1,849
2W=H	*	*	3,019	2,862	2,738	2,637	2,553	2,481	2,420	2,366	2,319	2,277	2,239	2,205	2,173	2,144	2,118	2,094	2,071	2,050
W=2H	2,409	2,567	2,493	2,407	2,331	2,265	2,209	2,160	2,117	2,079	2,045	2,014	1,987	1,961	1,938	1,917	1,897	1,879	1,862	1,846
3W=H	*	*	*	*	3,040	2,913	2,808	2,720	2,645	2,580	2,523	2,472	2,426	2,385	2,348	2,313	2,282	2,253	2,226	2,201
W=3H	*	2,637	2,551	2,457	2,376	2,306	2,247	2,195	2,150	2,110	2,075	2,043	2,014	1,988	1,964	1,942	1,922	1,903	1,885	1,868

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.2-UH2P2H

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE		
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA <i>versus</i> IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH
	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)
CIRCULAR	*	2,271	2,166	2,077	2,006	1,949	1,901	1,861	1,826	1,796	1,770	1,746	1,725	1,706	1,688	1,672	1,657	1,644	1,631	1,619
TRIANGULAR	*	2,274	2,227	2,162	2,103	2,051	2,007	1,967	1,933	1,902	1,875	1,850	1,828	1,807	1,789	1,771	1,755	1,741	1,727	1,714
CUADRADO	*	2,306	2,192	2,102	2,030	1,972	1,923	1,883	1,848	1,817	1,790	1,766	1,744	1,725	1,707	1,691	1,676	1,662	1,649	1,637
ÁUREO V.	*	*	2,353	2,241	2,154	2,085	2,029	1,981	1,940	1,905	1,874	1,846	1,821	1,799	1,779	1,760	1,743	1,727	1,713	1,699
ÁUREO H.	2,265	2,221	2,123	2,042	1,976	1,923	1,878	1,840	1,808	1,779	1,754	1,731	1,711	1,693	1,676	1,661	1,646	1,633	1,621	1,610
2W=H	*	*	2,455	2,329	2,233	2,157	2,095	2,043	1,999	1,961	1,927	1,897	1,870	1,846	1,824	1,804	1,786	1,769	1,753	1,738
W=2H	2,260	2,218	2,121	2,039	1,974	1,921	1,876	1,839	1,806	1,778	1,752	1,730	1,710	1,691	1,675	1,659	1,645	1,632	1,620	1,609
3W=H	*	*	*	*	2,430	2,337	2,261	2,199	2,145	2,100	2,059	2,024	1,992	1,964	1,938	1,914	1,892	1,872	1,854	1,837
W=3H	*	2,269	2,162	2,076	2,007	1,950	1,904	1,864	1,830	1,801	1,774	1,751	1,730	1,711	1,694	1,678	1,663	1,649	1,637	1,625

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.3-UH2P2H

Valores Mínimos UH
 Valores Máximos UH

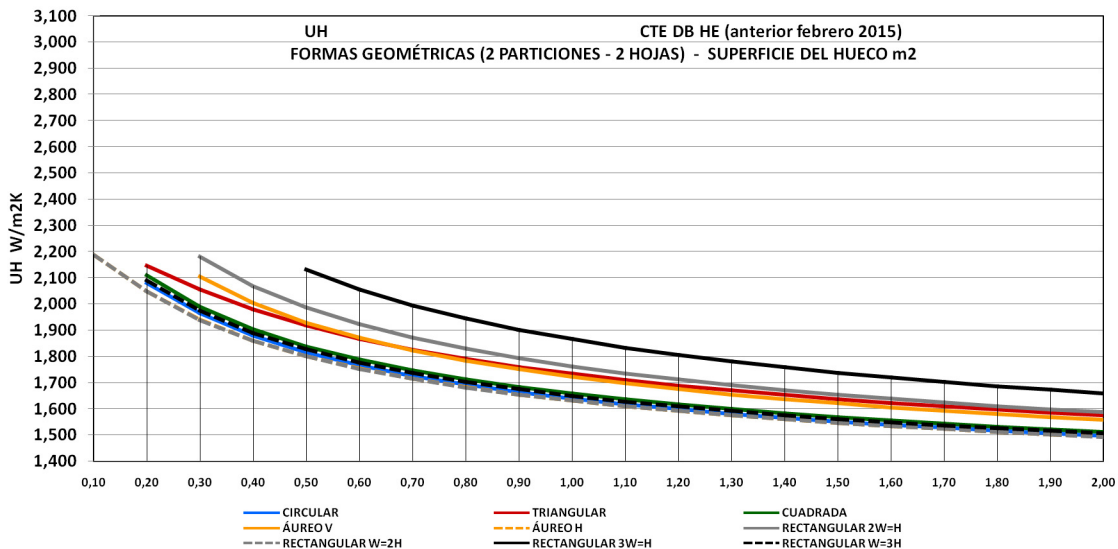


Gráfico G-12.1-UH2P2H

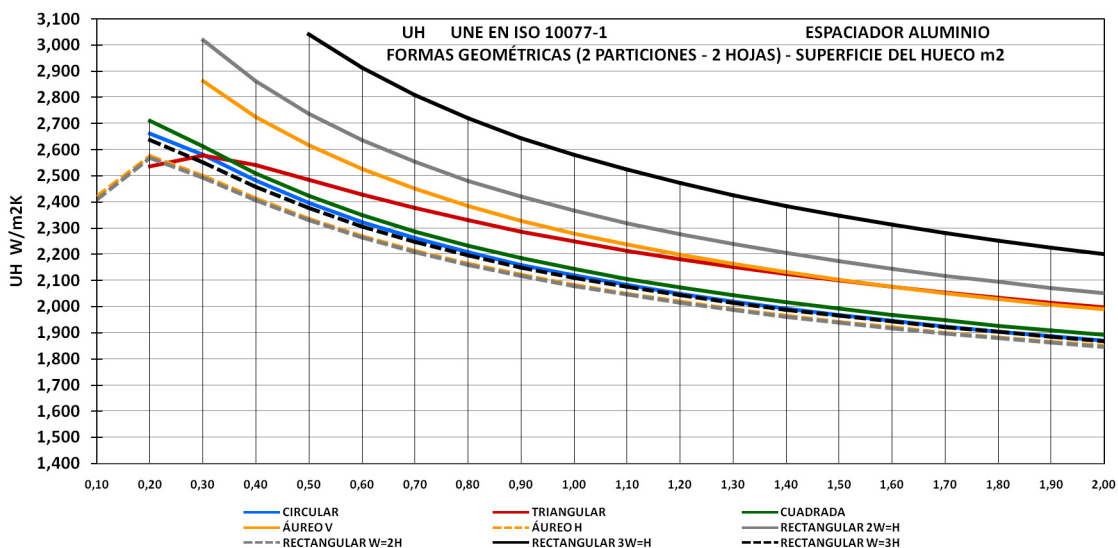


Gráfico G-12.2-UH2P2H

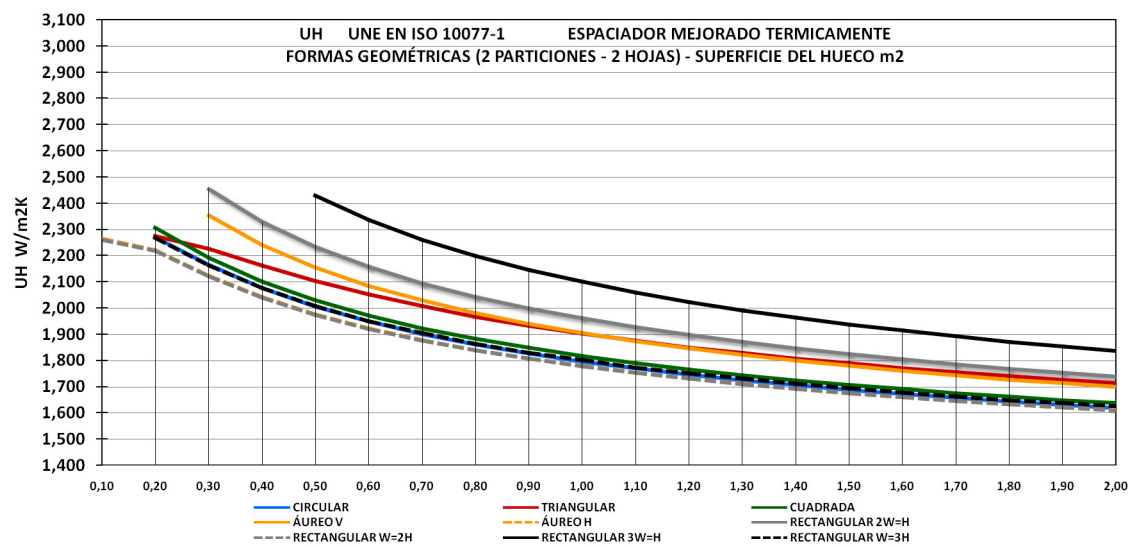


Gráfico G-12.3-UH2P2H

CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular $W=2H$** .

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular $W=2H$** .

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco, con la excepción de las formas geométricas, **rectangular $W=2H$, áurea horizontal y triangular**, que aumentan el valor de **UH** inicialmente en las fracciones de superficie inferiores.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular $W=2H$** .

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco.

12.4.1. CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS										NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR								
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CÍRCULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	1,56	1,29	1,08	0,89	0,80	0,64	0,65	0,54	0,49	0,50	0,44	0,38	0,38	0,32	0,33	0,33	0,33	0,27	0,33
TRIANGULAR	*	4,78	5,98	6,40	6,56	6,56	6,47	6,48	6,34	6,32	6,21	6,09	6,03	5,96	5,88	5,80	5,71	5,69	5,52	5,56
CUADRADO	*	2,93	2,58	2,31	2,17	2,00	1,87	1,84	1,69	1,66	1,61	1,51	1,52	1,47	1,42	1,43	1,38	1,32	1,26	1,34
ÁUREO V.	*	*	8,61	7,74	7,17	6,73	6,36	6,06	5,80	5,58	5,40	5,21	5,08	4,94	4,78	4,69	4,60	4,50	4,39	4,35
ÁUREO H.	0,05	0,00	0,05	0,05	0,06	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,07
2W=H	*	*	12,48	11,24	10,39	9,75	9,21	8,80	8,40	8,09	7,83	7,54	7,37	7,18	6,98	6,84	6,63	6,55	6,32	6,30
W=2H	2,188	2,049	1,939	1,860	1,800	1,753	1,715	1,682	1,655	1,631	1,610	1,592	1,575	1,560	1,547	1,534	1,523	1,512	1,503	1,493
3W=H	*	*	*	*	18,44	17,28	16,33	15,64	14,92	14,41	13,91	13,44	13,08	12,76	12,35	12,13	11,82	11,57	11,31	11,12
W=3H	*	2,05	1,81	1,61	1,50	1,37	1,28	1,25	1,21	1,16	1,12	1,07	1,08	1,03	0,97	0,98	0,92	0,93	0,86	0,94

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.4-UH2P2H

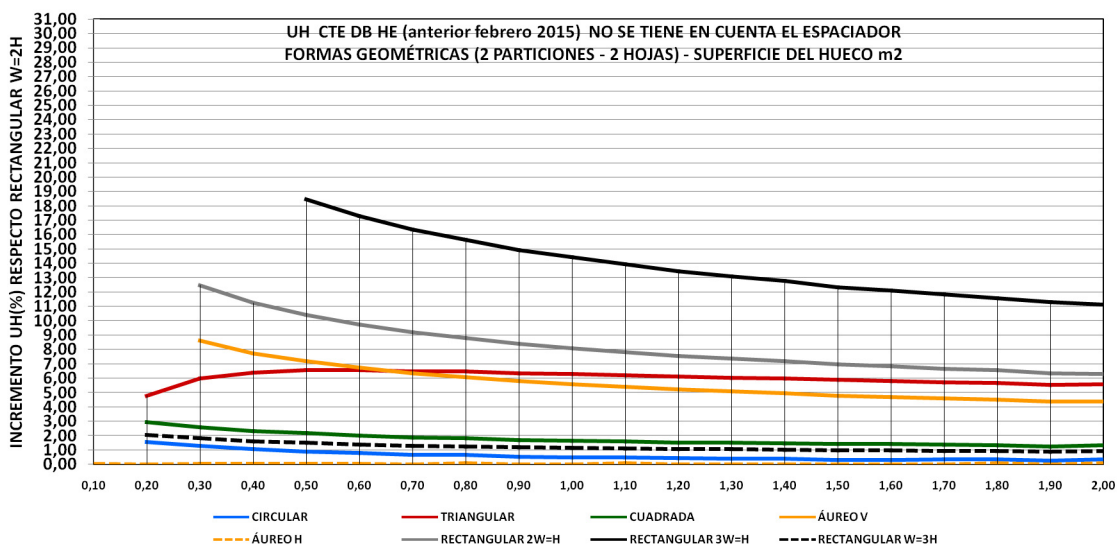


Gráfico G-12.4-UH2P2H

En la tabla T-12.4-UH2P2H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma rectangular W=2H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un 0,00 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un 0,49 % cuando se trata de la forma circular,

Un 1,16 % cuando se trata de la forma rectangular, W=3H,

Un 1,66 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 5,58 % cuando se trata de la forma áurea vertical,

Un 6,32 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 8,09 % cuando se trata de la forma rectangular, 2W=H,

Un **14,41 %** con respecto a la **rectangular, 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **circular** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco, a excepción de la forma triangular que desarrolla un proceso inverso en las primeras fracciones de superficie.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

CTE DB HE (anterior febrero 2015)	HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS						NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR		
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH					
FORMA HUECO	R W=2H	ÁUREA H	CIRCULAR	R W=3H	CUADRADA	ÁUREA V	TRIANGULAR	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-12.5-UH2P2H

12.4.2. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																		ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=2H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	*	3,70	3,53	3,16	2,83	2,56	2,35	2,18	2,03	1,92	1,81	1,74	1,61	1,63	1,55	1,46	1,42	1,38	1,34	1,30	
TRIANGULAR	*	-1,21	3,45	5,53	6,56	7,24	7,61	7,87	8,03	8,18	8,22	8,29	8,30	8,36	8,31	8,29	8,28	8,25	8,22	8,18	
CUADRADO	*	5,61	4,73	4,28	3,95	3,71	3,49	3,33	3,21	3,08	2,98	2,93	2,82	2,80	2,73	2,66	2,64	2,55	2,52	2,49	
ÁUREO V.	*	*	14,76	13,25	12,23	11,52	10,91	10,42	10,01	9,67	9,39	9,14	8,86	8,72	8,51	8,29	8,17	7,98	7,84	7,75	
ÁUREO H.	0,50	0,31	0,28	0,29	0,21	0,22	0,18	0,19	0,19	0,19	0,15	0,20	0,15	0,20	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	
2W=H	*	*	21,10	18,90	17,46	16,42	15,57	14,86	14,31	13,80	13,40	13,06	12,68	12,44	12,13	11,84	11,65	11,44	11,22	11,05	
W=2H	2,409	2,567	2,493	2,407	2,331	2,265	2,209	2,160	2,117	2,079	2,045	2,014	1,987	1,961	1,938	1,917	1,897	1,879	1,862	1,846	
3W=H	*	*	*	*	30,42	28,61	27,12	25,93	24,94	24,10	23,37	22,74	22,09	21,62	21,16	20,66	20,30	19,90	19,55	19,23	
W=3H	*	2,73	2,33	2,08	1,93	1,81	1,72	1,62	1,56	1,49	1,47	1,44	1,36	1,38	1,34	1,30	1,32	1,28	1,24	1,19	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.6-UH2P2H

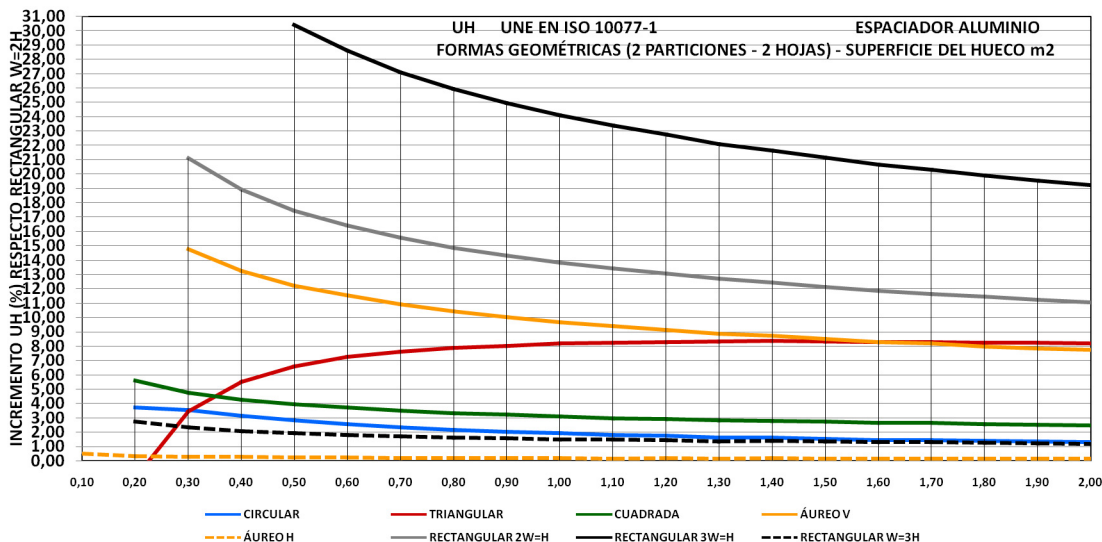


Gráfico G-12.5-UH2P2H

En la tabla T-12.6-UH2P2H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma rectangular W=2H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un 0,19 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un 1,49 % cuando se trata de la forma rectangular W=3H,

Un 1,92 % cuando se trata de la forma circular,

Un 3,08 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 8,18 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 9,67 % cuando se trata de la forma áurea vertical,

Un 13,80 % cuando se trata de la forma rectangular 2W=H,

Un **24,10 %** con respecto a la **rectangular 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **rectangular W=2H** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie a excepción de la forma **triangular** que tiene un proceso inicial en las primeras fracciones de superficie, inverso.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS							ESPACIADOR ALUMINIO
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH				
FORMA HUECO	R W=2H	ÁUREA H	R W=3H	CIRCULAR	CUADRADA	TRIANGULAR	ÁUREA V	R 2W=H R 3W=H

Tabla T-12.7-UH2P2H

12.4.3. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																		ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=2H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	2,39	2,12	1,86	1,62	1,46	1,33	1,20	1,11	1,01	1,03	0,92	0,88	0,89	0,78	0,78	0,73	0,74	0,68	0,62
TRIANGULAR	*	2,52	5,00	6,03	6,53	6,77	6,98	6,96	7,03	6,97	7,02	6,94	6,90	6,86	6,81	6,75	6,69	6,68	6,60	6,53
CUADRADO	*	3,97	3,35	3,09	2,84	2,65	2,51	2,39	2,33	2,19	2,17	2,08	1,99	2,01	1,91	1,93	1,88	1,84	1,79	1,74
ÁUREO V.	*	*	10,94	9,91	9,12	8,54	8,16	7,72	7,42	7,14	6,96	6,71	6,49	6,39	6,21	6,09	5,96	5,82	5,74	5,59
ÁUREO H.	0,22	0,14	0,09	0,15	0,10	0,10	0,11	0,05	0,11	0,06	0,11	0,06	0,06	0,12	0,06	0,12	0,06	0,06	0,06	0,06
2W=H	*	*	15,75	14,22	13,12	12,29	11,67	11,09	10,69	10,29	9,99	9,65	9,36	9,17	8,90	8,74	8,57	8,39	8,21	8,02
W=2H	2,260	2,218	2,121	2,039	1,974	1,921	1,876	1,839	1,806	1,778	1,752	1,730	1,710	1,691	1,675	1,659	1,645	1,632	1,620	1,609
3W=H	*	*	*	*	23,10	21,66	20,52	19,58	18,77	18,11	17,52	16,99	16,49	16,14	15,70	15,37	15,02	14,71	14,44	14,17
W=3H	*	2,30	1,93	1,81	1,67	1,51	1,49	1,36	1,33	1,29	1,26	1,21	1,17	1,18	1,13	1,15	1,09	1,04	1,05	0,99

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.8-UH2P2H

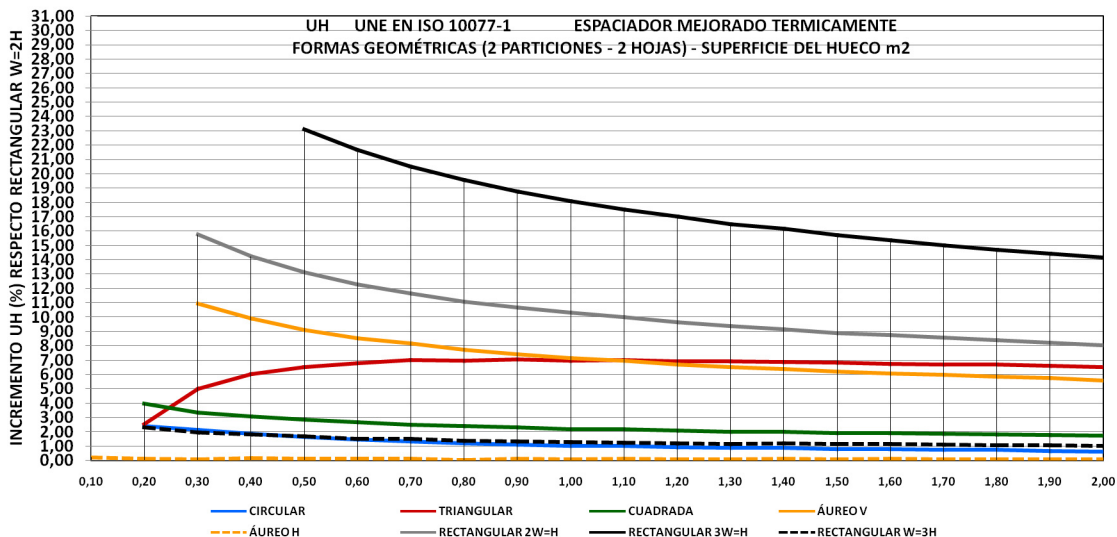


Gráfico G-12.6-UH2P2H

En la tabla T-12.8-UH2P2H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma rectangular W=2H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,06 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **1,01 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **1,29 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,

Un **2,19 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **6,97 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **7,14 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,

Un **10,29 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,

Un **18,11 %** con respecto a la **rectangular 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **rectangular W=2H** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie a excepción de la forma **triangular** que tiene un proceso inicial en las primeras fracciones de superficie, inverso.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS							ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
	MENOR UH ←				→ MAYOR UH				
FORMA HUECO	R W=2H	ÁUREA H	CIRCULAR	R W=3H	CUADRADA	TRIANGULAR	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-12.9-UH2P2H

12.4.4. COMPARATIVO DEL VALOR UH CTE DB HE (anterior a febrero 2015) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciadores iguales, ALUMINIO)

HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																				ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
VALOR UH (%), CTE DB HE (anterior febrero 2015), RESPECTO A UNE EN ISO 10077-1 x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	*	78,17	76,09	75,71	75,76	76,07	76,34	76,71	77,04	77,35	77,71	78,04	78,31	78,58	78,86	79,13	79,42	79,63	79,86	80,11	
TRIANGULAR	*	84,66	79,68	77,91	77,21	76,90	76,82	76,87	76,96	77,10	77,27	77,44	77,60	77,79	78,04	78,18	78,38	78,56	78,71	78,92	
CUADRADO	*	77,79	76,18	75,82	75,90	76,12	76,42	76,75	77,03	77,37	77,68	77,95	78,27	78,52	78,80	79,07	79,30	79,50	79,73	79,97	
ÁUREO V.	*	*	73,61	73,51	73,74	74,07	74,45	74,80	75,18	75,53	75,86	76,21	76,51	76,78	77,08	77,36	77,63	77,87	78,14	78,33	
ÁUREO H.	90,42	79,57	77,60	77,09	77,10	77,27	77,50	77,77	78,03	78,30	78,66	78,89	79,15	79,39	79,70	79,90	80,16	80,39	80,59	80,80	
2W=H	*	*	72,24	72,29	72,57	72,96	73,36	73,76	74,13	74,51	74,86	75,19	75,52	75,83	76,16	76,45	76,68	76,93	77,16	77,41	
W=2H	90,83	79,82	77,78	77,27	77,22	77,40	77,64	77,87	78,18	78,45	78,73	79,05	79,27	79,55	79,82	80,02	80,28	80,47	80,72	80,88	
3W=H	*	*	*	*	70,13	70,58	71,05	71,51	71,91	72,33	72,69	73,06	73,41	73,75	74,02	74,36	74,63	74,88	75,16	75,37	
W=3H	*	79,29	77,38	76,92	76,89	77,06	77,30	77,59	77,91	78,20	78,46	78,76	79,05	79,28	79,53	79,76	79,97	80,19	80,42	80,67	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.10-UH2P2H

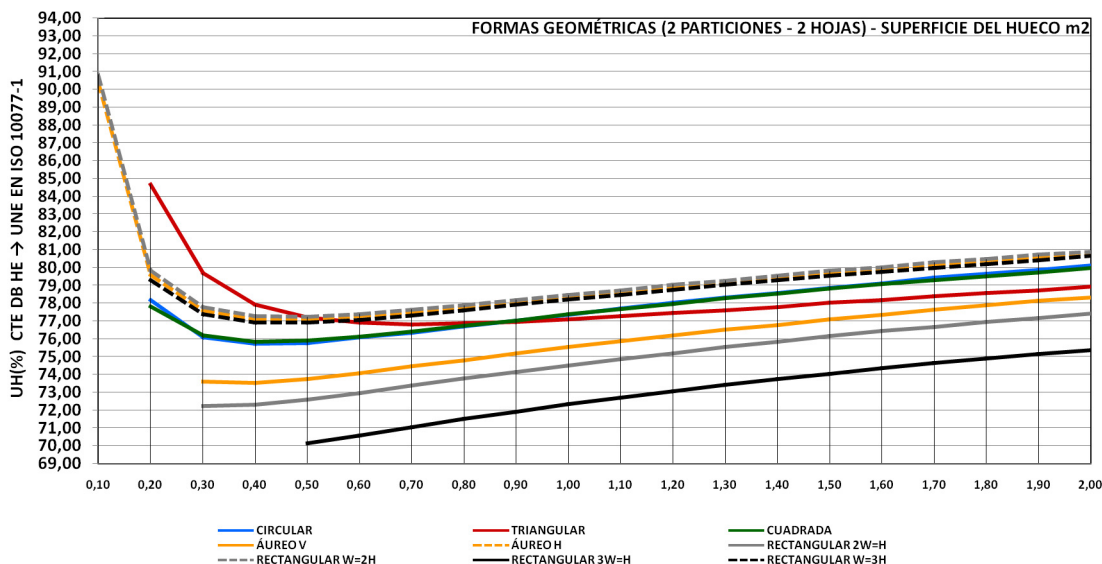


Gráfico G-12.7-UH2P2H

En la tabla T-12.10-UH2P2H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación del CTE DB HE (anterior a febrero de 2015), con respecto a los obtenidos por medio de la UNE EN ISO 10077-1, son muy inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **78,45 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,
- Un **78,30 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,
- Un **78,20 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,
- Un **77,37 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **77,35 %** cuando se trata de la forma **circular**,
Un **77,10 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
Un **75,53 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **74,51 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **72,33 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Partiendo que en nuestras edificaciones, los huecos rectangulares son los más habituales y la superficie media de cada hueco se puede establecer en **0,80 m²**, podemos deducir que durante los últimos 9 años, desde la aprobación inicial del **CTE DB HE**, en marzo de 2006 y paralelamente a la norma **UNE EN ISO 10077-1:2001, 2006**, el valor de la transmitancia térmica de los huecos **UH** para **2 particiones** y **2 hojas**, que hemos venido utilizando, tanto en nuestros proyectos de nueva edificación, como en el caso de rehabilitaciones, calificaciones energéticas, ITE's, etc., es entre un **72** y un **78 %** del valor de **UH** que calculan nuestros vecinos comunitarios, es decir, que nuestros valores de **UH**, por cada hueco para **2 particiones** y **2 hojas**, se han visto reducidos entre un **22** y un **28 %** y consecuentemente sean comparativamente menos eficaces.

12.4.5. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de Aluminio)

HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR TÉRMICO RESPECTO A ESPACIADOR ALUMINIO x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	85,31	83,92	83,65	83,69	83,90	84,08	84,32	84,54	84,76	85,01	85,21	85,44	85,60	85,77	85,96	86,12	86,30	86,43	86,58
TRIANGULAR	*	89,67	86,35	85,12	84,66	84,44	84,43	84,42	84,52	84,57	84,73	84,82	84,94	85,04	85,23	85,31	85,44	85,59	85,71	85,83
CUADRADO	*	85,06	83,95	83,75	83,78	83,95	84,12	84,36	84,58	84,79	85,00	85,19	85,36	85,57	85,74	85,92	86,08	86,25	86,38	86,52
ÁUREO V.	*	*	82,24	82,21	82,34	82,54	82,82	83,06	83,30	83,55	83,77	83,99	84,19	84,38	84,59	84,78	84,94	85,12	85,31	85,42
ÁUREO H.	93,56	86,25	84,92	84,59	84,59	84,71	84,86	85,03	85,24	85,41	85,64	85,78	85,98	86,16	86,35	86,51	86,63	86,77	86,92	87,07
2W=H	*	*	81,32	81,38	81,56	81,80	82,06	82,35	82,60	82,88	83,10	83,31	83,52	83,72	83,94	84,14	84,32	84,48	84,65	84,78
W=2H	93,81	86,40	85,08	84,71	84,68	84,81	84,93	85,14	85,31	85,52	85,67	85,90	86,06	86,23	86,43	86,54	86,72	86,85	87,00	87,16
3W=H	*	*	*	*	79,93	80,23	80,52	80,85	81,10	81,40	81,61	81,88	82,11	82,35	82,54	82,75	82,91	83,09	83,29	83,46
W=3H	*	86,04	84,75	84,49	84,47	84,56	84,74	84,92	85,12	85,36	85,49	85,71	85,90	86,07	86,25	86,41	86,52	86,65	86,84	86,99

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.11-UH2P2H

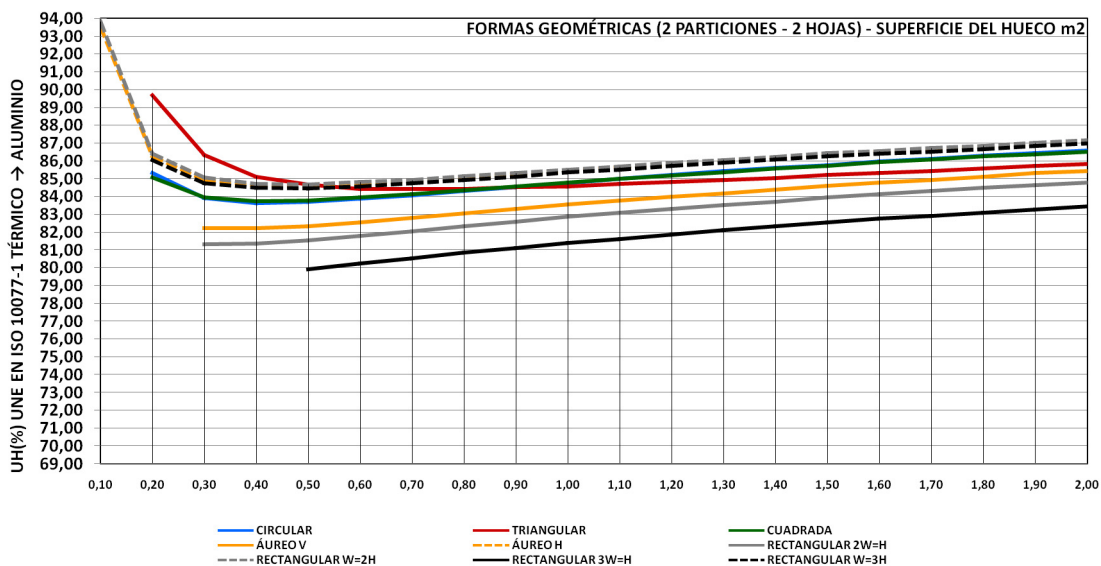


Gráfico G-12.8-UH2P2H

En la tabla T-12.11-UH2P2H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación de la UNE EN ISO 10077-1, utilizando espaciadores mejorados térmicamente, con respecto a los espaciadores convencionales de aluminio, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **85,52 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,
- Un **85,41 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,
- Un **85,36 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,
- Un **84,79 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **84,76 %** cuando se trata de la forma **circular**,
Un **84,57 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
Un **83,55 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **82,88 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **81,40 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

En este caso particular de **2 Particiones y 2 hojas**, se establece que la utilización de espaciadores mejorados térmicamente, y para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el valor de **UH**, es entre un **81** y un **85 %** del valor obtenido con espaciadores convencionales de aluminio, es decir, los espaciadores mejorados térmicamente para esta situación de **2 Particiones y 2 hojas** y superficie de **1 m²**, reducen la transmitancia térmica del hueco **UH**, entre un **15** y un **19 %**.

12.4.6. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de ALUMINIO) 2 PARTICIONES 2 HOJAS versus 1 PATICIÓN 1 HOJA

HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR ALUMINIO																			
	2P2H versus 1P1H																			
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	14,15	17,96	19,09	19,49	19,43	19,31	19,10	18,88	18,65	18,36	18,10	17,79	17,65	17,35	17,10	16,89	16,73	16,48	16,29
TRIANGULAR	*	2,09	9,05	12,09	13,68	14,58	15,11	15,46	15,62	15,81	15,80	15,83	15,82	15,74	15,65	15,59	15,52	15,44	15,34	15,23
CUADRADO	*	12,40	14,77	15,61	15,88	15,89	15,81	15,65	15,49	15,34	15,14	14,98	14,78	14,61	14,43	14,22	14,06	13,89	13,77	13,63
ÁUREO V.	*	*	23,16	23,18	22,93	22,56	22,19	21,75	21,37	20,95	20,66	20,31	19,97	19,71	19,42	19,10	18,82	18,59	18,33	18,11
ÁUREO H.	-7,95	4,25	7,62	9,08	9,77	10,14	10,37	10,46	10,53	10,50	10,46	10,45	10,37	10,33	10,22	10,15	10,02	9,99	9,90	9,80
2W=H	*	*	27,17	26,75	26,29	25,75	25,21	24,61	24,17	23,68	23,29	22,88	22,48	22,16	21,74	21,40	21,17	20,90	20,62	20,31
W=2H	-11,43	1,34	5,01	6,60	7,52	8,01	8,34	8,49	8,62	8,68	8,72	8,69	8,70	8,64	8,57	8,55	8,52	8,49	8,44	8,33
3W=H	*	*	*	*	32,87	32,05	31,21	30,46	29,78	29,19	28,59	28,08	27,55	27,06	26,65	26,26	25,87	25,52	25,13	24,84
W=3H	*	-3,12	0,87	2,76	3,85	4,53	5,00	5,28	5,50	5,66	5,76	5,85	5,89	5,91	5,93	6,00	6,01	6,02	5,96	5,96

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.12-UH2P2H

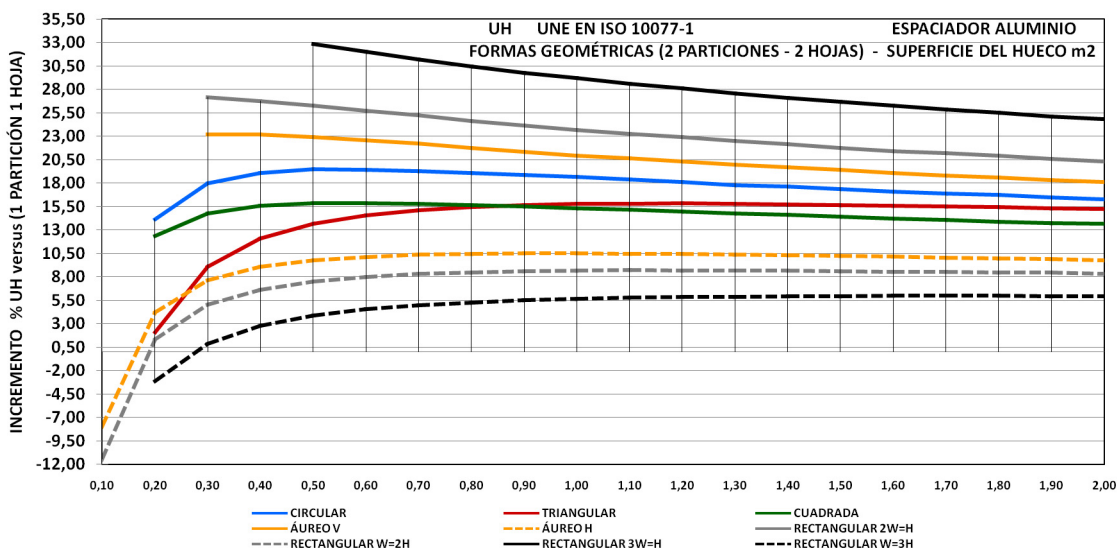


Gráfico G-12.9-UH2P2H

En la tabla T-12.12-UH2P2H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para 2 Particiones y 2 Hojas con respecto a 1 Partición y 1 Hoja, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un 5,66 % cuando se trata de la forma rectangular W=3H,
- Un 8,68 % cuando se trata de la forma rectangular W=2H,
- Un 10,50 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,
- Un 15,34 % cuando se trata de la forma cuadrada,
- Un 15,81 % cuando se trata de la forma triangular,

Un **18,65 %** cuando se trata de la forma **circular**,
Un **20,95 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **23,68 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **29,19 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Los diseños de ventanas de **2 Particiones y 2 Hojas**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Hoja**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el incremento del valor de **UH**, entre un **6** y un **29 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

12.4.7. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) 2 PARTICIONES 2 HOJAS versus 1 PATICIÓN 1 HOJA

HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE															2P2H versus 1P1H				
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	14,24	15,83	15,97	15,82	15,53	15,21	14,88	14,55	14,25	13,97	13,67	13,41	13,21	12,91	12,74	12,49	12,30	12,10	11,89
TRIANGULAR	*	6,76	10,47	11,90	12,58	12,88	13,01	12,98	12,97	12,88	12,82	12,67	12,56	12,38	12,30	12,16	12,00	11,96	11,85	11,73
CUADRADO	*	12,05	12,99	13,19	13,03	12,88	12,59	12,35	12,14	11,88	11,67	11,42	11,22	11,08	10,84	10,74	10,55	10,43	10,23	10,09
ÁUREO V.	*	*	19,32	18,89	18,35	17,80	17,35	16,87	16,45	16,02	15,68	15,30	15,03	14,73	14,48	14,21	14,00	13,77	13,59	13,34
ÁUREO H.	-0,74	5,91	7,66	8,33	8,57	8,64	8,62	8,55	8,52	8,34	8,27	8,12	8,09	7,97	7,85	7,79	7,65	7,58	7,49	7,40
2W=H	*	*	22,32	21,62	20,90	20,17	19,58	19,06	18,56	18,06	17,64	17,24	16,88	16,54	16,25	15,94	15,67	15,39	15,18	14,95
W=2H	-3,50	3,69	5,68	6,48	6,88	7,02	7,08	7,17	7,12	7,04	6,96	6,92	6,87	6,76	6,76	6,62	6,54	6,46	6,44	6,42
3W=H	*	*	*	*	26,10	25,11	24,23	23,54	22,85	22,31	21,69	21,20	20,73	20,34	20,00	19,55	19,22	18,86	18,62	18,36
W=3H	*	0,13	2,46	3,54	4,15	4,39	4,62	4,72	4,81	4,89	4,85	4,85	4,85	4,84	4,89	4,81	4,79	4,70	4,73	4,70

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.13-UH2P2H

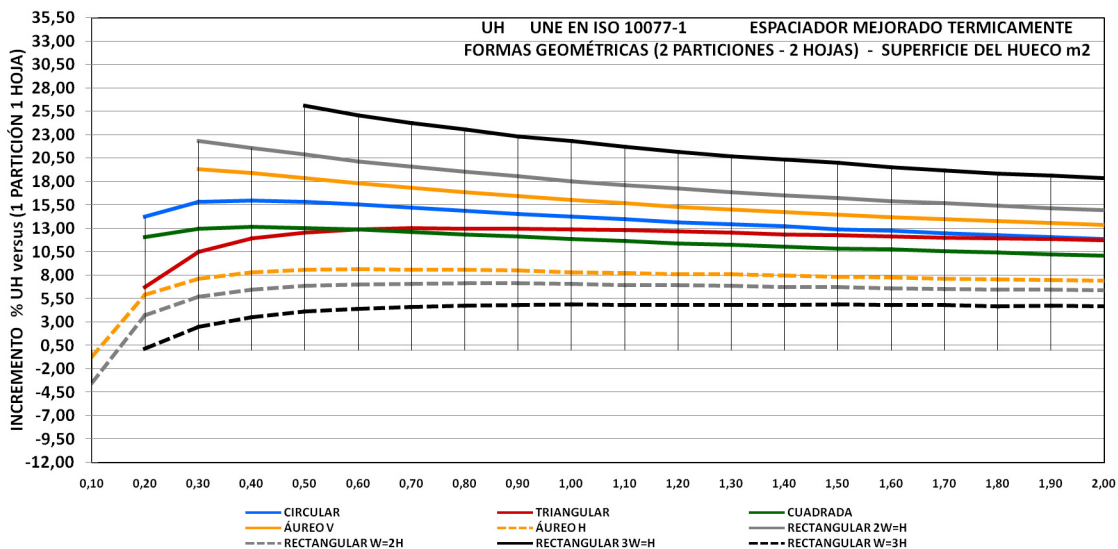


Gráfico G-12.10-UH2P2H

En la tabla T-12.13-UH2P2H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para 2 Particiones y 2 Hojas con respecto a 1 Partición y 1 Hoja, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un 4,89 % cuando se trata de la forma rectangular W=3H,

Un 7,04 % cuando se trata de la forma rectangular W=2H,

Un 8,34 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un 11,88 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 12,88 % cuando se trata de la forma triangular,

Un **14,25 %** cuando se trata de la forma **circular**,
Un **16,02 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **18,06 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **22,31 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Los diseños de ventanas de **2 Particiones y 2 Hojas**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Hoja**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el incremento del valor de **UH**, entre un **5** y un **22 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

12.5. 3 PARTICIONES – 3 FIJOS VALORES UH

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS																NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR		
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH
	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)
CIRCULAR	2,052	1,842	1,730	1,658	1,606	1,567	1,536	1,511	1,489	1,471	1,455	1,441	1,429	1,418	1,408	1,398	1,390	1,382	1,375	1,369
TRIANGULAR	2,053	1,858	1,750	1,678	1,627	1,588	1,556	1,530	1,508	1,490	1,473	1,459	1,446	1,435	1,424	1,415	1,406	1,398	1,391	1,384
CUADRADO	2,095	1,871	1,754	1,679	1,626	1,585	1,553	1,527	1,504	1,485	1,469	1,454	1,441	1,430	1,420	1,410	1,401	1,393	1,386	1,379
ÁUREO V.	*	1,994	1,855	1,766	1,703	1,656	1,619	1,588	1,562	1,540	1,521	1,504	1,490	1,476	1,464	1,453	1,443	1,434	1,426	1,418
ÁUREO H.	1,998	1,803	1,698	1,631	1,583	1,546	1,516	1,492	1,472	1,455	1,440	1,426	1,415	1,404	1,395	1,386	1,378	1,371	1,364	1,358
2W=H	*	2,067	1,914	1,818	1,750	1,698	1,658	1,624	1,597	1,573	1,552	1,534	1,518	1,504	1,491	1,479	1,469	1,459	1,450	1,441
W=2H	1,979	1,789	1,687	1,621	1,574	1,538	1,509	1,485	1,465	1,448	1,434	1,421	1,409	1,399	1,389	1,381	1,373	1,366	1,359	1,353
3W=H	*	*	2,058	1,942	1,861	1,800	1,752	1,712	1,680	1,652	1,627	1,606	1,587	1,570	1,555	1,541	1,529	1,517	1,507	1,497
W=3H	1,978	1,789	1,687	1,621	1,574	1,537	1,509	1,485	1,465	1,448	1,434	1,421	1,409	1,399	1,389	1,381	1,373	1,366	1,359	1,353

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.1-UH3P3F

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS																ESPACIADOR ALUMINIO		
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH
	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)
CIRCULAR	3,384	3,101	2,863	2,691	2,562	2,461	2,379	2,310	2,252	2,202	2,157	2,118	2,084	2,052	2,024	1,997	1,974	1,952	1,931	1,912
TRIANGULAR	3,118	2,972	2,789	2,646	2,534	2,443	2,368	2,305	2,250	2,203	2,161	2,124	2,090	2,060	2,033	2,007	1,984	1,963	1,943	1,924
CUADRADO	3,558	3,179	2,921	2,741	2,606	2,501	2,416	2,345	2,285	2,233	2,188	2,148	2,112	2,079	2,050	2,023	1,999	1,976	1,955	1,935
ÁUREO V.	*	3,598	3,263	3,037	2,871	2,743	2,640	2,555	2,483	2,421	2,367	2,319	2,276	2,238	2,203	2,171	2,142	2,116	2,091	2,068
ÁUREO H.	3,204	2,929	2,717	2,564	2,448	2,357	2,282	2,220	2,167	2,121	2,081	2,046	2,014	1,985	1,959	1,935	1,913	1,893	1,874	1,856
2W=H	*	3,842	3,462	3,209	3,026	2,884	2,771	2,677	2,598	2,530	2,471	2,418	2,372	2,330	2,292	2,258	2,226	2,197	2,170	2,145
W=2H	3,118	2,868	2,667	2,521	2,410	2,322	2,250	2,190	2,139	2,094	2,055	2,021	1,990	1,962	1,936	1,913	1,892	1,872	1,854	1,837
3W=H	*	*	3,937	3,620	3,393	3,220	3,081	2,967	2,872	2,790	2,718	2,656	2,600	2,550	2,504	2,463	2,425	2,391	2,359	2,329
W=3H	3,068	2,833	2,638	2,496	2,387	2,301	2,231	2,172	2,122	2,078	2,040	2,006	1,976	1,949	1,924	1,901	1,880	1,861	1,843	1,826

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.2-UH3P3F

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS																ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE		
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH
	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)
CIRCULAR	2,488	2,254	2,101	1,996	1,919	1,860	1,812	1,772	1,739	1,710	1,685	1,663	1,643	1,625	1,609	1,594	1,581	1,569	1,557	1,547
TRIANGULAR	2,402	2,223	2,090	1,995	1,924	1,868	1,822	1,784	1,751	1,723	1,698	1,676	1,657	1,639	1,623	1,609	1,595	1,583	1,571	1,561
CUADRADO	2,574	2,299	2,136	2,027	1,947	1,885	1,835	1,794	1,760	1,730	1,704	1,681	1,661	1,642	1,626	1,611	1,597	1,584	1,572	1,561
ÁUREO V.	*	2,519	2,315	2,182	2,086	2,012	1,953	1,904	1,863	1,828	1,798	1,771	1,747	1,726	1,706	1,688	1,672	1,657	1,644	1,631
ÁUREO H.	2,393	2,171	2,032	1,936	1,866	1,811	1,767	1,731	1,700	1,673	1,650	1,629	1,611	1,594	1,579	1,565	1,553	1,541	1,531	1,521
2W=H	*	2,648	2,421	2,273	2,167	2,086	2,022	1,969	1,924	1,886	1,853	1,824	1,798	1,774	1,753	1,734	1,716	1,700	1,685	1,672
W=2H	2,352	2,142	2,008	1,915	1,847	1,794	1,751	1,716	1,686	1,660	1,637	1,617	1,599	1,583	1,568	1,555	1,543	1,532	1,521	1,512
3W=H	*	*	2,673	2,491	2,362	2,265	2,187	2,123	2,070	2,024	1,984	1,950	1,919	1,891	1,866	1,843	1,822	1,803	1,786	1,769
W=3H	2,335	2,130	1,998	1,907	1,840	1,787	1,745	1,710	1,680	1,655	1,632	1,612	1,595	1,579	1,564	1,551	1,539	1,528	1,517	1,508

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.3-UH3P3F

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

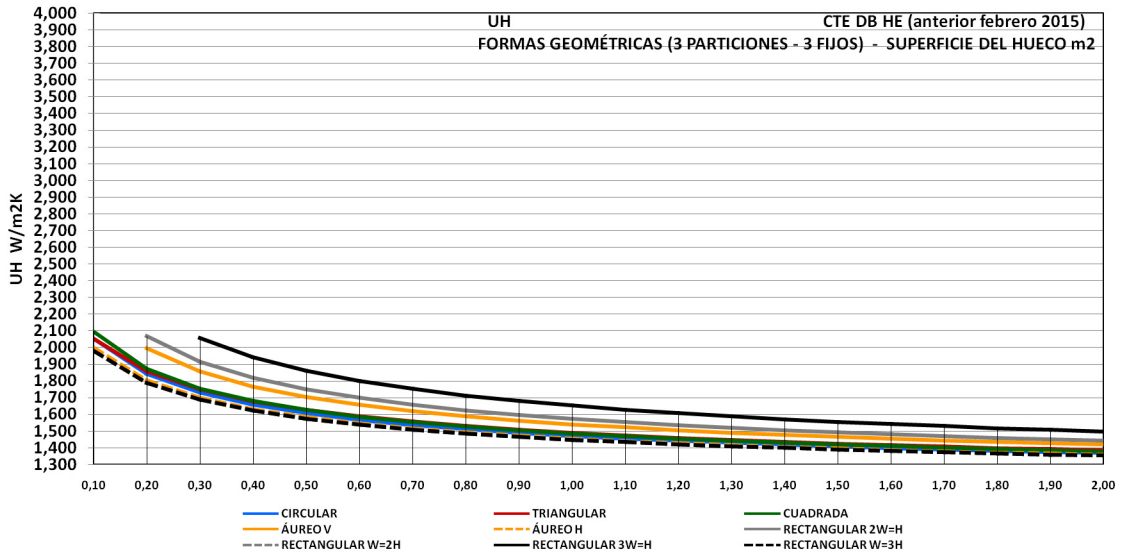


Gráfico G-12.1-UH3P3F

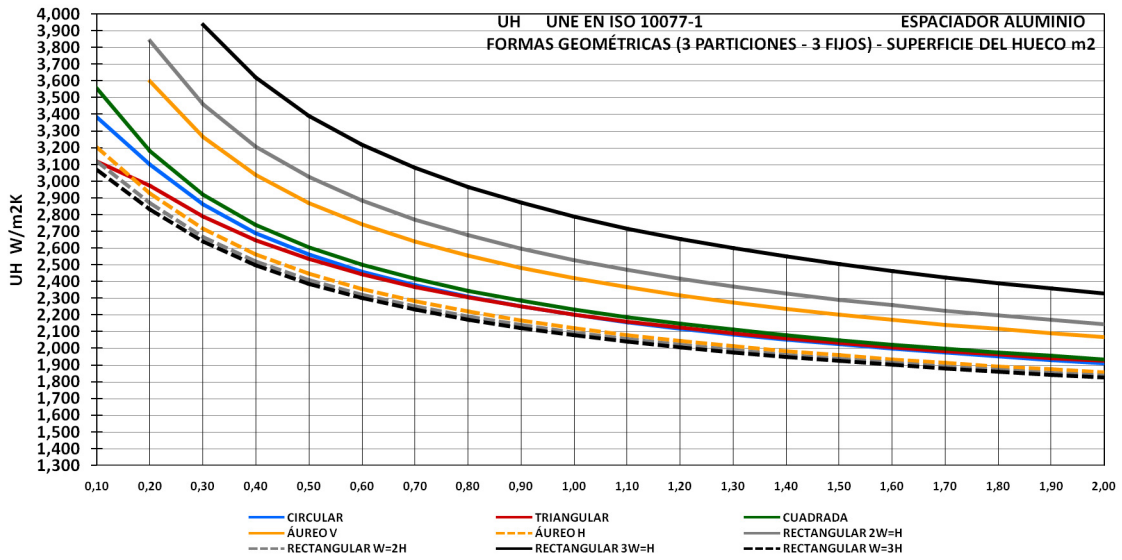


Gráfico G-12.2-UH3P3F

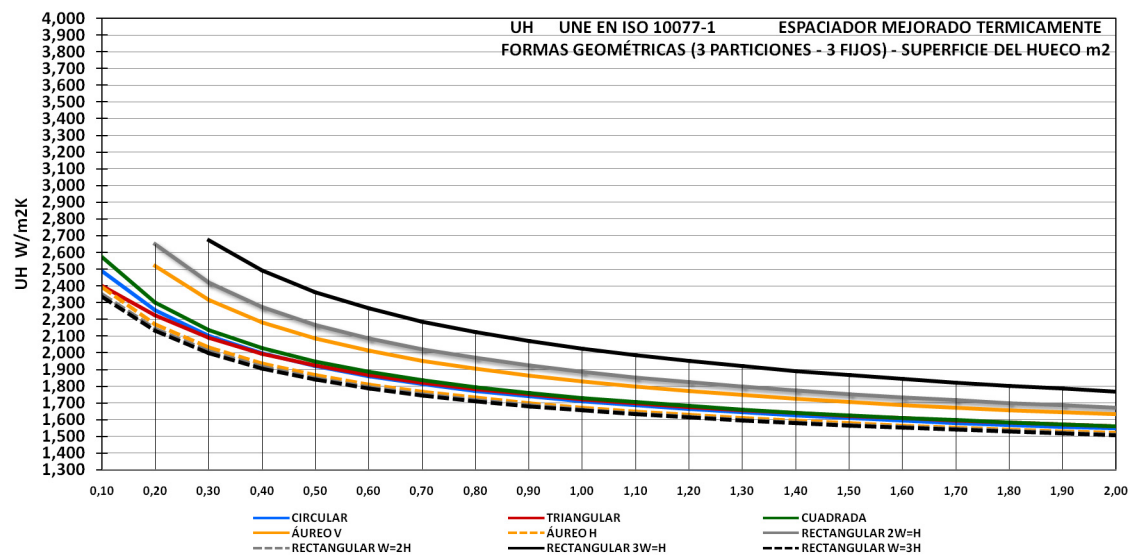


Gráfico G-12.3-UH3P3F

CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular $W=3H$** .

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular $W=3H$** .

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular $W=3H$** .

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco

12.5.1. CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 3 PARTICIONES – 3 HIJOS														NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=3H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	3,74	2,96	2,55	2,28	2,03	1,95	1,79	1,75	1,64	1,59	1,46	1,41	1,42	1,36	1,37	1,23	1,24	1,17	1,18	1,18
TRIANGULAR	3,79	3,86	3,73	3,52	3,37	3,32	3,11	3,03	2,94	2,90	2,72	2,67	2,63	2,57	2,52	2,46	2,40	2,34	2,35	2,29
CUADRADO	5,92	4,58	3,97	3,58	3,30	3,12	2,92	2,83	2,66	2,56	2,44	2,32	2,27	2,22	2,23	2,10	2,04	1,98	1,99	1,92
ÁUREO V.	*	11,46	9,96	8,95	8,20	7,74	7,29	6,94	6,62	6,35	6,07	5,84	5,75	5,50	5,40	5,21	5,10	4,98	4,93	4,80
ÁUREO H.	1,01	0,78	0,65	0,62	0,57	0,59	0,46	0,47	0,48	0,48	0,42	0,35	0,43	0,36	0,43	0,36	0,36	0,37	0,37	0,37
2W=H	*	15,54	13,46	12,15	11,18	10,47	9,87	9,36	9,01	8,63	8,23	7,95	7,74	7,51	7,34	7,10	6,99	6,81	6,70	6,50
W=2H	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3W=H	*	*	21,99	19,80	18,23	17,11	16,10	15,29	14,68	14,09	13,46	13,02	12,63	12,22	11,95	11,59	11,36	11,05	10,89	10,64
W=3H	1,978	1,789	1,687	1,621	1,574	1,537	1,509	1,485	1,465	1,448	1,434	1,421	1,409	1,399	1,389	1,381	1,373	1,366	1,359	1,353

Tabla T-12.4-UH3P3F

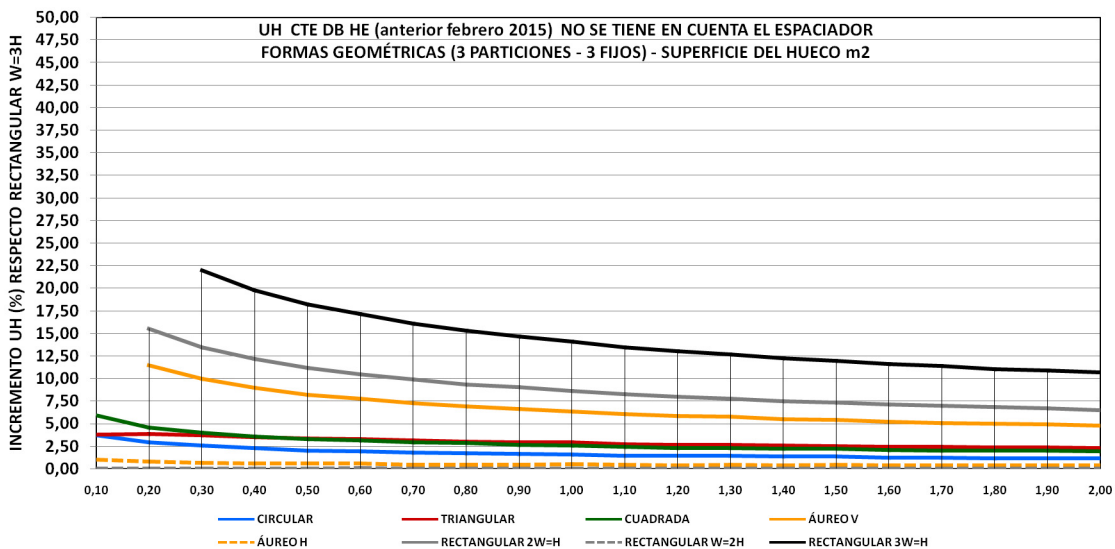


Gráfico G-12.4-UH3P3F

En la tabla **T-12.4-UH3P3F**, se observa como las demás formas geométricas generan mayores **UH** que la forma **rectangular W=3H**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,00 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,

Un **0,48 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **1,59 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **2,56 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **2,90 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **6,35 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,

Un **8,63 %** cuando se trata de la forma **rectangular, 2W=H**,

Un **14,09 %** con respecto a la **rectangular, 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **circular** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco, a excepción de la forma **triangular** que desarrolla un proceso inverso en la primera fracción de superficie.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

CTE DB HE (anterior febrero 2015)	HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJO S							NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR	
	MENOR UH ←				→ MAYOR UH				
FORMA HUECO	R W=3H	R W=2H	ÁUREA H	CIRCULAR	CUADRADA	TRIANGULAR	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-12.5-UH3P3F

12.5.2. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS																		ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=3H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	10,30	9,46	8,53	7,81	7,33	6,95	6,63	6,35	6,13	5,97	5,74	5,58	5,47	5,28	5,20	5,05	5,00	4,89	4,77	4,71	
TRIANGULAR	1,63	4,91	5,72	6,01	6,16	6,17	6,14	6,12	6,03	6,02	5,93	5,88	5,77	5,70	5,67	5,58	5,53	5,48	5,43	5,37	
CUADRADO	15,97	12,21	10,73	9,82	9,17	8,69	8,29	7,97	7,68	7,46	7,25	7,08	6,88	6,67	6,55	6,42	6,33	6,18	6,08	5,97	
ÁUREO V.	*	27,00	23,69	21,67	20,28	19,21	18,33	17,63	17,01	16,51	16,03	15,60	15,18	14,83	14,50	14,20	13,94	13,70	13,46	13,25	
ÁUREO H.	4,43	3,39	2,99	2,72	2,56	2,43	2,29	2,21	2,12	2,07	2,01	1,99	1,92	1,85	1,82	1,79	1,76	1,72	1,68	1,64	
2W=H	*	35,62	31,24	28,57	26,77	25,34	24,20	23,25	22,43	21,75	21,13	20,54	20,04	19,55	19,13	18,78	18,40	18,05	17,74	17,47	
W=2H	1,63	1,24	1,10	1,00	0,96	0,91	0,85	0,83	0,80	0,77	0,74	0,75	0,71	0,67	0,62	0,63	0,64	0,59	0,60	0,60	
3W=H	*	*	49,24	45,03	42,14	39,94	38,10	36,60	35,34	34,26	33,24	32,40	31,58	30,84	30,15	29,56	28,99	28,48	28,00	27,55	
W=3H	3,068	2,833	2,638	2,496	2,387	2,301	2,231	2,172	2,122	2,078	2,040	2,006	1,976	1,949	1,924	1,901	1,880	1,861	1,843	1,826	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.6-UH3P3F

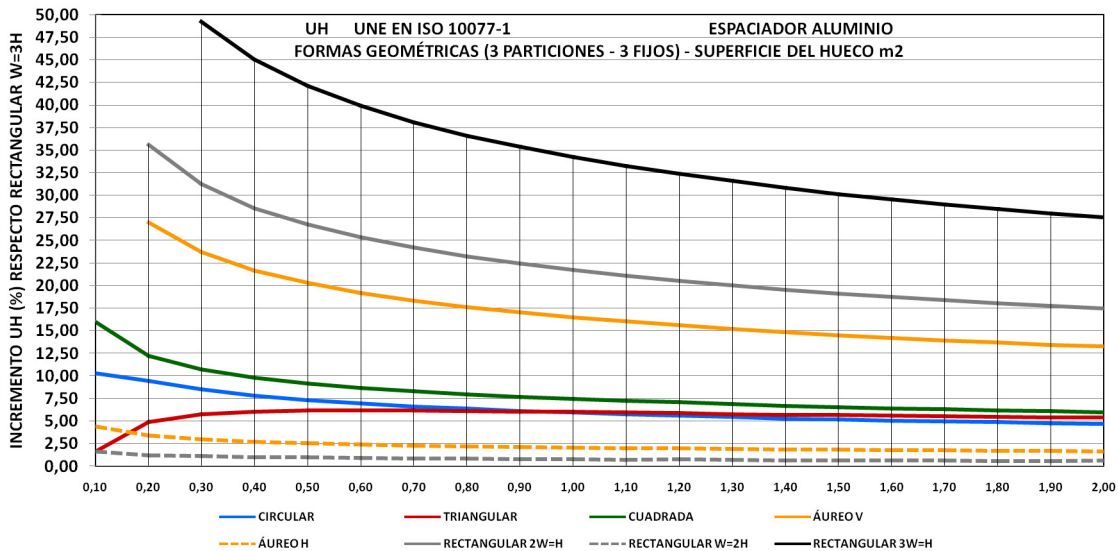


Gráfico G-12.5-UH3P3F

En la tabla **T-12.6-UH3P3F**, se observa como las demás formas geométricas generan mayores **UH** que la forma **rectangular W=3H**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,77 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,

Un **2,07 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **5,97 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **6,02 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **7,46 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **16,51 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,

Un **21,75 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,

Un **34,26 %** con respecto a la **rectangular 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **rectangular W=3H** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie a excepción de la forma **triangular** que tiene un proceso inverso de aumento en las primeras fracciones de superficie.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS							ESPACIADOR ALUMINIO
	MENOR UH ←				→ MAYOR UH			
FORMA HUECO	R W=3H	R W=2H	ÁUREO H	CIRCULAR	TRIANGULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H R 3W=H

Tabla T-12.7-UH3P3F

12.5.3. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS										ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE								
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=3H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	6,55	5,82	5,16	4,67	4,29	4,09	3,84	3,63	3,51	3,32	3,25	3,16	3,01	2,91	2,88	2,77	2,73	2,68	2,64	2,59
TRIANGULAR	2,87	4,37	4,60	4,61	4,57	4,53	4,41	4,33	4,23	4,11	4,04	3,97	3,89	3,80	3,77	3,74	3,64	3,60	3,56	3,51
CUADRADO	10,24	7,93	6,91	6,29	5,82	5,48	5,16	4,91	4,76	4,53	4,41	4,28	4,14	3,99	3,96	3,87	3,77	3,66	3,63	3,51
ÁUREO V.	*	18,26	15,87	14,42	13,37	12,59	11,92	11,35	10,89	10,45	10,17	9,86	9,53	9,31	9,08	8,83	8,64	8,44	8,37	8,16
ÁUREO H.	2,48	1,92	1,70	1,52	1,41	1,34	1,26	1,23	1,19	1,09	1,10	1,05	1,00	0,95	0,96	0,90	0,91	0,85	0,92	0,86
2W=H	*	24,32	21,17	19,19	17,77	16,73	15,87	15,15	14,52	13,96	13,54	13,15	12,73	12,35	12,08	11,80	11,50	11,26	11,07	10,88
W=2H	0,73	0,56	0,50	0,42	0,38	0,39	0,34	0,35	0,36	0,30	0,31	0,31	0,25	0,25	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,27
3W=H	*	*	33,78	30,62	28,37	26,75	25,33	24,15	23,21	22,30	21,57	20,97	20,31	19,76	19,31	18,83	18,39	18,00	17,73	17,31
W=3H	2,335	2,130	1,998	1,907	1,840	1,787	1,745	1,710	1,680	1,655	1,632	1,612	1,595	1,579	1,564	1,551	1,539	1,528	1,517	1,508

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.8-UH3P3F

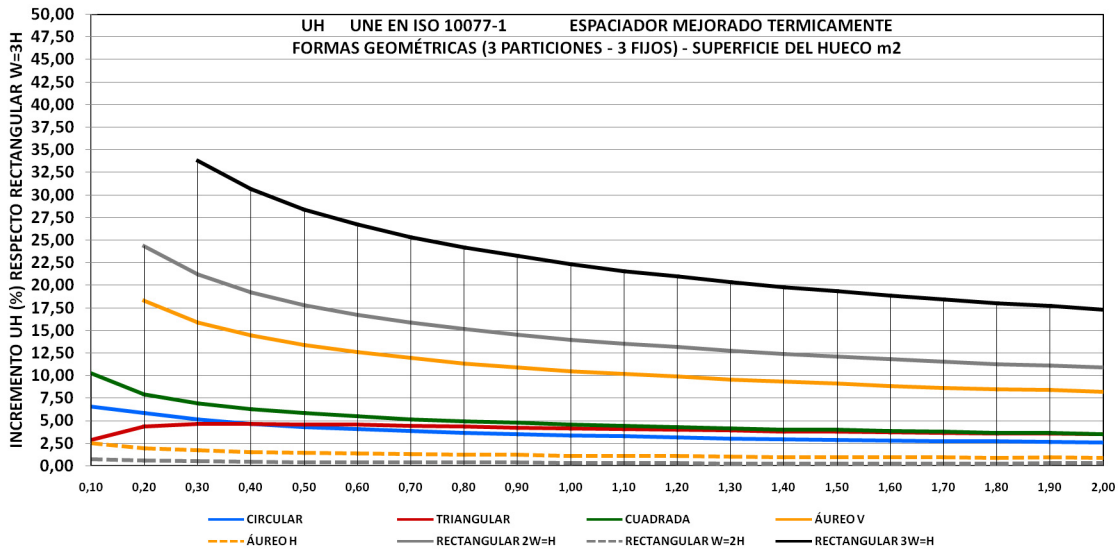


Gráfico G-12.6-UH3P3F

En la tabla **T-12.8-UH3P3F**, se observa como las demás formas geométricas generan mayores **UH** que la forma **rectangular W=3H**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,30 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,

Un **1,09 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **3,32 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **4,11 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **4,53 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **10,45 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,

Un **13,96 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**

Un **22,30 %** con respecto a la **rectangular 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **rectangular W=3H** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie a excepción de la forma **triangular** que tiene un proceso inverso de aumento en las primeras fracciones de superficie.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS							ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
	MENOR UH ←				→ MAYOR UH				
FORMA HUECO	R W=3H	R W=2H	ÁUREO H	CIRCULAR	TRIANGULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-12.9-UH3P3F

12.5.4. COMPARATIVO DEL VALOR UH
CTE DB HE (anterior a febrero 2015) versus UNE EN ISO 10077-1,
(espaciadores iguales, ALUMINIO)

HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS																			ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), CTE DB HE (anterior febrero 2015), RESPECTO A UNE EN ISO 10077-1 x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	60,64	59,40	60,43	61,61	62,69	63,67	64,56	65,41	66,12	66,80	67,45	68,04	68,57	69,10	69,57	70,01	70,42	70,80	71,21	71,60
TRIANGULAR	65,84	62,52	62,75	63,42	64,21	65,00	65,71	66,38	67,02	67,64	68,16	68,69	69,19	69,66	70,04	70,50	70,87	71,22	71,59	71,93
CUADRADO	58,88	58,85	60,05	61,26	62,39	63,37	64,28	65,12	65,82	66,50	67,14	67,69	68,23	68,78	69,27	69,70	70,09	70,50	70,90	71,27
ÁUREO V.	*	55,42	56,85	58,15	59,32	60,37	61,33	62,15	62,91	63,61	64,26	64,86	65,47	65,95	66,45	66,93	67,37	67,77	68,20	68,57
ÁUREO H.	62,36	61,56	62,50	63,61	64,67	65,59	66,43	67,21	67,93	68,60	69,20	69,70	70,26	70,73	71,21	71,63	72,03	72,42	72,79	73,17
2W=H	*	53,80	55,29	56,65	57,83	58,88	59,83	60,66	61,47	62,17	62,81	63,44	64,00	64,55	65,05	65,50	65,99	66,41	66,82	67,18
W=2H	63,47	62,38	63,25	64,30	65,31	66,24	67,07	67,81	68,49	69,15	69,78	70,31	70,80	71,30	71,75	72,19	72,57	72,97	73,30	73,65
3W=H	*	*	52,27	53,65	54,85	55,90	56,86	57,70	58,50	59,21	59,86	60,47	61,04	61,57	62,10	62,57	63,05	63,45	63,88	64,28
W=3H	64,47	63,15	63,95	64,94	65,94	66,80	67,64	68,37	69,04	69,68	70,29	70,84	71,31	71,78	72,19	72,65	73,03	73,40	73,74	74,10

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.10-UH3P3F

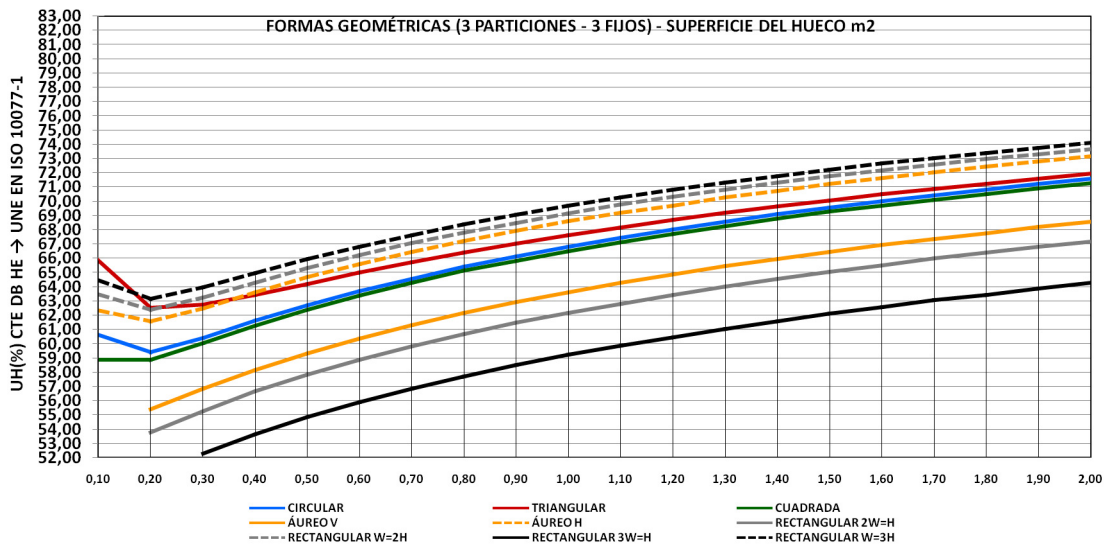


Gráfico G-12.7-UH3P3F

En la tabla T-12.10-UH3P3F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación del CTE DB HE (anterior a febrero de 2015), con respecto a los obtenidos por medio de la UNE EN ISO 10077-1, son muy inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **69,68 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,
- Un **69,15 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,
- Un **68,60 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,
- Un **67,64 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

- Un **66,80 %** cuando se trata de la forma **circular**,
- Un **66,50 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
- Un **63,61 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
- Un **62,17 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
- Un **59,21 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Partiendo que en nuestras edificaciones, los huecos rectangulares son los más habituales y la superficie media de cada hueco se puede establecer en **0,80 m²**, podemos deducir que durante los últimos 9 años, desde la aprobación inicial del **CTE DB HE**, en marzo de 2006 y paralelamente a la norma **UNE EN ISO 10077-1:2001, 2006**, el valor de la transmitancia térmica de los huecos **UH** para **3 Particiones y 3 Fijos**, que hemos venido utilizando, tanto en nuestros proyectos de nueva edificación, como en el caso de rehabilitaciones, calificaciones energéticas, ITE's, etc., es entre un **58** y un **68 %** del valor de **UH** que calculan nuestros vecinos comunitarios, es decir, que nuestros valores de **UH**, por cada hueco para **3 Particiones y 2 Fijos**, se han visto reducidos entre un **32** y un **42 %** y consecuentemente sean comparativamente menos eficaces.

12.5.5. COMPARATIVO DEL VALOR UH
UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE)
versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de Aluminio)

HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR TÉRMICO RESPECTO A ESPACIADOR ALUMINIO x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	73,52	72,69	73,38	74,17	74,90	75,58	76,17	76,71	77,22	77,66	78,12	78,52	78,84	79,19	79,50	79,82	80,09	80,38	80,63	80,91
TRIANGULAR	77,04	74,80	74,94	75,40	75,93	76,46	76,94	77,40	77,82	78,21	78,57	78,91	79,28	79,56	79,83	80,17	80,39	80,64	80,85	81,13
CUADRADO	72,34	72,32	73,13	73,95	74,71	75,37	75,95	76,50	77,02	77,47	77,88	78,26	78,65	78,98	79,32	79,63	79,89	80,16	80,41	80,67
ÁUREO V.	*	70,01	70,95	71,85	72,66	73,35	73,98	74,52	75,03	75,51	75,96	76,37	76,76	77,12	77,44	77,75	78,06	78,31	78,62	78,87
ÁUREO H.	74,69	74,12	74,79	75,51	76,23	76,83	77,43	77,97	78,45	78,88	79,29	79,62	79,99	80,30	80,60	80,88	81,18	81,41	81,70	81,95
2W=H	*	68,92	69,93	70,83	71,61	72,33	72,97	73,55	74,06	74,55	74,99	75,43	75,80	76,14	76,48	76,79	77,09	77,38	77,65	77,95
W=2H	75,43	74,69	75,29	75,96	76,64	77,26	77,82	78,36	78,82	79,27	79,66	80,01	80,35	80,68	80,99	81,29	81,55	81,84	82,04	82,31
3W=H	*	*	67,89	68,81	69,61	70,34	70,98	71,55	72,08	72,54	72,99	73,42	73,81	74,16	74,52	74,83	75,13	75,41	75,71	75,96
W=3H	76,11	75,19	75,74	76,40	77,08	77,66	78,22	78,73	79,17	79,64	80,00	80,36	80,72	81,02	81,29	81,59	81,86	82,11	82,31	82,58

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.11-UH3P3F

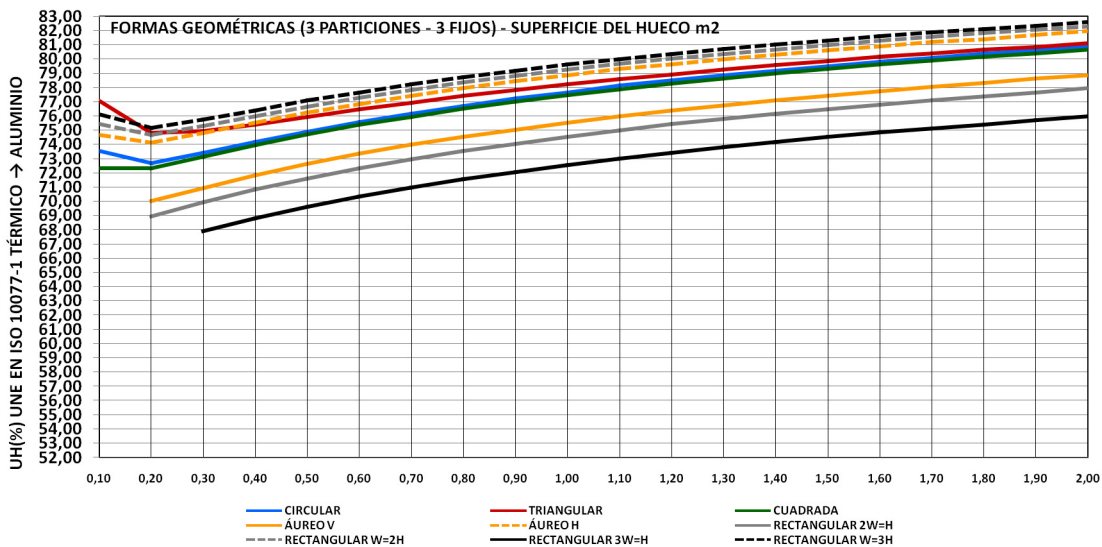


Gráfico G-12.8-UH3P3F

En la tabla T-12.11-UH3P3F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación de la UNE EN ISO 10077-1, utilizando espaciadores mejorados térmicamente, con respecto a los espaciadores convencionales de aluminio, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **79,64 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,
- Un **79,27 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,
- Un **78,88 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,
- Un **78,21 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

- Un **77,66 %** cuando se trata de la forma **circular**,
- Un **77,47 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
- Un **75,51 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
- Un **74,55 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
- Un **72,54 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

En este caso particular de **3 Particiones y 3 Fijos**, se establece que la utilización de espaciadores mejorados térmicamente, y para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el valor de **UH**, es entre un **72** y un **80 %** del valor obtenido con espaciadores convencionales de aluminio, es decir, los espaciadores mejorados térmicamente para esta situación de **3 Particiones y 3 Fijos** y superficie de **1 m²**, reducen la transmitancia térmica del hueco **UH**, entre un **20** y un **28 %**.

12.5.6. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de ALUMINIO) 3 PARTICIONES 3 FIJOS versus 1 PATICIÓN 1 FIJO

HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR ALUMINIO																			
	3P3F versus 1P1F																			
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	33,91	40,38	40,21	39,14	37,89	36,72	35,71	34,69	33,81	32,97	32,17	31,47	30,82	30,20	29,66	29,01	28,60	28,08	27,63	27,21
TRIANGULAR	13,13	21,95	23,85	24,28	24,28	24,01	23,66	23,33	22,95	22,59	22,23	21,86	21,51	21,18	20,94	20,61	20,32	20,06	19,79	19,50
CUADRADO	34,77	37,26	36,56	35,42	34,26	33,17	32,24	31,37	30,57	29,83	29,16	28,55	27,92	27,39	26,86	26,36	25,96	25,54	25,16	24,76
ÁUREO V.	*	52,39	49,95	47,79	45,81	44,14	42,63	41,32	40,20	39,14	38,18	37,30	36,45	35,72	34,99	34,34	33,71	33,17	32,59	32,14
ÁUREO H.	18,58	24,06	24,86	24,77	24,33	23,86	23,28	22,79	22,36	21,90	21,48	21,14	20,74	20,38	20,04	19,74	19,41	19,13	18,83	18,59
2W=H	*	59,49	56,30	53,61	51,30	49,35	47,71	46,12	44,82	43,59	42,50	41,49	40,60	39,77	38,99	38,27	37,58	36,88	36,31	35,67
W=2H	12,56	19,05	20,41	20,68	20,50	20,25	19,94	19,54	19,23	18,84	18,51	18,26	17,96	17,70	17,40	17,15	16,93	16,64	16,46	16,19
3W=H	*	*	68,83	65,22	62,34	59,88	57,76	55,91	54,24	52,79	51,42	50,31	49,17	48,17	47,12	46,26	45,38	44,65	43,93	43,23
W=3H	3,20	11,01	13,12	13,92	14,21	14,25	14,23	14,14	13,96	13,80	13,65	13,53	13,37	13,25	13,04	12,89	12,71	12,58	12,45	12,30

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.12-UH3P3F

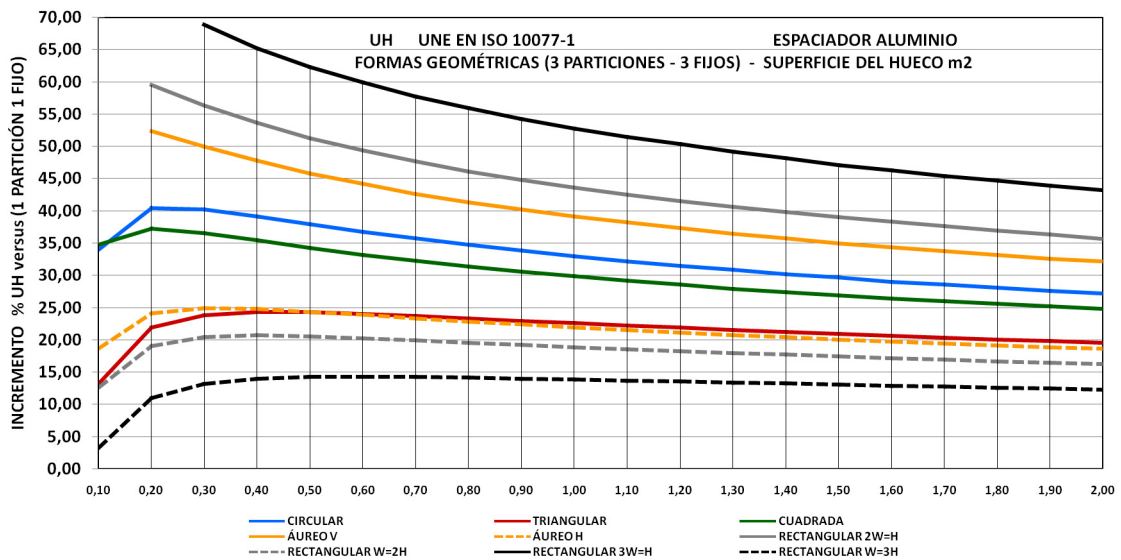


Gráfico G-12.9-UH3P3F

En la tabla T-12.12-UH3P3F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para 3 Particiones y 3 Fijos con respecto a 1 Partición y 1 Fijo, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un 13,80 % cuando se trata de la forma rectangular W=3H,

Un 18,84 % cuando se trata de la forma rectangular W=2H,

Un 21,90 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un 22,59 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 29,83 % cuando se trata de la forma cuadrada,

- Un **32,97 %** cuando se trata de la forma **circular**,
- Un **39,14 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
- Un **43,59 %** cuando se trata de la forma **rectangular $2W=H$** ,
- Un **52,79 %** cuando se trata de la forma **rectangular $3W=H$** .

Los diseños de ventanas de **3 Particiones y 3 Fijos**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Fijo**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el incremento del valor de **UH**, entre un **14** y un **53 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

12.5.7. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) 3 PARTICIONES 3 FIJOS versus 1 PATICIÓN 1 FIJO

HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE															3P3F versus 1P1F				
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	27,39	28,80	27,49	26,01	24,77	23,75	22,76	21,87	21,18	20,51	19,93	19,38	18,89	18,35	17,96	17,55	17,20	16,92	16,54	16,32
TRIANGULAR	13,68	17,37	17,61	17,28	16,89	16,39	15,90	15,47	15,05	14,71	14,34	14,01	13,73	13,43	13,18	12,99	12,72	12,51	12,29	12,14
CUADRADO	26,86	26,53	25,06	23,82	22,61	21,61	20,72	20,00	19,40	18,74	18,17	17,72	17,30	16,87	16,48	16,15	15,81	15,45	15,16	14,95
ÁUREO V.	*	36,75	33,97	31,84	30,13	28,64	27,40	26,26	25,37	24,52	23,83	23,16	22,51	21,98	21,42	20,92	20,46	20,07	19,74	19,40
ÁUREO H.	15,88	17,86	17,59	16,98	16,41	15,79	15,26	14,79	14,40	13,96	13,64	13,28	12,97	12,65	12,38	12,11	11,89	11,67	11,51	11,35
2W=H	*	41,60	38,34	35,78	33,68	32,03	30,62	29,45	28,35	27,43	26,57	25,88	25,12	24,49	23,89	23,42	22,83	22,39	21,92	21,60
W=2H	11,84	14,55	14,74	14,40	13,94	13,54	13,11	12,82	12,47	12,16	11,82	11,59	11,27	11,09	10,81	10,68	10,45	10,30	10,06	9,96
3W=H	*	*	47,11	43,82	41,27	39,21	37,46	35,92	34,68	33,42	32,44	31,49	30,72	29,88	29,22	28,52	27,86	27,33	26,85	26,27
W=3H	5,28	9,17	9,96	10,10	10,05	9,83	9,68	9,48	9,30	9,10	8,95	8,70	8,65	8,45	8,31	8,16	8,00	7,91	7,74	7,64

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.13-UH3P3F

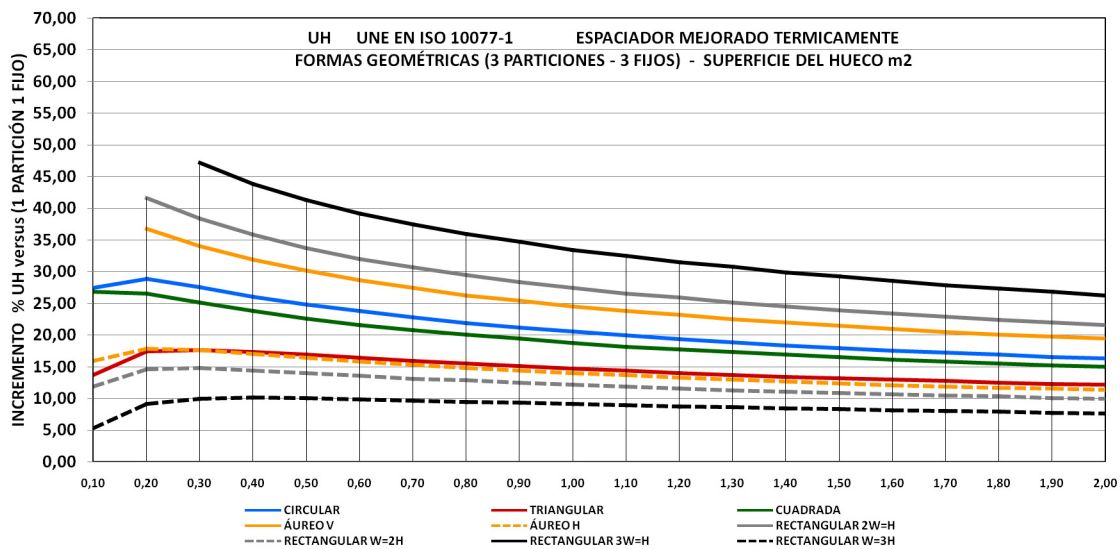


Gráfico G-12.10-UH3P3F

En la tabla T-12.13-UH3P3F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para 3 Particiones y 3 Fijos con respecto a 1 Partición y 1 Fijo, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un 9,10 % cuando se trata de la forma rectangular W=3H,

Un 12,16 % cuando se trata de la forma rectangular W=2H,

Un 13,96 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un 14,71 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 18,74 % cuando se trata de la forma cuadrada,

- Un **20,51 %** cuando se trata de la forma **circular**,
- Un **24,52 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
- Un **27,43 %** cuando se trata de la forma **rectangular $2W=H$** ,
- Un **33,42 %** cuando se trata de la forma **rectangular $3W=H$** .

Los diseños de ventanas de **3 Particiones y 3 Fijos**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Fijo**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el incremento del valor de **UH**, entre un **9** y un **33 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

12.6. 3 PARTICIONES – 3 HOJAS

VALORES UH

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR		
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	*	*	2,143	2,058	1,989	1,932	1,885	1,846	1,812	1,782	1,756	1,732	1,712	1,693	1,675	1,660	1,645	1,632	1,619	1,608
TRIANGULAR	*	*	2,125	2,049	1,986	1,934	1,890	1,853	1,820	1,792	1,767	1,744	1,724	1,705	1,688	1,673	1,659	1,646	1,633	1,622
CUADRADO	*	*	*	2,101	2,025	1,965	1,915	1,873	1,837	1,806	1,779	1,755	1,733	1,713	1,695	1,679	1,664	1,650	1,637	1,625
ÁUREO V.	*	*	*	*	2,188	2,113	2,052	2,002	1,959	1,921	1,889	1,860	1,834	1,811	1,789	1,770	1,752	1,736	1,721	1,707
ÁUREO H.	*	2,184	2,079	1,996	1,931	1,879	1,835	1,798	1,767	1,740	1,715	1,694	1,674	1,657	1,641	1,626	1,613	1,600	1,589	1,578
2W=H	*	*	*	*	*	*	2,133	2,077	2,030	1,989	1,953	1,921	1,893	1,868	1,845	1,823	1,804	1,786	1,770	1,755
W=2H	*	2,150	2,051	1,972	1,910	1,859	1,817	1,782	1,751	1,724	1,701	1,680	1,661	1,644	1,629	1,614	1,601	1,589	1,578	1,568
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2,151	2,107	2,069	2,035	2,004	1,977	1,951	1,928	1,907	1,887	1,869
W=3H	*	2,137	2,041	1,963	1,902	1,852	1,811	1,775	1,745	1,719	1,696	1,675	1,656	1,640	1,624	1,610	1,597	1,585	1,574	1,564

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.1-UH3P3H

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																ESPACIADOR ALUMINIO		
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	*	*	2,745	2,726	2,663	2,597	2,534	2,478	2,427	2,381	2,339	2,301	2,266	2,235	2,205	2,178	2,153	2,130	2,108	2,087
TRIANGULAR	*	*	2,598	2,591	2,552	2,506	2,459	2,415	2,373	2,335	2,300	2,267	2,237	2,210	2,184	2,160	2,137	2,116	2,096	2,077
CUADRADO	*	*	*	2,848	2,754	2,671	2,598	2,535	2,478	2,428	2,384	2,343	2,306	2,273	2,242	2,214	2,187	2,163	2,140	2,119
ÁUREO V.	*	*	*	*	3,104	2,991	2,894	2,811	2,739	2,676	2,620	2,569	2,523	2,482	2,444	2,409	2,377	2,347	2,320	2,294
ÁUREO H.	*	2,680	2,677	2,614	2,545	2,480	2,421	2,369	2,322	2,280	2,242	2,208	2,177	2,148	2,121	2,097	2,074	2,053	2,033	2,014
2W=H	*	*	*	*	*	*	3,066	2,972	2,891	2,820	2,757	2,701	2,650	2,604	2,562	2,523	2,488	2,455	2,424	2,396
W=2H	*	2,600	2,612	2,557	2,494	2,433	2,378	2,329	2,284	2,244	2,208	2,175	2,145	2,117	2,092	2,068	2,046	2,026	2,007	1,989
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3,163	3,084	3,014	2,951	2,894	2,842	2,794	2,751	2,710	2,673	2,638
W=3H	*	2,552	2,573	2,524	2,464	2,406	2,353	2,305	2,262	2,223	2,188	2,156	2,126	2,099	2,075	2,051	2,030	2,010	1,991	1,974

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.2-UH3P3H

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE		
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	*	*	2,340	2,276	2,209	2,150	2,098	2,052	2,013	1,978	1,947	1,918	1,893	1,870	1,849	1,829	1,811	1,795	1,779	1,765
TRIANGULAR	*	*	2,280	2,226	2,171	2,121	2,076	2,036	2,001	1,970	1,941	1,915	1,892	1,870	1,851	1,832	1,815	1,799	1,785	1,771
CUADRADO	*	*	*	2,346	2,264	2,196	2,139	2,090	2,047	2,010	1,977	1,947	1,921	1,896	1,874	1,854	1,835	1,818	1,802	1,787
ÁUREO V.	*	*	*	*	2,488	2,400	2,328	2,267	2,214	2,168	2,128	2,092	2,060	2,030	2,004	1,979	1,957	1,936	1,917	1,899
ÁUREO H.	*	2,346	2,275	2,198	2,132	2,075	2,027	1,985	1,949	1,917	1,888	1,862	1,839	1,818	1,798	1,780	1,764	1,748	1,734	1,721
2W=H	*	*	*	*	*	*	2,439	2,370	2,312	2,261	2,216	2,176	2,141	2,109	2,079	2,052	2,028	2,005	1,984	1,964
W=2H	*	2,297	2,235	2,164	2,101	2,047	2,001	1,961	1,926	1,895	1,867	1,842	1,820	1,799	1,780	1,763	1,747	1,732	1,718	1,705
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2,482	2,427	2,378	2,335	2,296	2,260	2,227	2,198	2,170	2,144	2,121
W=3H	*	2,273	2,215	2,147	2,086	2,033	1,988	1,949	1,914	1,884	1,857	1,832	1,810	1,790	1,772	1,755	1,739	1,724	1,711	1,698

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.3-UH3P3H

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

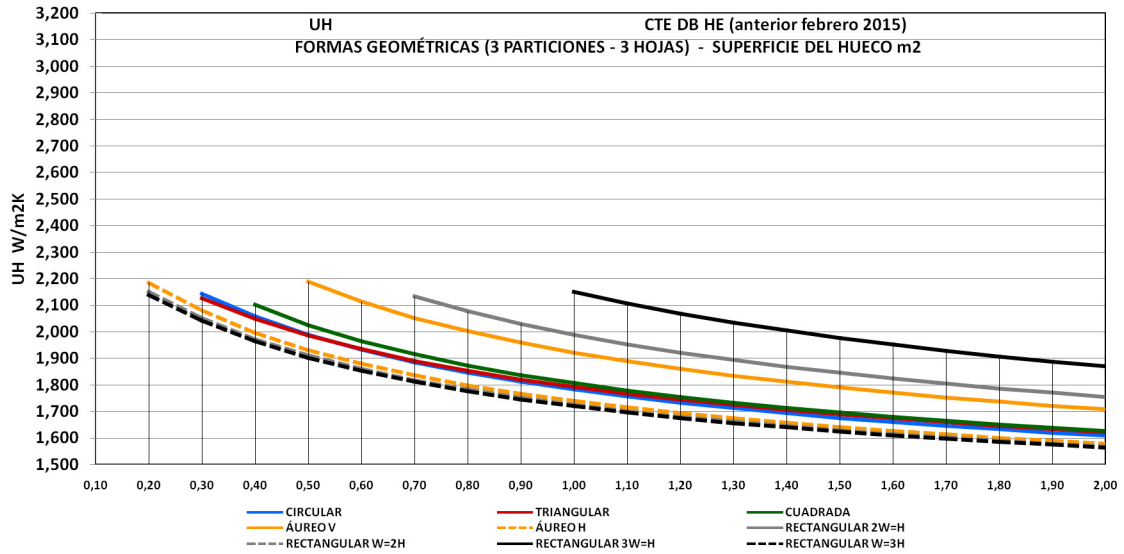


Gráfico G-12.1-UH3P3H

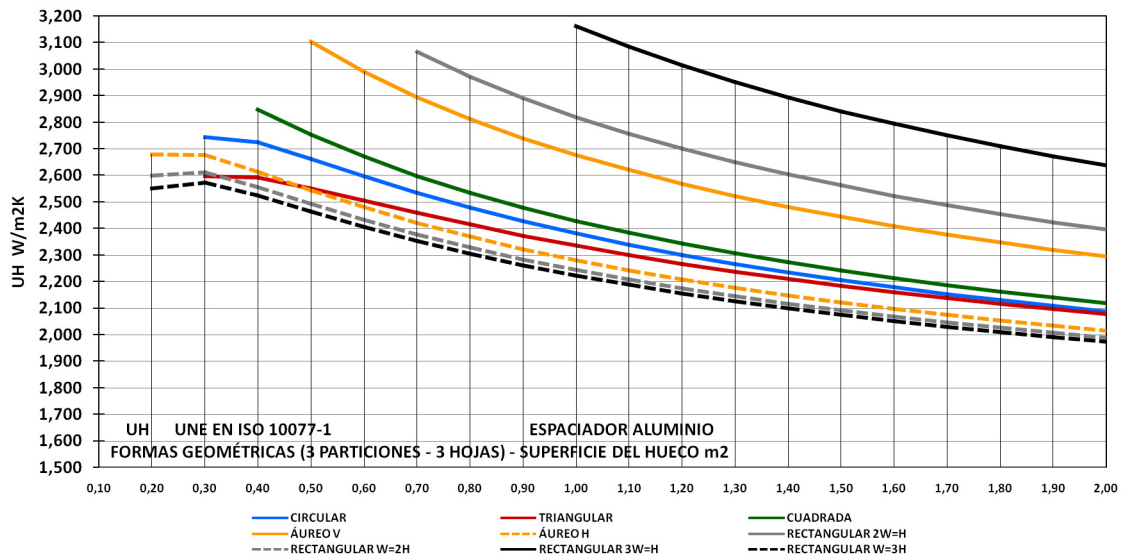


Gráfico G-12.2-UH3P3H

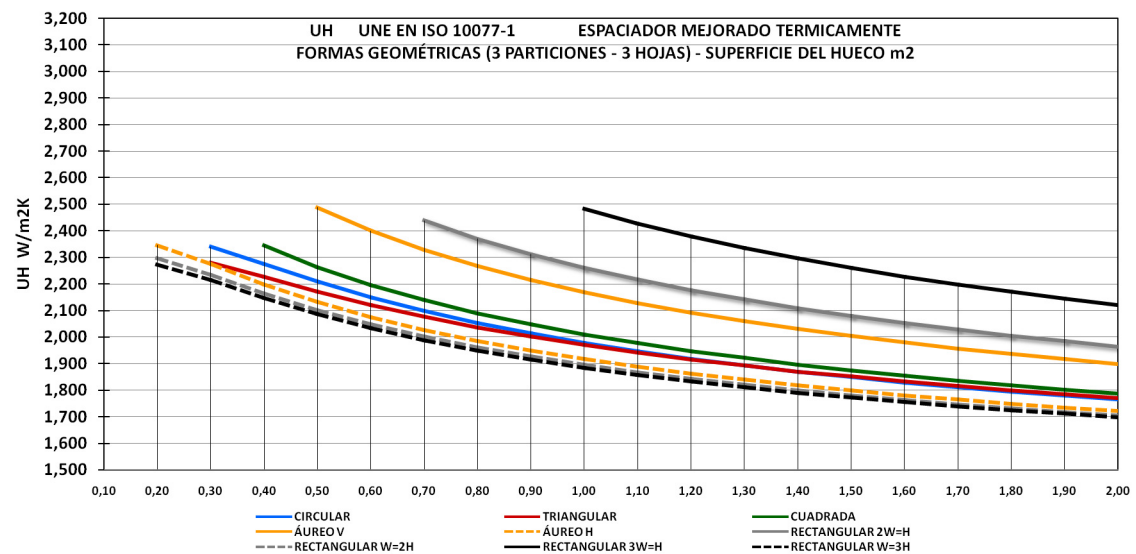


Gráfico G-12.3-UH3P3H

CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular $W=3H$** .

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular $W=3H$** .

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular $W=3H$** .

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco.

12.6.1. CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR		
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=3H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	*	5,00	4,84	4,57	4,32	4,09	4,00	3,84	3,66	3,54	3,40	3,38	3,23	3,14	3,11	3,01	2,97	2,86	2,81
TRIANGULAR	*	*	4,12	4,38	4,42	4,43	4,36	4,39	4,30	4,25	4,19	4,12	4,11	3,96	3,94	3,91	3,88	3,85	3,75	3,71
CUADRADO	*	*	*	7,03	6,47	6,10	5,74	5,52	5,27	5,06	4,89	4,78	4,65	4,45	4,37	4,29	4,20	4,10	4,00	3,90
ÁUREO V.	*	*	*	*	15,04	14,09	13,31	12,79	12,26	11,75	11,38	11,04	10,75	10,43	10,16	9,94	9,71	9,53	9,34	9,14
ÁUREO H.	*	2,20	1,86	1,68	1,52	1,46	1,33	1,30	1,26	1,22	1,12	1,13	1,09	1,04	1,05	0,99	1,00	0,95	0,95	0,90
2W=H	*	*	*	*	*	*	17,78	17,01	16,33	15,71	15,15	14,69	14,31	13,90	13,61	13,23	12,96	12,68	12,45	12,21
W=2H	*	0,61	0,49	0,46	0,42	0,38	0,33	0,39	0,34	0,29	0,29	0,30	0,30	0,24	0,31	0,25	0,25	0,25	0,25	0,26
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	25,13	24,23	23,52	22,89	22,20	21,74	21,18	20,73	20,32	19,89	19,50
W=3H	*	2,137	2,041	1,963	1,902	1,852	1,811	1,775	1,745	1,719	1,696	1,675	1,656	1,640	1,624	1,610	1,597	1,585	1,574	1,564

Tabla T-12.4-UH3P3H

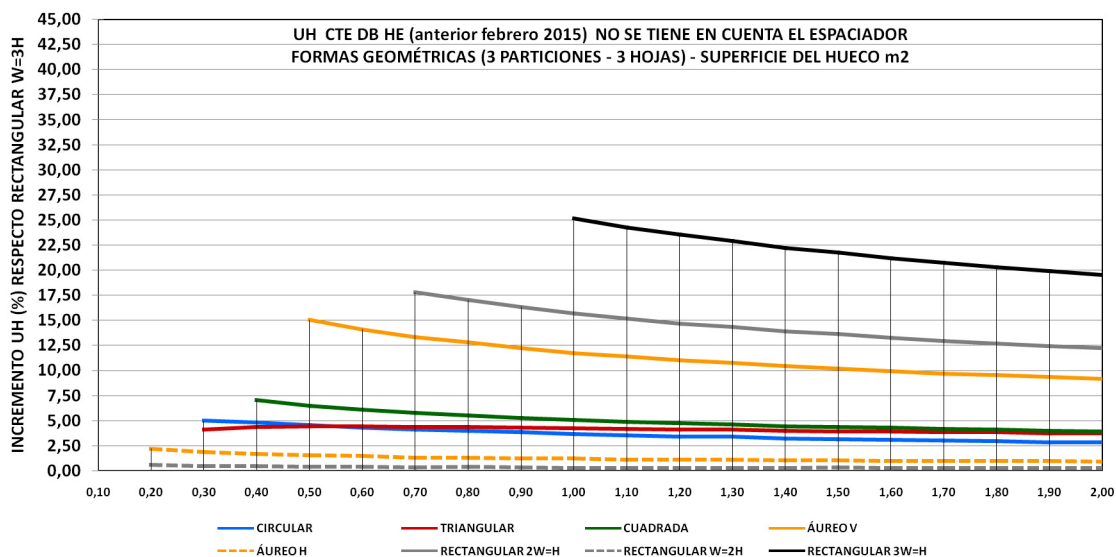


Gráfico G-12.4-UH3P3H

En la tabla T-12.4-UH3P3H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma rectangular W=3H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,29 %** cuando se trata de la forma rectangular W=2H

Un **1,22 %** cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un **3,66 %** cuando se trata de la forma circular,

Un **4,25 %** cuando se trata de la forma triangular,

Un **5,06 %** cuando se trata de la forma cuadrada,

Un **11,75 %** cuando se trata de la forma áurea vertical,

Un **15,71 %** cuando se trata de la forma rectangular, 2W=H,

Un **25,13** % con respecto a la **rectangular, 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **circular** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco, a excepción de la forma **triangular** que desarrolla un proceso inverso en las primeras fracciones de superficie.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

CTE DB HE (anterior febrero 2015)	HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS							NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR	
	MENOR UH ←				→ MAYOR UH				
FORMA HUECO	R W=3H	R W=2H	ÁUREA H	CIRCULAR	TRIANGULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-12.5-UH3P3H

12.6.2. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																		ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=3H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	*	*	6,68	8,00	8,08	7,94	7,69	7,51	7,29	7,11	6,90	6,73	6,59	6,48	6,27	6,19	6,06	5,97	5,88	5,72	
TRIANGULAR	*	*	0,97	2,65	3,57	4,16	4,50	4,77	4,91	5,04	5,12	5,15	5,22	5,29	5,25	5,31	5,27	5,27	5,27	5,22	
CUADRADO	*	*	*	12,84	11,77	11,01	10,41	9,98	9,55	9,22	8,96	8,67	8,47	8,29	8,05	7,95	7,73	7,61	7,48	7,35	
ÁUREO V.	*	*	*	*	25,97	24,31	22,99	21,95	21,09	20,38	19,74	19,16	18,67	18,25	17,78	17,45	17,09	16,77	16,52	16,21	
ÁUREO H.	*	5,02	4,04	3,57	3,29	3,08	2,89	2,78	2,65	2,56	2,47	2,41	2,40	2,33	2,22	2,24	2,17	2,14	2,11	2,03	
2W=H	*	*	*	*	*	*	30,30	28,94	27,81	26,86	26,01	25,28	24,65	24,06	23,47	23,01	22,56	22,14	21,75	21,38	
W=2H	*	1,88	1,52	1,31	1,22	1,12	1,06	1,04	0,97	0,94	0,91	0,88	0,89	0,86	0,82	0,83	0,79	0,80	0,80	0,76	
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	42,29	40,95	39,80	38,81	37,88	36,96	36,23	35,52	34,83	34,25	33,64	
W=3H	*	2,552	2,573	2,524	2,464	2,406	2,353	2,305	2,262	2,223	2,188	2,156	2,126	2,099	2,075	2,051	2,030	2,010	1,991	1,974	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.6-UH3P3H

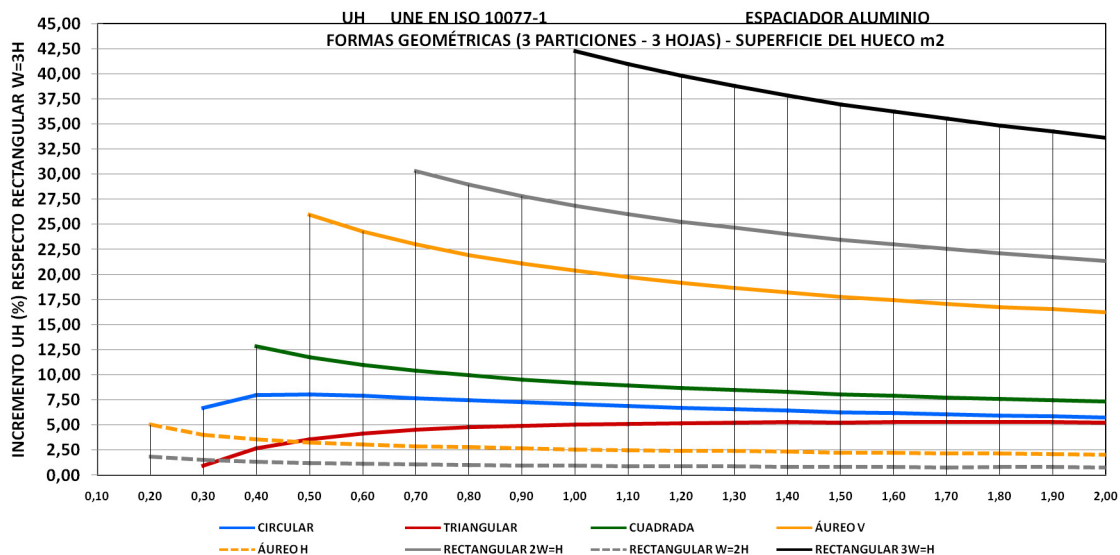


Gráfico G-12.5-UH3P3H

En la tabla T-12.6-UH3P3H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma rectangular W=3H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

- Un 0,94 % cuando se trata de la forma rectangular W=2H,
- Un 2,56 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,
- Un 5,04 % cuando se trata de la forma triangular,
- Un 7,11 % cuando se trata de la forma circular,
- Un 9,22 % cuando se trata de la forma cuadrada,
- Un 20,38 % cuando se trata de la forma áurea vertical,
- Un 26,86 % cuando se trata de la forma rectangular 2W=H,

Un **42,29** % con respecto a la **rectangular 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **rectangular W=3H** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie a excepción de la forma **triangular** que tienen un proceso inverso de aumento en casi todas las fracciones de superficie y la forma **circular**, que presenta este mismo proceso en las tres primeras series de superficie.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS								ESPACIADOR ALUMINIO
	MENOR UH ←				→ MAYOR UH				
FORMA HUECO	R W=3H	R W=2H	ÁUREO H	TRIANGULAR	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-12.7-UH3P3H

12.6.3. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																		ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=3H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	*	*	5,64	6,01	5,90	5,76	5,53	5,28	5,17	4,99	4,85	4,69	4,59	4,47	4,35	4,22	4,14	4,12	3,97	3,95	
TRIANGULAR	*	*	2,93	3,68	4,07	4,33	4,43	4,46	4,55	4,56	4,52	4,53	4,53	4,47	4,46	4,39	4,37	4,35	4,32	4,30	
CUADRADO	*	*	*	9,27	8,53	8,02	7,60	7,23	6,95	6,69	6,46	6,28	6,13	5,92	5,76	5,64	5,52	5,45	5,32	5,24	
ÁUREO V.	*	*	*	*	19,27	18,05	17,10	16,32	15,67	15,07	14,59	14,19	13,81	13,41	13,09	12,76	12,54	12,30	12,04	11,84	
ÁUREO H.	*	3,21	2,71	2,38	2,21	2,07	1,96	1,85	1,83	1,75	1,67	1,64	1,60	1,56	1,47	1,42	1,44	1,39	1,34	1,35	
2W=H	*	*	*	*	*	*	22,69	21,60	20,79	20,01	19,33	18,78	18,29	17,82	17,33	16,92	16,62	16,30	15,96	15,67	
W=2H	*	1,06	0,90	0,79	0,72	0,69	0,65	0,62	0,63	0,58	0,54	0,55	0,55	0,50	0,45	0,46	0,46	0,46	0,41	0,41	
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	31,74	30,69	29,80	29,01	28,27	27,54	26,89	26,39	25,87	25,31	24,91	
W=3H	*	2,273	2,215	2,147	2,086	2,033	1,988	1,949	1,914	1,884	1,857	1,832	1,810	1,790	1,772	1,755	1,739	1,724	1,711	1,698	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.8-UH3P3H

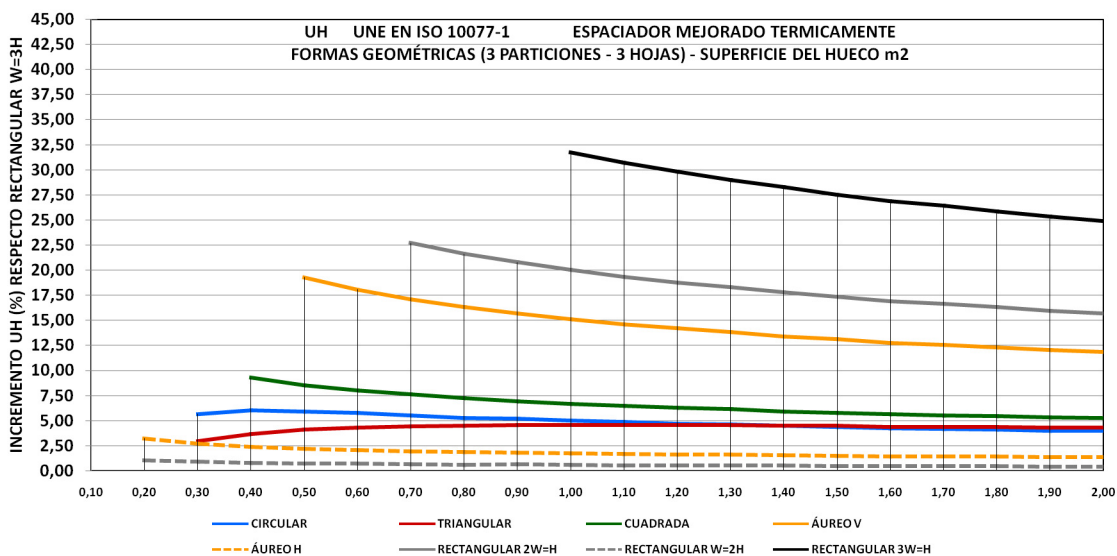


Gráfico G-12.6-UH3P3H

En la tabla T-12.8-UH3P3H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma rectangular W=3H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un 0,58 % cuando se trata de la forma rectangular W=2H,

Un 1,75 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un 4,56 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 4,99 % cuando se trata de la forma circular,

Un 6,69 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 15,07 % cuando se trata de la forma áurea vertical,

Un 20,01 % cuando se trata de la forma rectangular 2W=H,

Un **31,74 %** con respecto a la **rectangular 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **rectangular W=3H** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie a excepción de la forma **triangular** que tienen un proceso inverso de aumento en casi todas las fracciones de superficie y la forma **circular**, que presenta este mismo proceso en las dos primeras series de superficie.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS						ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE		
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH					
FORMA HUECO	R W=3H	R W=2H	ÁUREO H	TRIANGULAR	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-12.9-UH3P3H

12.6.4. COMPARATIVO DEL VALOR UH CTE DB HE (anterior a febrero 2015) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciadores iguales, ALUMINIO)

HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																			ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), CTE DB HE (anterior febrero 2015), RESPECTO A UNE EN ISO 10077-1 x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	*	78,07	75,50	74,69	74,39	74,39	74,50	74,66	74,84	75,07	75,27	75,55	75,75	75,96	76,22	76,41	76,62	76,80	77,05
TRIANGULAR	*	*	81,79	79,08	77,82	77,17	76,86	76,73	76,70	76,75	76,83	76,93	77,07	77,15	77,29	77,45	77,63	77,79	77,91	78,09
CUADRADO	*	*	*	73,77	73,53	73,57	73,71	73,89	74,13	74,38	74,62	74,90	75,15	75,36	75,60	75,84	76,09	76,28	76,50	76,69
ÁUREO V.	*	*	*	*	70,49	70,65	70,91	71,22	71,52	71,79	72,10	72,40	72,69	72,97	73,20	73,47	73,71	73,97	74,18	74,41
ÁUREO H.	*	81,49	77,66	76,36	75,87	75,77	75,80	75,90	76,10	76,32	76,49	76,72	76,89	77,14	77,37	77,54	77,77	77,93	78,16	78,35
2W=H	*	*	*	*	*	*	69,57	69,89	70,22	70,53	70,84	71,12	71,43	71,74	72,01	72,26	72,51	72,75	73,02	73,25
W=2H	*	82,69	78,52	77,12	76,58	76,41	76,41	76,51	76,66	76,83	77,04	77,24	77,44	77,66	77,87	78,05	78,25	78,43	78,62	78,83
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	68,01	68,32	68,65	68,96	69,25	69,56	69,83	70,08	70,37	70,59	70,85
W=3H	*	83,74	79,32	77,77	77,19	76,97	76,97	77,01	77,14	77,33	77,51	77,69	77,89	78,13	78,27	78,50	78,67	78,86	79,06	79,23

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.10-UH3P3H

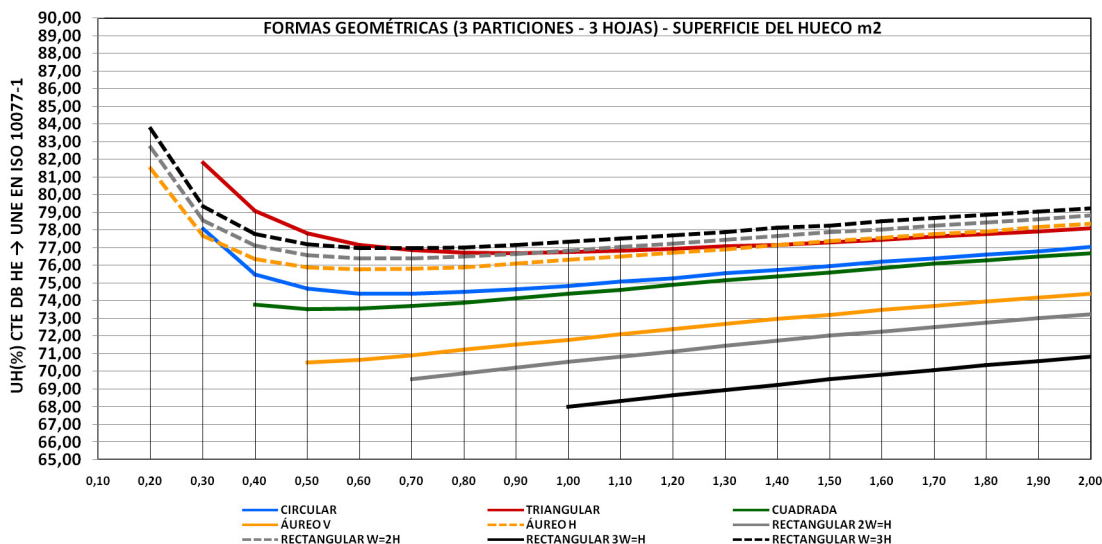


Gráfico G-12.7-UH3P3H

En la tabla T-12.10-UH3P3H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación del CTE DB HE (anterior a febrero de 2015), con respecto a los obtenidos por medio de la UNE EN ISO 10077-1, son muy inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **77,33 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,
- Un **76,83 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,
- Un **76,75 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
- Un **76,32 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **74,84 %** cuando se trata de la forma **circular**,
Un **74,38 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
Un **71,79 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **70,53 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **68,01 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Partiendo que en nuestras edificaciones, los huecos rectangulares son los más habituales y la superficie media de cada hueco se puede establecer en **0,80 m²**, podemos deducir que durante los últimos 9 años, desde la aprobación inicial del **CTE DB HE**, en marzo de 2006 y paralelamente a la norma **UNE EN ISO 10077-1:2001, 2006**, el valor de la transmitancia térmica de los huecos **UH** para **3 Particiones y 3 Hojas**, que hemos venido utilizando, tanto en nuestros proyectos de nueva edificación, como en el caso de rehabilitaciones, calificaciones energéticas, ITE's, etc., es entre un **70** y un **77 %** del valor de **UH** que calculan nuestros vecinos comunitarios, es decir, que nuestros valores de **UH**, por cada hueco para **3 Particiones y 2 Hojas**, se han visto reducidos entre un **23** y un **30 %** y consecuentemente sean comparativamente menos eficaces.

12.6.5. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de Aluminio)

HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR TÉRMICO RESPECTO A ESPACIADOR ALUMINIO x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	*	85,25	83,49	82,95	82,79	82,79	82,81	82,94	83,07	83,24	83,36	83,54	83,67	83,85	83,98	84,12	84,27	84,39	84,57
TRIANGULAR	*	*	87,76	85,91	85,07	84,64	84,42	84,31	84,32	84,37	84,39	84,47	84,58	84,62	84,75	84,81	84,93	85,02	85,16	85,27
CUADRADO	*	*	*	82,37	82,21	82,22	82,33	82,45	82,61	82,78	82,93	83,10	83,30	83,41	83,59	83,74	83,90	84,05	84,21	84,33
ÁUREO V.	*	*	*	*	80,15	80,24	80,44	80,65	80,83	81,02	81,22	81,43	81,65	81,79	82,00	82,15	82,33	82,49	82,63	82,78
ÁUREO H.	*	87,54	84,98	84,09	83,77	83,67	83,73	83,79	83,94	84,08	84,21	84,33	84,47	84,64	84,77	84,88	85,05	85,14	85,29	85,45
2W=H	*	*	*	*	*	*	79,55	79,74	79,97	80,18	80,38	80,56	80,79	80,99	81,15	81,33	81,51	81,67	81,85	81,97
W=2H	*	88,35	85,57	84,63	84,24	84,13	84,15	84,20	84,33	84,45	84,56	84,69	84,85	84,98	85,09	85,25	85,39	85,49	85,60	85,72
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	78,47	78,70	78,90	79,13	79,34	79,52	79,71	79,90	80,07	80,21	80,40
W=3H	*	89,07	86,09	85,06	84,66	84,50	84,49	84,56	84,62	84,75	84,87	84,97	85,14	85,28	85,40	85,57	85,67	85,77	85,94	86,02

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.11-UH3P3H

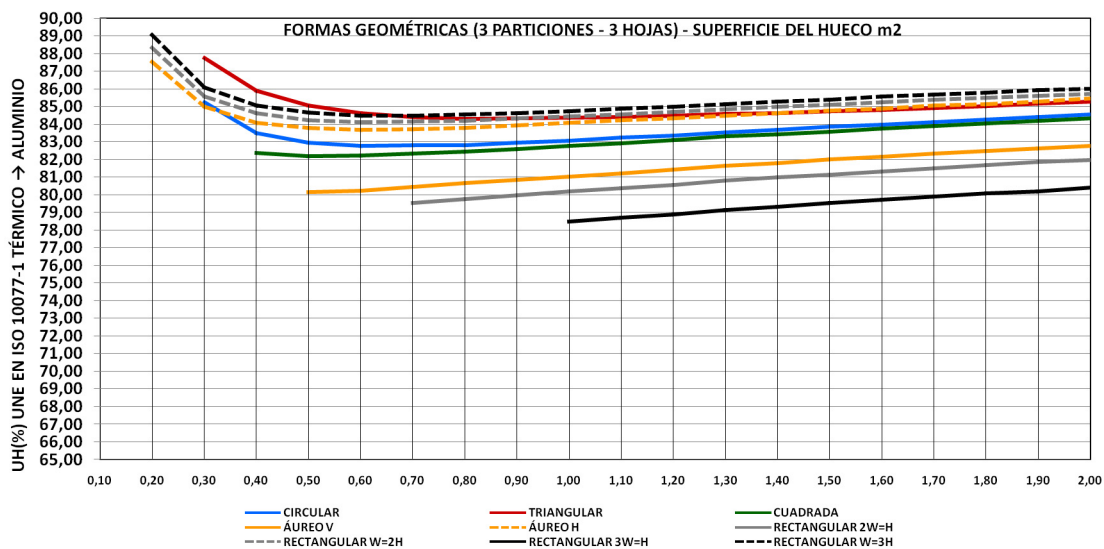


Gráfico G-12.8-UH3P3H

En la tabla T-12.11-UH3P3H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación de la UNE EN ISO 10077-1, utilizando espaciadores mejorados térmicamente, con respecto a los espaciadores convencionales de aluminio, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **84,75 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,
- Un **84,45 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,
- Un **84,37 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
- Un **84,08 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **83,07 %** cuando se trata de la forma **circular**,
Un **82,78 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
Un **81,02 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **80,18 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **78,47 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

En este caso particular de **3 Particiones y 3 Hojas**, se establece que la utilización de espaciadores mejorados térmicamente, y para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el valor de **UH**, es entre un **78** y un **85 %** del valor obtenido con espaciadores convencionales de aluminio, es decir, los espaciadores mejorados térmicamente para esta situación de **3 Particiones y 3 Hojas** y superficie de **1 m²**, reducen la transmitancia térmica del hueco **UH**, entre un **15** y un **22 %**.

12.6.6. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de ALUMINIO) 3 PARTICIONES 3 HOJAS versus 1 PATICIÓN 1 HOJA

HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR ALUMINIO																			
	3P3H versus 1P1H																			
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	*	25,46	30,74	32,75	33,52	33,72	33,73	33,57	33,31	32,97	32,62	32,21	31,94	31,48	31,13	30,80	30,51	30,12	29,79
TRIANGULAR	*	*	9,85	14,34	16,80	18,21	19,08	19,67	19,97	20,24	20,36	20,39	20,40	20,37	20,33	20,27	20,19	20,09	19,98	19,85
CUADRADO	*	*	*	31,18	31,71	31,77	31,61	31,35	30,97	30,68	30,34	29,95	29,55	29,22	28,85	28,50	28,12	27,84	27,53	27,27
ÁUREO V.	*	*	*	*	45,86	45,12	44,34	43,49	42,73	41,96	41,32	40,61	39,93	39,36	38,78	38,21	37,64	37,17	36,71	36,22
ÁUREO H.	*	8,50	15,24	18,12	19,60	20,33	20,75	20,93	21,00	20,95	20,93	20,85	20,74	20,61	20,44	20,31	20,09	19,99	19,80	19,60
2W=H	*	*	*	*	*	*	50,37	49,27	48,33	47,41	46,57	45,76	44,97	44,27	43,53	42,87	42,33	41,74	41,18	40,61
W=2H	*	2,65	10,03	13,24	15,04	16,02	16,63	16,98	17,19	17,30	17,38	17,38	17,34	17,29	17,20	17,10	17,05	16,97	16,89	16,73
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	58,39	57,19	56,17	55,15	54,18	53,29	52,51	51,74	50,97	50,25	49,63
W=3H	*	-6,25	1,74	5,56	7,69	9,07	9,95	10,55	10,99	11,32	11,52	11,71	11,78	11,83	11,92	11,95	11,97	11,98	11,92	11,97

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.12-UH3P3H

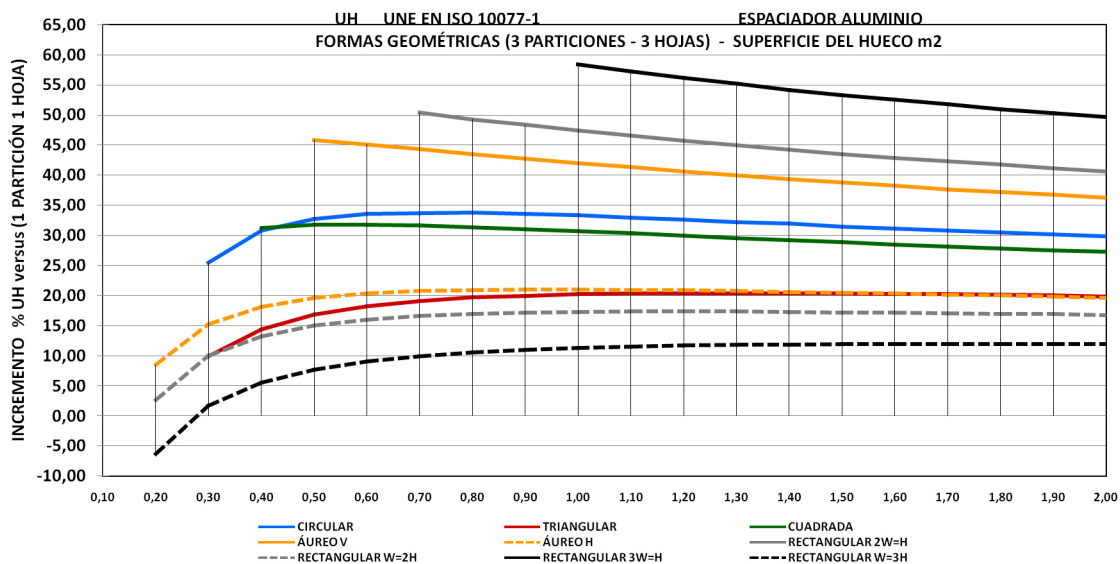


Gráfico G-12.9-UH3P3H

En la tabla T-12.12-UH3P3H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para **3 Particiones y 3 Hojas** con respecto a **1 Partición y 1 Hoja**, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de **1 m²**, son de:

Un **11,32 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,

Un **17,30 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,

Un **20,24 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **20,95 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **30,68 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **33,31 %** cuando se trata de la forma **circular**,
Un **41,96 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **47,41 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **58,39 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Los diseños de ventanas de **3 Particiones y 3 Hojas**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Hoja**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el incremento del valor de **UH**, entre un **11** y un **58 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

12.6.7. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) 3 PARTICIONES 3 HOJAS versus 1 PATICIÓN 1 HOJA

HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE															3P3H versus 1P1H				
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	*	25,13	27,08	27,54	27,45	27,15	26,67	26,29	25,83	25,37	24,87	24,46	24,09	23,68	23,33	22,95	22,61	22,27	21,98
TRIANGULAR	*	*	13,10	15,22	16,22	16,73	16,89	16,94	16,95	16,91	16,79	16,63	16,50	16,29	16,20	16,02	15,83	15,69	15,61	15,45
CUADRADO	*	*	*	26,33	26,06	25,70	25,23	24,70	24,21	23,77	23,33	22,84	22,51	22,09	21,69	21,41	21,04	20,80	20,45	20,17
ÁUREO V.	*	*	*	*	36,70	35,59	34,64	33,75	32,89	32,03	31,36	30,67	30,13	29,46	28,96	28,42	27,99	27,54	27,12	26,68
ÁUREO H.	*	11,87	15,37	16,60	17,14	17,23	17,24	17,11	16,99	16,75	16,54	16,30	16,17	15,94	15,70	15,51	15,37	15,15	14,99	14,81
2W=H	*	*	*	*	*	*	39,21	38,11	37,13	36,12	35,29	34,49	33,81	33,14	32,50	31,88	31,35	30,79	30,35	29,89
W=2H	*	7,39	11,36	13,00	13,75	14,04	14,21	14,28	14,23	14,09	13,98	13,84	13,75	13,57	13,45	13,30	13,15	12,98	12,88	12,76
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	44,55	43,44	42,40	41,52	40,69	39,94	39,10	38,50	37,78	37,17	36,66
W=3H	*	0,31	4,98	7,08	8,25	8,83	9,23	9,49	9,62	9,73	9,75	9,70	9,70	9,68	9,72	9,62	9,58	9,46	9,47	9,41

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.13-UH3P3H

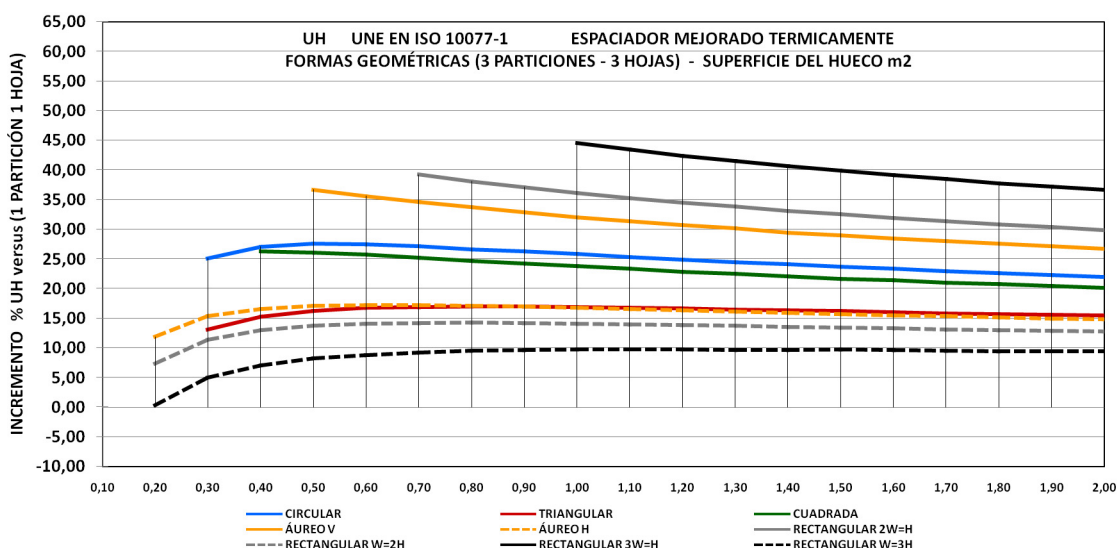


Gráfico G-12.10-UH3P3H

En la tabla T-12.13-UH3P3H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para 3 Particiones y 3 Hojas con respecto a 1 Partición y 1 Hoja, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un 9,73 % cuando se trata de la forma rectangular W=3H,

Un 14,09 % cuando se trata de la forma rectangular W=2H,

Un 16,75 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un 16,91 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 23,77 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un **25,83 %** cuando se trata de la forma **circular**,
Un **32,03 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **36,12 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **44,55 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Los diseños de ventanas de **3 Particiones y 3 Hojas**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Hoja**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el incremento del valor de **UH**, entre un **10** y un **45 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

12.7. 4 PARTICIONES – 4 FIJOS VALORES UH

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR			
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																					
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00	
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	
CIRCULAR	2,030	1,837	1,730	1,660	1,610	1,571	1,541	1,515	1,494	1,476	1,460	1,446	1,434	1,423	1,413	1,403	1,395	1,387	1,380	1,374	
TRIANGULAR	2,082	1,891	1,781	1,708	1,655	1,614	1,581	1,554	1,531	1,512	1,495	1,480	1,466	1,454	1,443	1,433	1,424	1,416	1,408	1,401	
CUADRADO	2,025	1,836	1,731	1,662	1,612	1,573	1,543	1,518	1,496	1,478	1,462	1,448	1,436	1,425	1,415	1,406	1,397	1,389	1,382	1,376	
ÁUREO V.	2,063	1,863	1,753	1,681	1,629	1,589	1,557	1,531	1,509	1,490	1,474	1,460	1,447	1,435	1,425	1,415	1,407	1,399	1,391	1,384	
ÁUREO H.	2,063	1,863	1,753	1,681	1,629	1,589	1,557	1,531	1,509	1,490	1,474	1,460	1,447	1,435	1,425	1,415	1,407	1,399	1,391	1,384	
2W=H	2,105	1,893	1,777	1,702	1,648	1,606	1,573	1,546	1,523	1,504	1,487	1,472	1,458	1,446	1,436	1,426	1,417	1,408	1,401	1,394	
W=2H	2,105	1,893	1,777	1,702	1,648	1,606	1,573	1,546	1,523	1,504	1,487	1,472	1,458	1,446	1,436	1,426	1,417	1,408	1,401	1,394	
3W=H	*	1,981	1,849	1,764	1,703	1,657	1,620	1,590	1,565	1,543	1,524	1,508	1,493	1,480	1,468	1,457	1,447	1,438	1,429	1,421	
W=3H	*	1,981	1,849	1,764	1,703	1,657	1,620	1,590	1,565	1,543	1,524	1,508	1,493	1,480	1,468	1,457	1,447	1,438	1,429	1,421	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.1-UH4P4F

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																ESPACIADOR ALUMINIO			
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																					
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00	
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	
CIRCULAR	3,200	3,016	2,816	2,664	2,546	2,451	2,374	2,309	2,253	2,204	2,162	2,124	2,090	2,059	2,031	2,006	1,982	1,960	1,940	1,921	
TRIANGULAR	3,027	2,992	2,836	2,702	2,593	2,504	2,429	2,365	2,310	2,261	2,219	2,181	2,146	2,115	2,087	2,060	2,036	2,014	1,993	1,974	
CUADRADO	3,136	2,968	2,780	2,635	2,522	2,431	2,356	2,293	2,238	2,191	2,149	2,112	2,079	2,049	2,022	1,997	1,974	1,953	1,933	1,914	
ÁUREO V.	3,255	3,052	2,849	2,695	2,575	2,480	2,401	2,335	2,278	2,229	2,185	2,147	2,112	2,081	2,053	2,027	2,003	1,981	1,960	1,941	
ÁUREO H.	3,255	3,052	2,849	2,695	2,575	2,480	2,401	2,335	2,278	2,229	2,185	2,147	2,112	2,081	2,053	2,027	2,003	1,981	1,960	1,941	
2W=H	3,385	3,144	2,924	2,760	2,633	2,533	2,450	2,381	2,321	2,270	2,225	2,184	2,148	2,116	2,086	2,059	2,034	2,011	1,990	1,970	
W=2H	3,385	3,144	2,924	2,760	2,633	2,533	2,450	2,381	2,321	2,270	2,225	2,184	2,148	2,116	2,086	2,059	2,034	2,011	1,990	1,970	
3W=H	*	3,417	3,147	2,953	2,806	2,690	2,596	2,517	2,450	2,392	2,341	2,296	2,255	2,219	2,186	2,156	2,128	2,102	2,078	2,056	
W=3H	*	3,417	3,147	2,953	2,806	2,690	2,596	2,517	2,450	2,392	2,341	2,296	2,255	2,219	2,186	2,156	2,128	2,102	2,078	2,056	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.2-UH4P4F

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE			
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																					
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00	
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	
CIRCULAR	2,413	2,223	2,085	1,989	1,916	1,859	1,813	1,775	1,742	1,714	1,690	1,668	1,648	1,631	1,615	1,600	1,587	1,575	1,563	1,553	
TRIANGULAR	2,392	2,251	2,126	2,033	1,962	1,905	1,859	1,819	1,786	1,757	1,732	1,709	1,689	1,670	1,654	1,639	1,625	1,612	1,600	1,588	
CUADRADO	2,388	2,207	2,074	1,980	1,910	1,854	1,809	1,771	1,739	1,712	1,687	1,666	1,647	1,629	1,613	1,599	1,586	1,574	1,562	1,552	
ÁUREO V.	2,453	2,252	2,112	2,013	1,939	1,881	1,833	1,794	1,761	1,732	1,707	1,685	1,665	1,647	1,630	1,615	1,602	1,589	1,577	1,567	
ÁUREO H.	2,453	2,252	2,112	2,013	1,939	1,881	1,833	1,794	1,761	1,732	1,707	1,685	1,665	1,647	1,630	1,615	1,602	1,589	1,577	1,567	
2W=H	2,524	2,302	2,152	2,048	1,970	1,909	1,860	1,819	1,784	1,754	1,728	1,705	1,684	1,665	1,648	1,633	1,619	1,606	1,594	1,582	
W=2H	2,524	2,302	2,152	2,048	1,970	1,909	1,860	1,819	1,784	1,754	1,728	1,705	1,684	1,665	1,648	1,633	1,619	1,606	1,594	1,582	
3W=H	*	2,451	2,274	2,153	2,064	1,995	1,939	1,893	1,854	1,821	1,791	1,765	1,742	1,722	1,703	1,685	1,670	1,655	1,642	1,629	
W=3H	*	2,451	2,274	2,153	2,064	1,995	1,939	1,893	1,854	1,821	1,791	1,765	1,742	1,722	1,703	1,685	1,670	1,655	1,642	1,629	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.3-UH4P4F

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

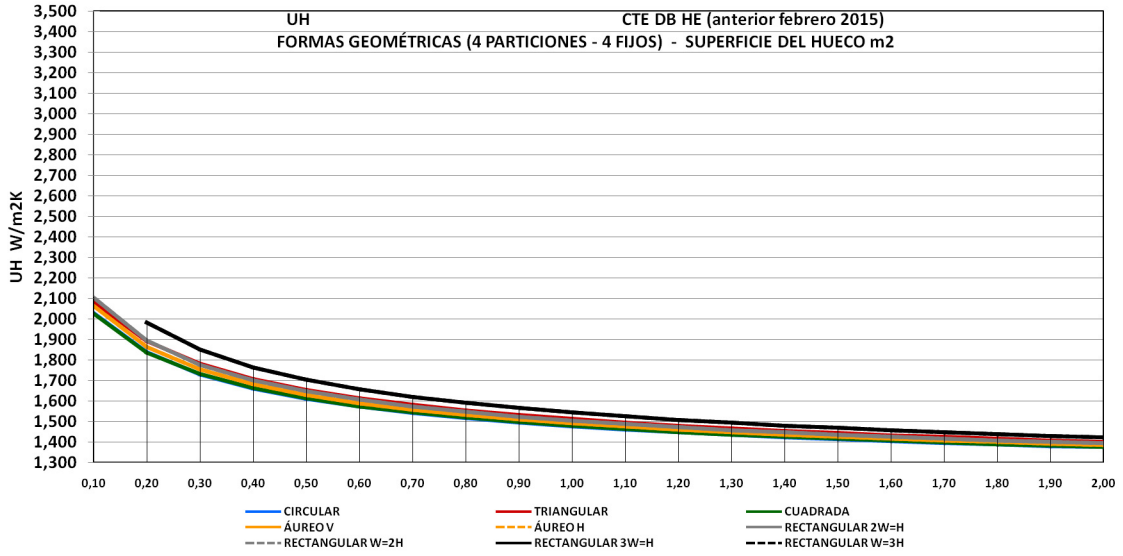


Gráfico G-12.1-UH4P4F

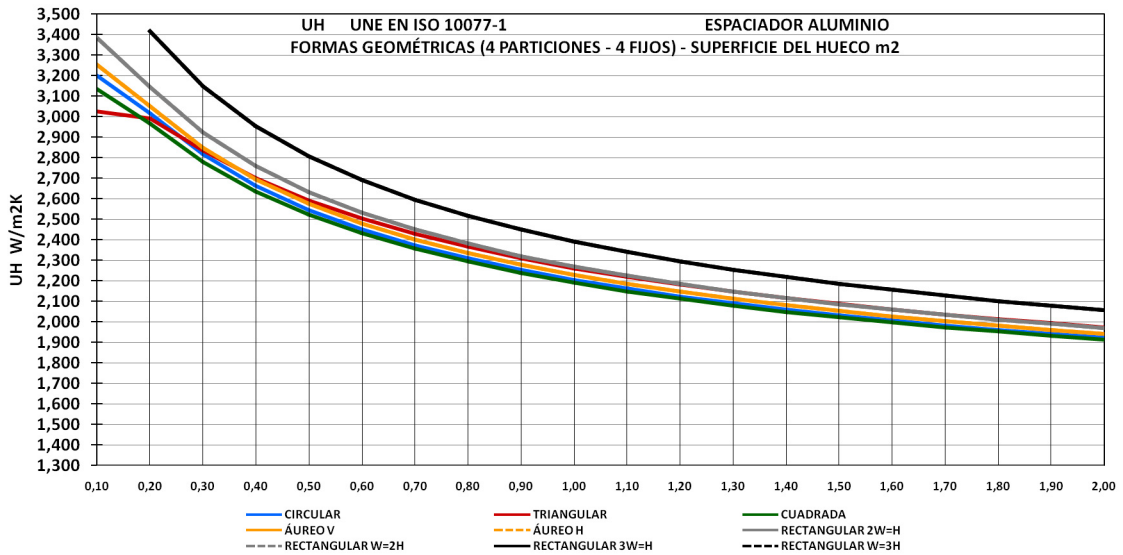


Gráfico G-12.2-UH4P4F

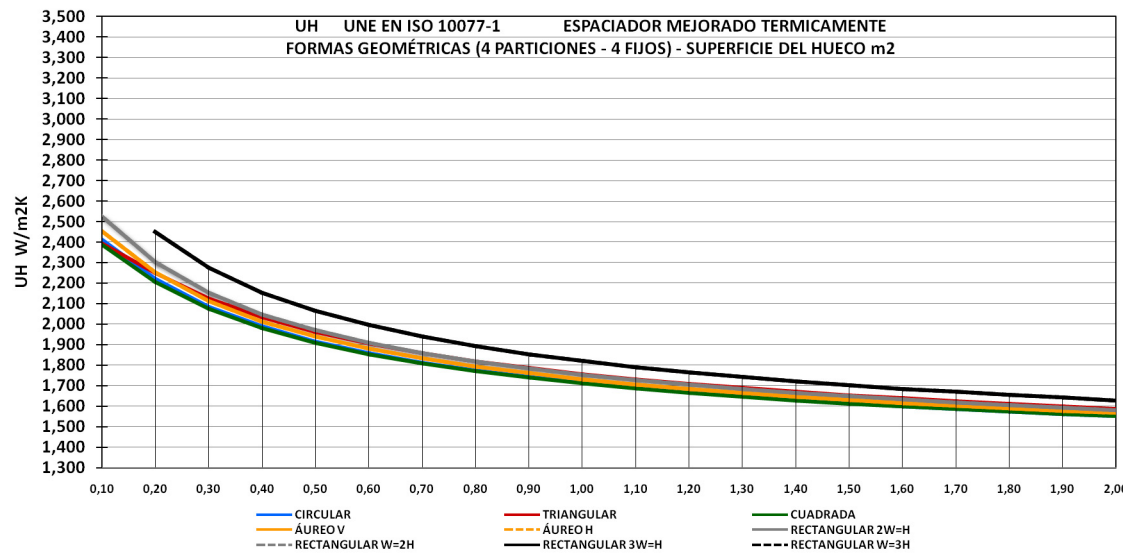


Gráfico G-12.3-UH4P4F

CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **circULAR**, a excepción de lo que sucede en las fracciones de superficie de **0,10 m²** y **0,20 m²**, donde la forma geométrica de hueco **cuadrada** es la que da los menores resultados.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **augmentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **cuadrada**, a excepción de lo que sucede en la fracción de superficie de **0,10 m²**, donde la forma geométrica de hueco **triangular** es la que da los menores resultados.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **augmentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **cuadrada**.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **augmentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco

12.7.1. CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 4 PARTICIONES – 4 HIJOS																NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR		
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CÍRCULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	2,030	1,837	1,730	1,660	1,610	1,571	1,541	1,515	1,494	1,476	1,460	1,446	1,434	1,423	1,413	1,403	1,395	1,387	1,380	1,374
TRIANGULAR	2,56	2,94	2,95	2,89	2,80	2,74	2,60	2,57	2,48	2,44	2,40	2,35	2,23	2,18	2,12	2,14	2,08	2,09	2,03	1,97
CUADRADO	-0,25	-0,05	0,06	0,12	0,12	0,13	0,13	0,20	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,21	0,14	0,14	0,14	0,15
ÁUREO V.	1,63	1,42	1,33	1,27	1,18	1,15	1,04	1,06	1,00	0,95	0,96	0,97	0,91	0,84	0,85	0,86	0,86	0,87	0,80	0,73
ÁUREO H.	1,63	1,42	1,33	1,27	1,18	1,15	1,04	1,06	1,00	0,95	0,96	0,97	0,91	0,84	0,85	0,86	0,86	0,87	0,80	0,73
2W=H	3,69	3,05	2,72	2,53	2,36	2,23	2,08	2,05	1,94	1,90	1,85	1,80	1,67	1,62	1,63	1,64	1,58	1,51	1,52	1,46
W=2H	3,69	3,05	2,72	2,53	2,36	2,23	2,08	2,05	1,94	1,90	1,85	1,80	1,67	1,62	1,63	1,64	1,58	1,51	1,52	1,46
3W=H	*	7,84	6,88	6,27	5,78	5,47	5,13	4,95	4,75	4,54	4,38	4,29	4,11	4,01	3,89	3,85	3,73	3,68	3,55	3,42
W=3H	*	7,84	6,88	6,27	5,78	5,47	5,13	4,95	4,75	4,54	4,38	4,29	4,11	4,01	3,89	3,85	3,73	3,68	3,55	3,42

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.4-UH4P4F

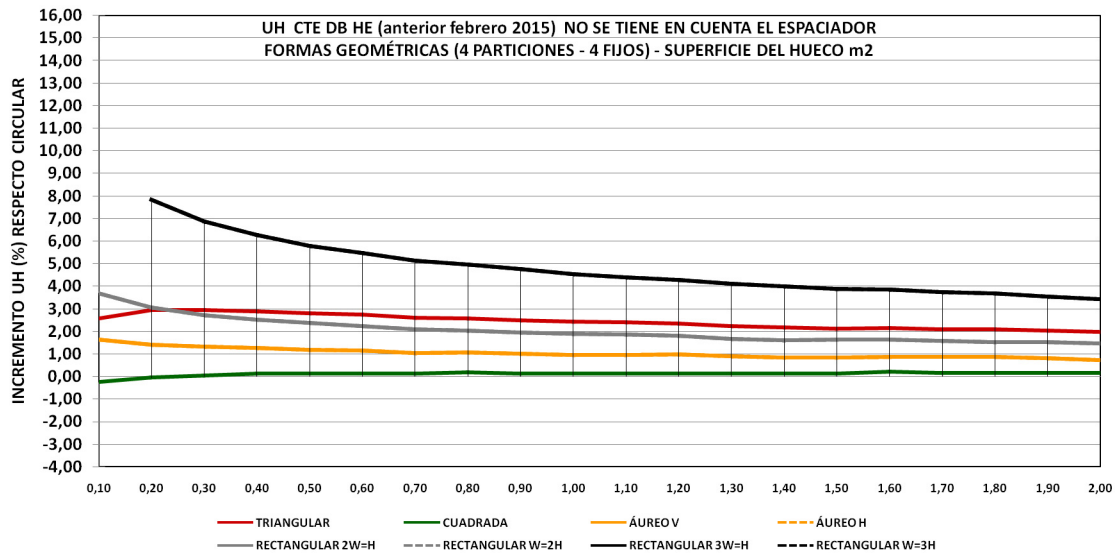


Gráfico G-12.4-UH4P4F

En la tabla **T-12.4-UH4P4F**, se observa como las demás formas geométricas generan mayores **UH** que la forma **circular**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,14 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **0,95 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **1,90 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, 2W=H, W=2H**, un **2,44 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **4,54 %** con respecto a las **rectangulares, 3W=H, W=3H**, las formas geométricas de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrollan.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **circular** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada,

disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco, a excepción de las formas **cuadrada** y **triangular**, que en las primeras series de superficies, invierten este proceso.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS			NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR	
		MENOR UH ←			→ MAYOR UH	
FORMA HUECO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS	R 2W=H, W=2H	TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H

Tabla T-12.5-UH4P4F

12.7.2. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																		ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CUADRADA) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	2,04	1,62	1,29	1,10	0,95	0,82	0,76	0,70	0,67	0,59	0,60	0,57	0,53	0,49	0,45	0,45	0,41	0,36	0,36	0,37	
TRIANGULAR	-3,48	0,81	2,01	2,54	2,82	3,00	3,10	3,14	3,22	3,19	3,26	3,27	3,22	3,22	3,21	3,15	3,14	3,12	3,10	3,13	
CUADRADO	3,136	2,968	2,780	2,635	2,522	2,431	2,356	2,293	2,238	2,191	2,149	2,112	2,079	2,049	2,022	1,997	1,974	1,953	1,933	1,914	
ÁUREO V.	3,79	2,83	2,48	2,28	2,10	2,02	1,91	1,83	1,79	1,73	1,68	1,66	1,59	1,56	1,53	1,50	1,47	1,43	1,40	1,41	
ÁUREO H.	3,79	2,83	2,48	2,28	2,10	2,02	1,91	1,83	1,79	1,73	1,68	1,66	1,59	1,56	1,53	1,50	1,47	1,43	1,40	1,41	
2W=H	7,94	5,93	5,18	4,74	4,40	4,20	3,99	3,84	3,71	3,61	3,54	3,41	3,32	3,27	3,17	3,10	3,04	2,97	2,95	2,93	
W=2H	7,94	5,93	5,18	4,74	4,40	4,20	3,99	3,84	3,71	3,61	3,54	3,41	3,32	3,27	3,17	3,10	3,04	2,97	2,95	2,93	
3W=H	*	15,13	13,20	12,07	11,26	10,65	10,19	9,77	9,47	9,17	8,93	8,71	8,47	8,30	8,11	7,96	7,80	7,63	7,50	7,42	
W=3H	*	15,13	13,20	12,07	11,26	10,65	10,19	9,77	9,47	9,17	8,93	8,71	8,47	8,30	8,11	7,96	7,80	7,63	7,50	7,42	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.6-UH4P4F

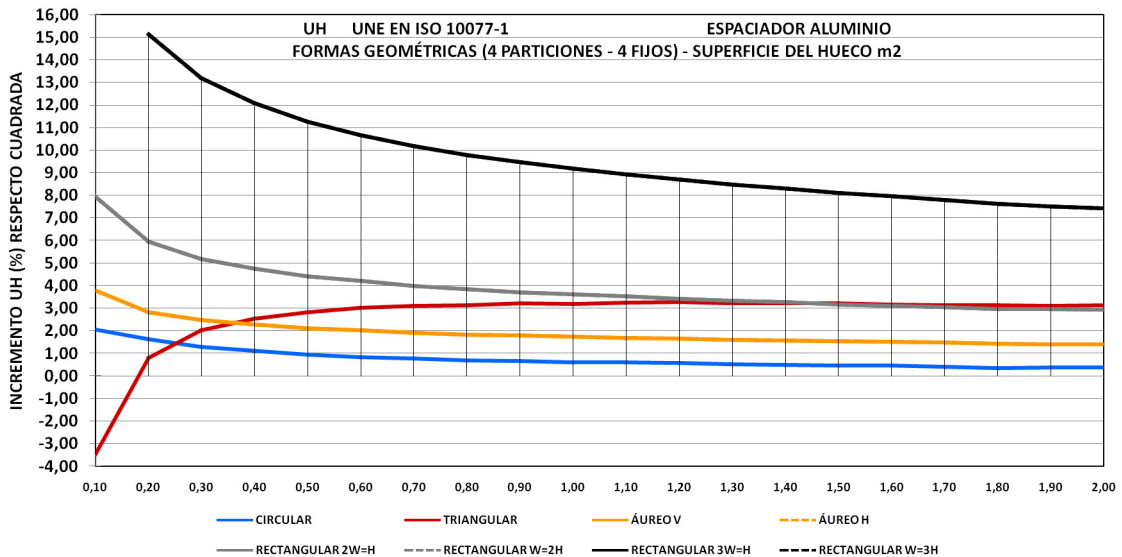


Gráfico G-12.5-UH4P4F

En la tabla **T-12.6-UH4P4F**, se observa como las demás formas geométricas generan mayores **UH** que la forma **cuadrada**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de **1 m²**, en un valor de:

Un **0,59 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **1,73 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **3,19 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **3,61 %** cuando se trata de las formas **rectangulares 2W=H, W=2H**,

Un **9,17 %** con respecto a las **rectangulares 3W=H, W=3H**, las formas geométricas de las analizadas que mayores valores de transmitancia térmica, **UH**, desarrollan.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **cuadrada** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie a excepción de la forma **triangular** que tiene un proceso inverso de aumento en casi todas las fracciones de superficie.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS				ESPACIADOR ALUMINIO
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH	
FORMA HUECO	CUADRADA	CIRCULAR	ÁUREAS	TRIANGULAR	R 2W=H, W=2H R 3W=H, W=3H

Tabla T-12.7-UH4P4F

12.7.3. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																		ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CUADRADA) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	1,05	0,72	0,53	0,45	0,31	0,27	0,22	0,23	0,17	0,12	0,18	0,12	0,06	0,12	0,12	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	
TRIANGULAR	0,17	1,99	2,51	2,68	2,72	2,75	2,76	2,71	2,70	2,63	2,67	2,58	2,55	2,52	2,54	2,50	2,46	2,41	2,43	2,32	
CUADRADO	2,388	2,207	2,074	1,980	1,910	1,854	1,809	1,771	1,739	1,712	1,687	1,666	1,647	1,629	1,613	1,599	1,586	1,574	1,562	1,552	
ÁUREO V.	2,72	2,04	1,83	1,67	1,52	1,46	1,33	1,30	1,27	1,17	1,19	1,14	1,09	1,10	1,05	1,00	1,01	0,95	0,96	0,97	
ÁUREO H.	2,72	2,04	1,83	1,67	1,52	1,46	1,33	1,30	1,27	1,17	1,19	1,14	1,09	1,10	1,05	1,00	1,01	0,95	0,96	0,97	
2W=H	5,70	4,30	3,76	3,43	3,14	2,97	2,82	2,71	2,59	2,45	2,43	2,34	2,25	2,21	2,17	2,13	2,08	2,03	2,05	1,93	
W=2H	5,70	4,30	3,76	3,43	3,14	2,97	2,82	2,71	2,59	2,45	2,43	2,34	2,25	2,21	2,17	2,13	2,08	2,03	2,05	1,93	
3W=H	*	11,06	9,64	8,74	8,06	7,61	7,19	6,89	6,61	6,37	6,16	5,94	5,77	5,71	5,58	5,38	5,30	5,15	5,12	4,96	
W=3H	*	11,06	9,64	8,74	8,06	7,61	7,19	6,89	6,61	6,37	6,16	5,94	5,77	5,71	5,58	5,38	5,30	5,15	5,12	4,96	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.8-UH4P4F

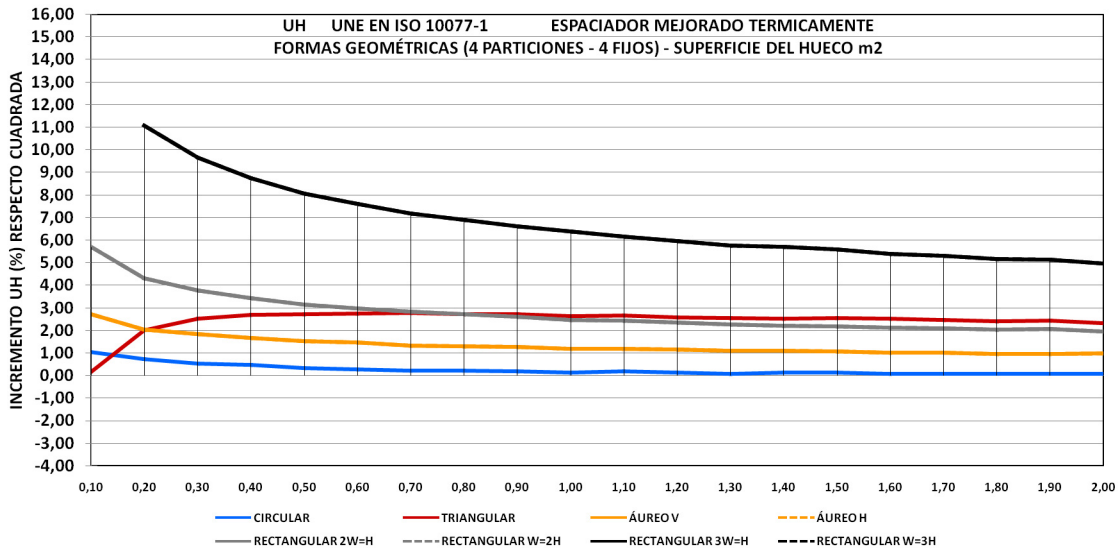


Gráfico G-12.6-UH4P4F

En la tabla **T-12.8-UH4P4F**, se observa como las demás formas geométricas generan mayores **UH** que la forma **cuadrada**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de **1 m²**, en un valor de:

Un **0,12 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **1,17 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **2,45 %** cuando se trata de las formas **rectangulares 2W=H, W=2H**, un **2,63 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **6,37 %** con respecto a las **rectangulares 3W=H, W=3H**, las formas geométricas de las analizadas que mayores valores de transmitancia térmica, **UH**, desarrollan.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **cuadrada** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie a excepción de la forma **triangular** que tiene un proceso inverso de aumento en casi todas las fracciones de superficie.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS			ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE		
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH		
FORMA HUECO	CUADRADA	CIRCULAR	ÁUREAS	R 2W=H, W=2H	TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H

Tabla T-12.9-UH4P4F

12.7.4. COMPARATIVO DEL VALOR UH
CTE DB HE (anterior a febrero 2015) versus UNE EN ISO 10077-1,
(espaciadores iguales, ALUMINIO)

HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																			ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), CTE DB HE (anterior febrero 2015), RESPECTO A UNE EN ISO 10077-1 x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	63,44	60,91	61,43	62,31	63,24	64,10	64,91	65,61	66,31	66,97	67,53	68,08	68,61	69,11	69,57	69,94	70,38	70,77	71,13	71,53
TRIANGULAR	68,78	63,20	62,80	63,21	63,83	64,46	65,09	65,71	66,28	66,87	67,37	67,86	68,31	68,75	69,14	69,56	69,94	70,31	70,65	70,97
CUADRADO	64,57	61,86	62,27	63,07	63,92	64,71	65,49	66,20	66,85	67,46	68,03	68,56	69,07	69,55	69,98	70,41	70,77	71,12	71,50	71,89
ÁUREO V.	63,38	61,04	61,53	62,37	63,26	64,07	64,85	65,57	66,24	66,85	67,46	68,00	68,51	68,96	69,41	69,81	70,24	70,62	70,97	71,30
ÁUREO H.	63,38	61,04	61,53	62,37	63,26	64,07	64,85	65,57	66,24	66,85	67,46	68,00	68,51	68,96	69,41	69,81	70,24	70,62	70,97	71,30
2W=H	62,19	60,21	60,77	61,67	62,59	63,40	64,20	64,93	65,62	66,26	66,83	67,40	67,88	68,34	68,84	69,26	69,67	70,01	70,40	70,76
W=2H	62,19	60,21	60,77	61,67	62,59	63,40	64,20	64,93	65,62	66,26	66,83	67,40	67,88	68,34	68,84	69,26	69,67	70,01	70,40	70,76
3W=H	*	57,97	58,75	59,74	60,69	61,60	62,40	63,17	63,88	64,51	65,10	65,68	66,21	66,70	67,15	67,58	68,00	68,41	68,77	69,11
W=3H	*	57,97	58,75	59,74	60,69	61,60	62,40	63,17	63,88	64,51	65,10	65,68	66,21	66,70	67,15	67,58	68,00	68,41	68,77	69,11

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.10-UH4P4F

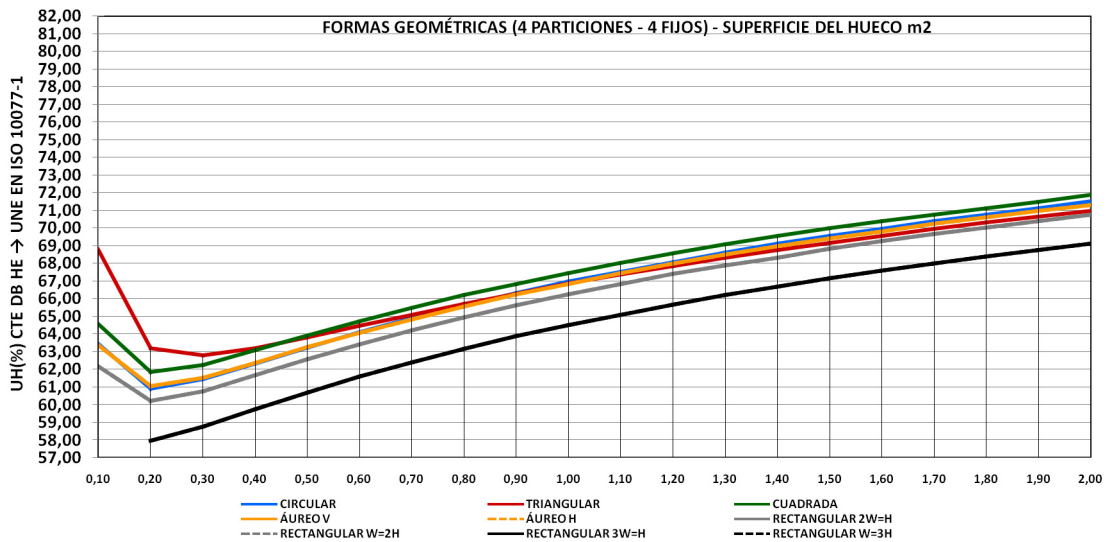


Gráfico G-12.7-UH4P4F

En la tabla T-12.10-UH4P4F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación del CTE DB HE (anterior a febrero de 2015), con respecto a los obtenidos por medio de la UNE EN ISO 10077-1, son muy inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **67,46 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
- Un **66,97 %** cuando se trata de la forma **circular**,
- Un **66,87 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
- Un **66,85 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **66,26 %** cuando se trata de las formas **rectangulares 2W=H, W=2H,**
Un **64,51 %** cuando se trata de las formas **rectangulares 3W=H, W=3H.**

Partiendo que en nuestras edificaciones, los huecos rectangulares son los más habituales y la superficie media de cada hueco se puede establecer en **0,80 m²,** podemos deducir que durante los últimos 9 años, desde la aprobación inicial del **CTE DB HE,** en marzo de 2006 y paralelamente a la norma **UNE EN ISO 10077-1:2001, 2006,** el valor de la transmitancia térmica de los huecos **UH** para **4 Particiones y 4 Fijos,** que hemos venido utilizando, tanto en nuestros proyectos de nueva edificación, como en el caso de rehabilitaciones, calificaciones energéticas, ITE's, etc., es entre un **63** y un **66 %** del valor de **UH** que calculan nuestros vecinos comunitarios, es decir, que nuestros valores de **UH,** por cada hueco para **4 Particiones y 4 Fijos,** se han visto reducidos entre un **34** y un **37 %** y consecuentemente sean comparativamente menos eficaces.

12.7.5. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de Aluminio)

HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR TÉRMICO RESPECTO A ESPACIADOR ALUMINIO x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	75,41	73,71	74,04	74,66	75,26	75,85	76,37	76,87	77,32	77,77	78,17	78,53	78,85	79,21	79,52	79,76	80,07	80,36	80,57	80,84
TRIANGULAR	79,02	75,23	74,96	75,24	75,67	76,08	76,53	76,91	77,32	77,71	78,05	78,36	78,70	78,96	79,25	79,56	79,81	80,04	80,28	80,45
CUADRADO	76,15	74,36	74,60	75,14	75,73	76,26	76,78	77,24	77,70	78,14	78,50	78,88	79,22	79,50	79,77	80,07	80,34	80,59	80,81	81,09
ÁUREO V.	75,36	73,79	74,13	74,69	75,30	75,85	76,34	76,83	77,30	77,70	78,12	78,48	78,84	79,14	79,40	79,67	79,98	80,21	80,46	80,73
ÁUREO H.	75,36	73,79	74,13	74,69	75,30	75,85	76,34	76,83	77,30	77,70	78,12	78,48	78,84	79,14	79,40	79,67	79,98	80,21	80,46	80,73
2W=H	74,56	73,22	73,60	74,20	74,82	75,37	75,92	76,40	76,86	77,27	77,66	78,07	78,40	78,69	79,00	79,31	79,60	79,86	80,10	80,30
W=2H	74,56	73,22	73,60	74,20	74,82	75,37	75,92	76,40	76,86	77,27	77,66	78,07	78,40	78,69	79,00	79,31	79,60	79,86	80,10	80,30
3W=H	*	71,73	72,26	72,91	73,56	74,16	74,69	75,21	75,67	76,13	76,51	76,87	77,25	77,60	77,90	78,15	78,48	78,73	79,02	79,23
W=3H	*	71,73	72,26	72,91	73,56	74,16	74,69	75,21	75,67	76,13	76,51	76,87	77,25	77,60	77,90	78,15	78,48	78,73	79,02	79,23

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.11-UH4P4F

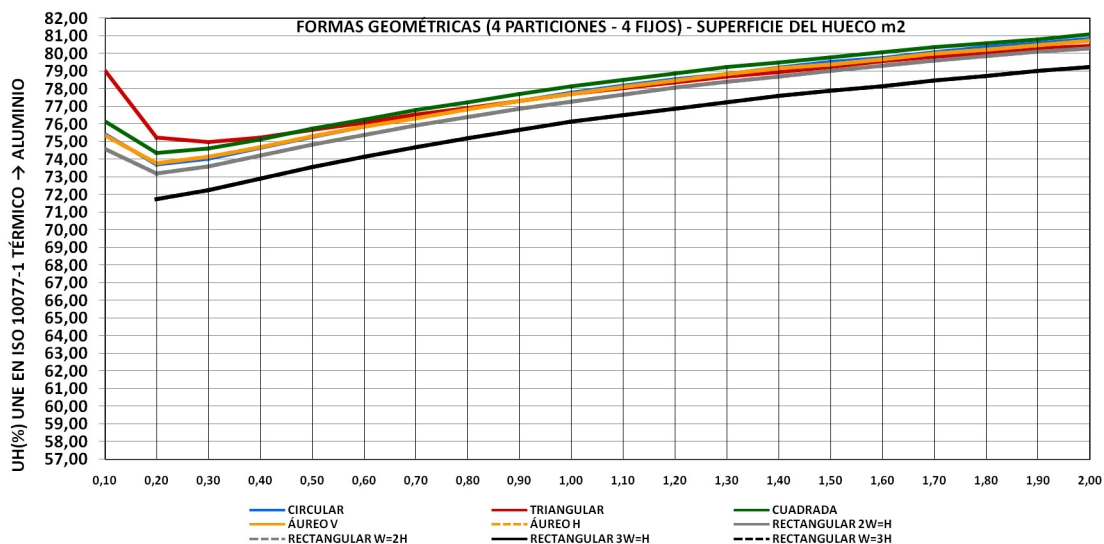


Gráfico G-12.8-UH4P4F

En la tabla T-12.11-UH4P4F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación de la UNE EN ISO 10077-1, utilizando espaciadores mejorados térmicamente, con respecto a los espaciadores convencionales de aluminio, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un 78,14 % cuando se trata de la forma cuadrada,
- Un 77,77 % cuando se trata de la forma circular,
- Un 77,71 % cuando se trata de la forma triangular,
- Un 77,70 % cuando se trata de las formas áureas,

Un **77,27 %** cuando se trata de las formas **rectangulares $2W=H$, $W=2H$,**

Un **76,13 %** cuando se trata de las formas **rectangulares $3W=H$, $W=3H$.**

En este caso particular de **4 Particiones y 4 Fijos**, se establece que la utilización de espaciadores mejorados térmicamente, y para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el valor de **UH**, es entre un **76** y un **78 %** del valor obtenido con espaciadores convencionales de aluminio, es decir, los espaciadores mejorados térmicamente para esta situación de **4 Particiones y 4 Fijos** y superficie de **1 m²**, reducen la transmitancia térmica del hueco **UH**, entre un **22** y un **24 %**.

12.7.6. COMPARATIVO DEL VALOR UH
UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de ALUMINIO)
4 PARTICIONES 4 FIJOS versus 1 PATICIÓN 1 FIJO

HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR ALUMINIO																			
	4P4F versus 1P1F																			
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	26,63	36,53	37,90	37,75	37,03	36,17	35,42	34,64	33,87	33,09	32,48	31,84	31,20	30,65	30,11	29,59	29,12	28,61	28,22	27,81
TRIANGULAR	9,83	22,77	25,93	26,91	27,17	27,11	26,84	26,54	26,23	25,82	25,51	25,13	24,77	24,41	24,15	23,80	23,47	23,18	22,87	22,61
CUADRADO	18,79	28,15	29,97	30,19	29,93	29,45	28,95	28,46	27,89	27,38	26,86	26,39	25,92	25,55	25,12	24,73	24,39	24,08	23,75	23,40
ÁUREO V.	20,47	29,27	30,93	31,14	30,78	30,32	29,71	29,15	28,63	28,10	27,55	27,12	26,62	26,20	25,80	25,43	25,03	24,67	24,29	24,03
ÁUREO H.	20,47	29,27	30,93	31,14	30,78	30,32	29,71	29,15	28,63	28,10	27,55	27,12	26,62	26,20	25,80	25,43	25,03	24,67	24,29	24,03
2W=H	22,20	30,51	32,01	32,12	31,65	31,18	30,60	29,97	29,38	28,83	28,32	27,79	27,33	26,93	26,50	26,09	25,71	25,30	25,00	24,60
W=2H	22,20	30,51	32,01	32,12	31,65	31,18	30,60	29,97	29,38	28,83	28,32	27,79	27,33	26,93	26,50	26,09	25,71	25,30	25,00	24,60
3W=H	*	33,89	34,95	34,78	34,26	33,57	32,92	32,26	31,58	31,00	30,42	29,94	29,37	28,94	28,44	28,03	27,58	27,16	26,78	26,45
W=3H	*	33,89	34,95	34,78	34,26	33,57	32,92	32,26	31,58	31,00	30,42	29,94	29,37	28,94	28,44	28,03	27,58	27,16	26,78	26,45

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.12-UH4P4F

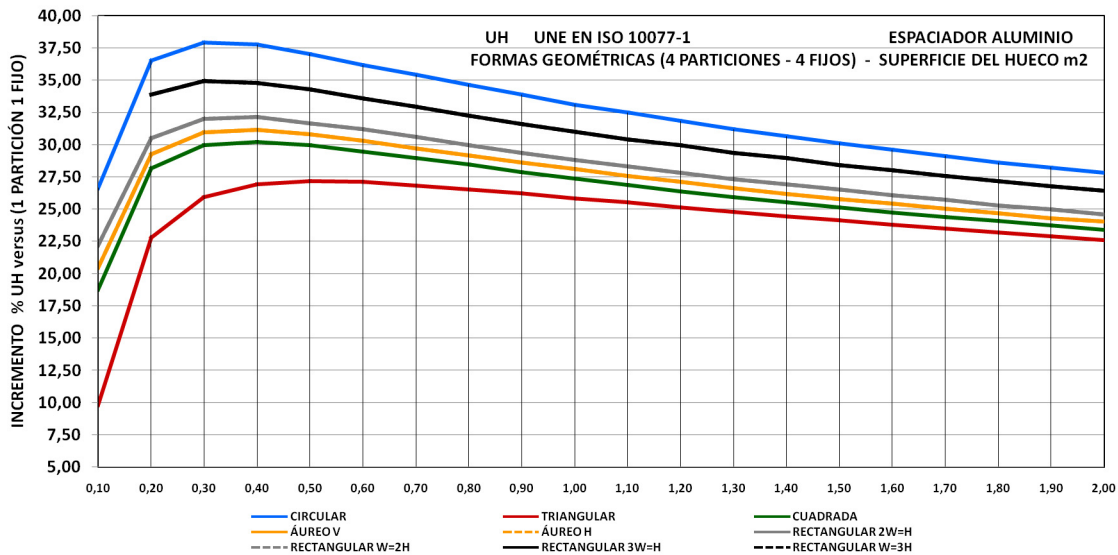


Gráfico G-12.9-UH4P4F

En la tabla T-12.12-UH4P4F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para 4 Particiones y 4 Fijos con respecto a 1 Partición y 1 Fijo, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un 25,82 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 27,38 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 28,10 % cuando se trata de las formas áureas,

Un 28,83 % cuando se trata de las formas rectangulares 2W=H, W=2H, un 31,00 % cuando se trata de las formas rectangulares 3W=H, W=3H,

Un **33,09 %** cuando se trata de la forma **circular**.

Los diseños de ventanas de **4 Particiones y 4 Fijos**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Fijo**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el incremento del valor de **UH**, entre un **26** y un **33 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

12.7.7. COMPARATIVO DEL VALOR UH
UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE)
4 PARTICIONES 4 FIJOS versus 1 PATICIÓN 1 FIJO

HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE																4P4F versus 1P1F			
	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	23,55	27,03	26,52	25,57	24,58	23,69	22,83	22,08	21,39	20,79	20,28	19,74	19,25	18,79	18,40	17,99	17,64	17,36	16,99	16,77
TRIANGULAR	13,20	18,85	19,64	19,52	19,20	18,69	18,26	17,73	17,35	16,98	16,63	16,26	15,92	15,57	15,34	15,10	14,84	14,57	14,37	14,08
CUADRADO	17,69	21,46	21,43	20,95	20,28	19,61	19,01	18,46	17,98	17,50	16,99	16,67	16,31	15,94	15,54	15,28	15,01	14,72	14,43	14,29
ÁUREO V.	18,79	22,26	22,22	21,63	20,96	20,27	19,57	18,97	18,51	17,98	17,56	17,18	16,76	16,40	16,01	15,69	15,42	15,14	14,86	14,71
ÁUREO H.	18,79	22,26	22,22	21,63	20,96	20,27	19,57	18,97	18,51	17,98	17,56	17,18	16,76	16,40	16,01	15,69	15,42	15,14	14,86	14,71
2W=H	20,02	23,10	22,97	22,34	21,53	20,82	20,16	19,59	19,01	18,51	18,03	17,67	17,19	16,84	16,47	16,23	15,89	15,62	15,34	15,05
W=2H	20,02	23,10	22,97	22,34	21,53	20,82	20,16	19,59	19,01	18,51	18,03	17,67	17,19	16,84	16,47	16,23	15,89	15,62	15,34	15,05
3W=H	*	25,63	25,15	24,31	23,44	22,62	21,87	21,19	20,62	20,04	19,56	19,02	18,66	18,27	17,94	17,50	17,19	16,88	16,62	16,27
W=3H	*	25,63	25,15	24,31	23,44	22,62	21,87	21,19	20,62	20,04	19,56	19,02	18,66	18,27	17,94	17,50	17,19	16,88	16,62	16,27

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.13-UH4P4F

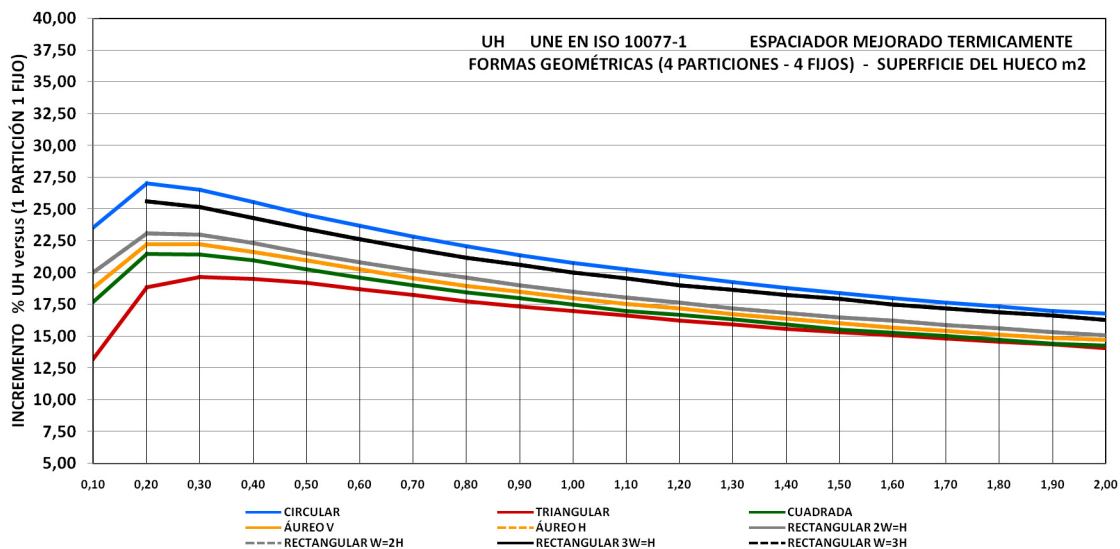


Gráfico G-12.10-UH4P4F

En la tabla T-12.13-UH4P4F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para 4 Particiones y 4 Fijos con respecto a 1 Partición y 1 Fijo, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un 16,98 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 17,50 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 17,98 % cuando se trata de las formas áureas,

Un 18,51 % cuando se trata de las formas rectangulares 2W=H, W=2H, un 20,04 % cuando se trata de las formas rectangulares 3W=H, W=3H,

Un **20,79 %** cuando se trata de la forma **circular**.

Los diseños de ventanas de **4 Particiones y 4 Fijos**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Fijo**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el incremento del valor de **UH**, entre un **17** y un **21 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

12.8. 4 PARTICIONES – 2 HOJAS

VALORES UH

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																		NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR	
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA <i>versus</i> IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																					
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00	
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	
CIRCULAR	*	2,135	2,034	1,953	1,890	1,839	1,797	1,762	1,732	1,705	1,682	1,661	1,643	1,626	1,611	1,597	1,584	1,572	1,561	1,551	
TRIANGULAR	*	2,180	2,099	2,026	1,966	1,915	1,873	1,836	1,805	1,777	1,753	1,731	1,711	1,693	1,677	1,661	1,648	1,635	1,623	1,611	
CUADRADO	*	2,139	2,038	1,959	1,897	1,846	1,805	1,769	1,739	1,713	1,690	1,669	1,650	1,634	1,618	1,604	1,591	1,580	1,568	1,558	
ÁUREO V.	*	*	2,121	2,031	1,961	1,905	1,859	1,820	1,787	1,758	1,733	1,710	1,690	1,672	1,655	1,640	1,626	1,613	1,601	1,590	
ÁUREO H.	*	2,133	2,033	1,955	1,893	1,843	1,801	1,766	1,736	1,710	1,687	1,666	1,648	1,631	1,616	1,602	1,589	1,577	1,566	1,556	
2W=H	*	*	2,183	2,085	2,009	1,949	1,900	1,858	1,823	1,792	1,765	1,741	1,720	1,701	1,683	1,667	1,652	1,639	1,626	1,614	
W=2H	*	2,160	2,056	1,974	1,910	1,858	1,816	1,780	1,749	1,722	1,699	1,678	1,659	1,642	1,626	1,612	1,599	1,587	1,575	1,565	
3W=H	*	*	*	*	2,138	2,066	2,008	1,960	1,919	1,883	1,852	1,825	1,800	1,778	1,758	1,739	1,722	1,707	1,692	1,679	
W=3H	*	*	2,141	2,048	1,976	1,919	1,872	1,832	1,798	1,769	1,743	1,720	1,700	1,681	1,664	1,649	1,635	1,621	1,609	1,598	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.1-UH4P2H

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																		ESPACIADOR ALUMINIO	
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA <i>versus</i> IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																					
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00	
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	
CIRCULAR	*	2,666	2,703	2,649	2,582	2,517	2,458	2,405	2,357	2,314	2,275	2,239	2,207	2,177	2,150	2,125	2,101	2,079	2,059	2,040	
TRIANGULAR	*	2,461	2,608	2,611	2,576	2,532	2,486	2,442	2,401	2,363	2,328	2,295	2,265	2,237	2,211	2,186	2,163	2,142	2,122	2,103	
CUADRADO	*	2,642	2,668	2,618	2,555	2,494	2,438	2,387	2,341	2,300	2,262	2,228	2,197	2,168	2,141	2,117	2,094	2,073	2,053	2,034	
ÁUREO V.	*	*	2,798	2,730	2,655	2,585	2,523	2,466	2,416	2,371	2,330	2,293	2,259	2,228	2,199	2,173	2,148	2,126	2,104	2,084	
ÁUREO H.	*	2,693	2,710	2,654	2,587	2,523	2,465	2,413	2,365	2,323	2,284	2,249	2,217	2,187	2,160	2,135	2,112	2,090	2,069	2,050	
2W=H	*	*	2,911	2,828	2,743	2,665	2,596	2,535	2,481	2,433	2,389	2,349	2,313	2,280	2,250	2,222	2,196	2,172	2,149	2,128	
W=2H	*	2,782	2,783	2,717	2,644	2,575	2,513	2,457	2,407	2,363	2,322	2,285	2,252	2,221	2,193	2,167	2,142	2,119	2,098	2,078	
3W=H	*	*	*	*	2,989	2,890	2,804	2,730	2,664	2,606	2,555	2,508	2,466	2,427	2,392	2,359	2,329	2,301	2,275	2,251	
W=3H	*	*	3,019	2,922	2,827	2,742	2,668	2,602	2,544	2,492	2,446	2,404	2,365	2,331	2,299	2,269	2,241	2,216	2,192	2,170	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.2-UH4P2H

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																		ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA <i>versus</i> IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																					
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00	
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	
CIRCULAR	*	2,309	2,253	2,181	2,116	2,061	2,013	1,972	1,936	1,904	1,876	1,851	1,828	1,807	1,787	1,770	1,753	1,738	1,724	1,711	
TRIANGULAR	*	2,272	2,266	2,218	2,165	2,117	2,074	2,035	2,000	1,969	1,941	1,915	1,892	1,871	1,851	1,833	1,816	1,801	1,786	1,772	
CUADRADO	*	2,304	2,245	2,175	2,112	2,058	2,012	1,971	1,936	1,905	1,877	1,852	1,829	1,809	1,790	1,772	1,756	1,741	1,727	1,714	
ÁUREO V.	*	*	2,343	2,260	2,188	2,128	2,076	2,032	1,993	1,959	1,928	1,901	1,876	1,854	1,833	1,815	1,797	1,781	1,766	1,752	
ÁUREO H.	*	2,316	2,255	2,183	2,120	2,065	2,019	1,978	1,942	1,911	1,882	1,857	1,834	1,813	1,794	1,777	1,760	1,745	1,731	1,718	
2W=H	*	*	2,421	2,328	2,249	2,183	2,128	2,080	2,038	2,002	1,969	1,940	1,914	1,890	1,869	1,849	1,830	1,813	1,797	1,782	
W=2H	*	2,364	2,294	2,217	2,150	2,093	2,044	2,002	1,965	1,932	1,903	1,877	1,853	1,831	1,812	1,793	1,777	1,761	1,746	1,733	
3W=H	*	*	*	*	2,416	2,336	2,269	2,212	2,163	2,120	2,082	2,048	2,018	1,990	1,965	1,942	1,921	1,901	1,883	1,866	
W=3H	*	*	2,428	2,334	2,254	2,188	2,132	2,084	2,042	2,006	1,973	1,944	1,918	1,894	1,872	1,852	1,833	1,816	1,800	1,785	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.3-UH4P2H

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

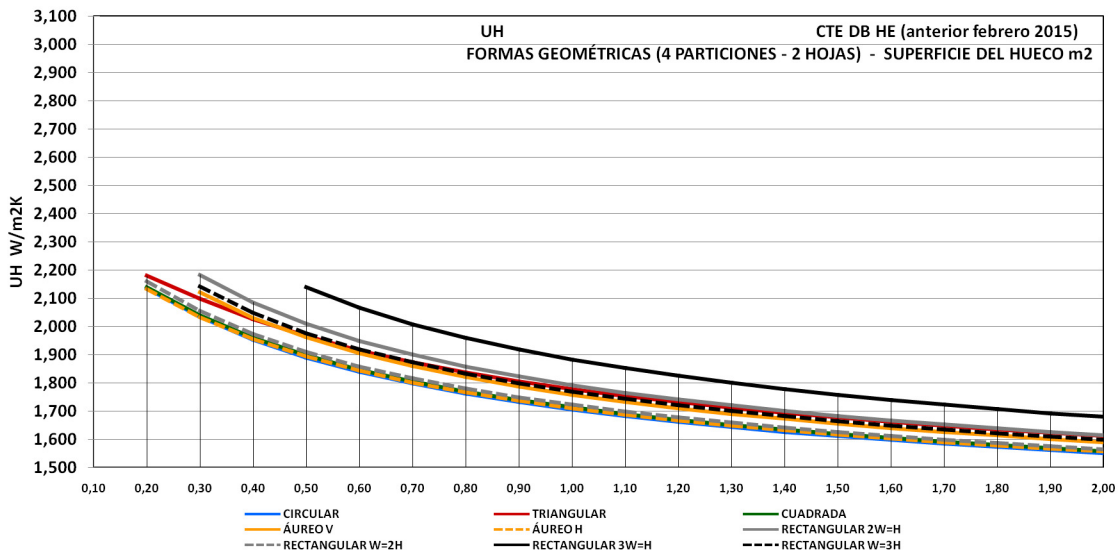


Gráfico G-12.1-UH4P4H

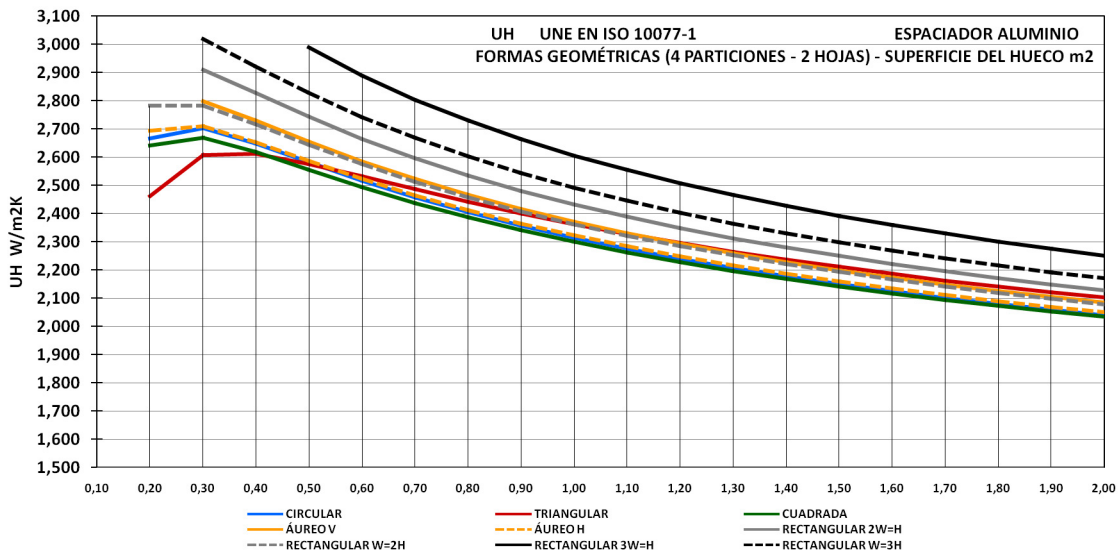


Gráfico G-12.2-UH4P4H

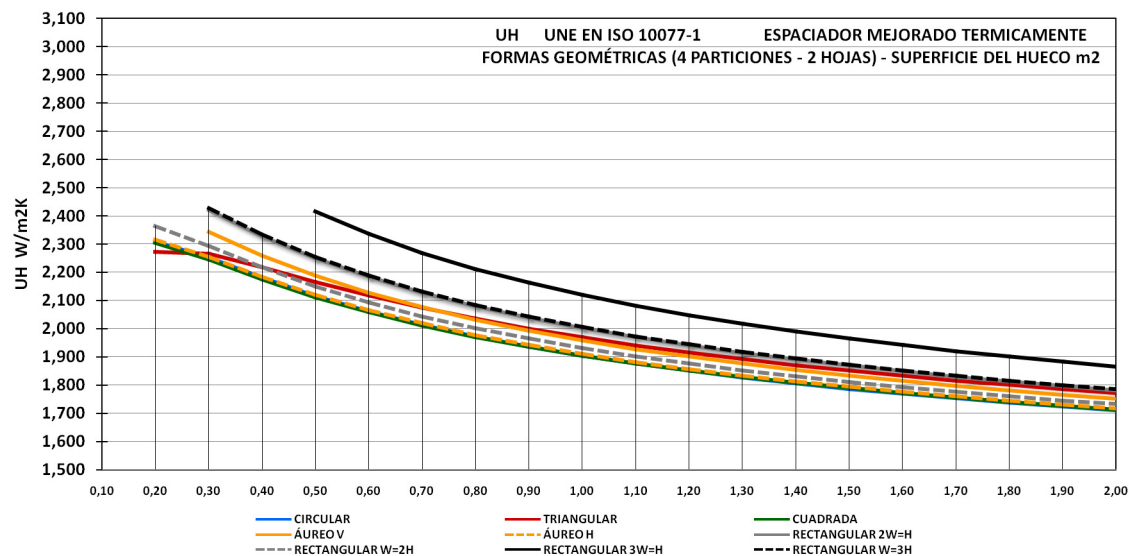


Gráfico G-12.3-UH4P4H

CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **circular**, a excepción de lo que sucede en las fracciones de superficie de **0,20 m²** y **0,30 m²**, donde la forma geométrica de hueco **áurea horizontal** es la que da los menores resultados.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en la mayoría de todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **cuadrada**, a excepción de lo que sucede en las fracciones de superficie de **0,20 m²**, **0,30 m²** y **0,40 m²**, donde la forma geométrica de hueco **triangular** es la que da los menores resultados.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco, excepto las formas geométricas, **circular**, **triangular**, **cuadrada**, **áurea horizontal** y **rectangular W=2H**, que en las primeras fracciones de superficie, **aumenta** ↑**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en la mayoría de las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **circular**, a excepción de lo que sucede en las fracciones de superficie de **0,30**, **0,40**, **0,50**, **0,60**, **0,70** y **0,80 m²**, donde la forma geométrica de hueco **cuadrada** es la que da los menores resultados. En la fracción de **0,20 m²**, se impone la forma geométrica de hueco **triangular**.

Todas las formas geométricas de huecos, **reducen** ↓**UH** al **aumentar** la fracción de superficie ↑**A**, de hueco

12.8.1. CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR		
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CÍRCULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	2,135	2,034	1,953	1,890	1,839	1,797	1,762	1,732	1,705	1,682	1,661	1,643	1,626	1,611	1,597	1,584	1,572	1,561	1,551
TRIANGULAR	*	2,11	3,20	3,74	4,02	4,13	4,23	4,20	4,21	4,22	4,22	4,21	4,14	4,12	4,10	4,01	4,04	4,01	3,97	3,87
CUADRADO	*	0,19	0,20	0,31	0,37	0,38	0,45	0,40	0,40	0,47	0,48	0,48	0,43	0,49	0,43	0,44	0,44	0,51	0,45	0,45
ÁUREO V.	*	*	4,28	3,99	3,76	3,59	3,45	3,29	3,18	3,11	3,03	2,95	2,86	2,83	2,73	2,69	2,65	2,61	2,56	2,51
ÁUREO H.	*	-0,09	-0,05	0,10	0,16	0,22	0,22	0,23	0,23	0,29	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,32
2W=H	*	*	7,33	6,76	6,30	5,98	5,73	5,45	5,25	5,10	4,93	4,82	4,69	4,61	4,47	4,38	4,29	4,26	4,16	4,06
W=2H	*	1,17	1,08	1,08	1,06	1,03	1,06	1,02	0,98	1,00	1,01	1,02	0,97	0,98	0,93	0,94	0,95	0,95	0,90	0,90
3W=H	*	*	*	*	13,12	12,34	11,74	11,24	10,80	10,44	10,11	9,87	9,56	9,35	9,12	8,89	8,71	8,59	8,39	8,25
W=3H	*	*	5,26	4,86	4,55	4,35	4,17	3,97	3,81	3,75	3,63	3,55	3,47	3,38	3,29	3,26	3,22	3,12	3,07	3,03

Tabla T-12.4-UH4P2H

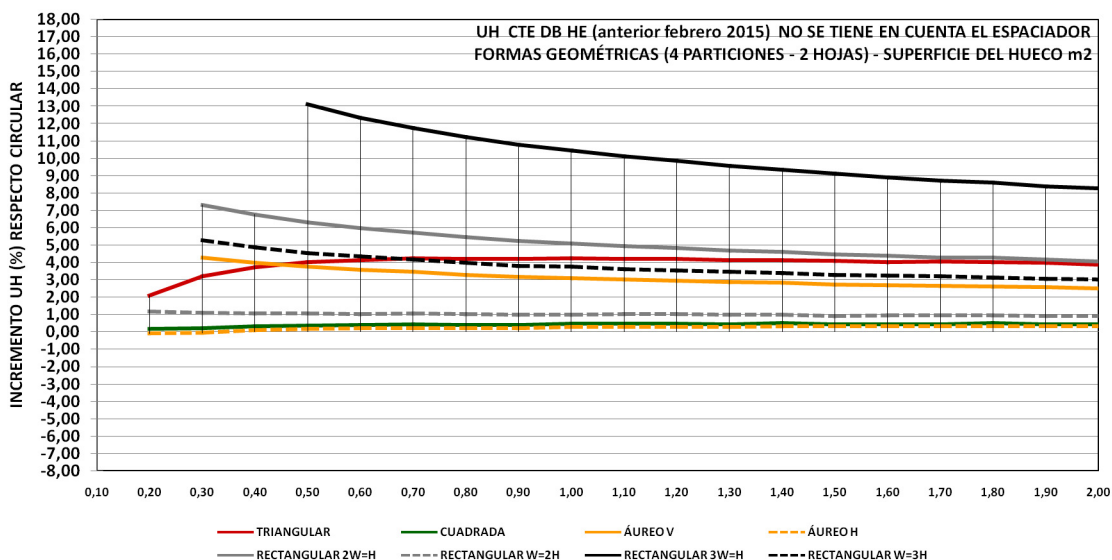


Gráfico G-12.4-UH4P4H

En la tabla **T-12.4-UH4P2H**, se observa como las demás formas geométricas generan mayores **UH** que la forma **circular**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,29 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **0,47 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **1,00 %** cuando se trata de la forma **rectangular, W=2H**,

Un **3,11 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,

Un **3,75 %** cuando se trata de la forma **rectangular, 3W=H**,

Un **4,22 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **5,10 %** cuando se trata de la forma **rectangular, 2W=H**,

Un **10,44 %** con respecto a la **rectangular, 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **circular** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco, a excepción de las formas, **triangular, cuadrada y áurea horizontal**, que desarrollan un proceso inverso en las primeras fracciones de superficie

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

CTE DB HE (anterior febrero 2015)	HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS						NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR		
	MENOR UH ←				→ MAYOR UH				
FORMA HUECO	CIRCULAR	ÁUREA H	CUADRADA	R W=2H	ÁUREA V	R W=3H	TRIANGULAR	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-12.5-UH4P2H

12.8.2. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																		ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CUADRADA) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	*	0,91	1,31	1,18	1,06	0,92	0,82	0,75	0,68	0,61	0,57	0,49	0,46	0,42	0,42	0,38	0,33	0,29	0,29	0,29	
TRIANGULAR	*	-6,85	-2,25	-0,27	0,82	1,52	1,97	2,30	2,56	2,74	2,92	3,01	3,10	3,18	3,27	3,26	3,30	3,33	3,36	3,39	
CUADRADO	*	2,642	2,668	2,618	2,555	2,494	2,438	2,387	2,341	2,300	2,262	2,228	2,197	2,168	2,141	2,117	2,094	2,073	2,053	2,034	
ÁUREO V.	*	*	4,87	4,28	3,91	3,65	3,49	3,31	3,20	3,09	3,01	2,92	2,82	2,77	2,71	2,65	2,58	2,56	2,48	2,46	
ÁUREO H.	*	1,93	1,57	1,38	1,25	1,16	1,11	1,09	1,03	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88	0,89	0,85	0,86	0,82	0,78	0,79	
2W=H	*	*	9,11	8,02	7,36	6,86	6,48	6,20	5,98	5,78	5,61	5,43	5,28	5,17	5,09	4,96	4,87	4,78	4,68	4,62	
W=2H	*	5,30	4,31	3,78	3,48	3,25	3,08	2,93	2,82	2,74	2,65	2,56	2,50	2,44	2,43	2,36	2,29	2,22	2,19	2,16	
3W=H	*	*	*	*	16,99	15,88	15,01	14,37	13,80	13,30	12,95	12,57	12,24	11,95	11,72	11,43	11,22	11,00	10,81	10,67	
W=3H	*	*	13,16	11,61	10,65	9,94	9,43	9,01	8,67	8,35	8,13	7,90	7,65	7,52	7,38	7,18	7,02	6,90	6,77	6,69	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.6-UH4P2H

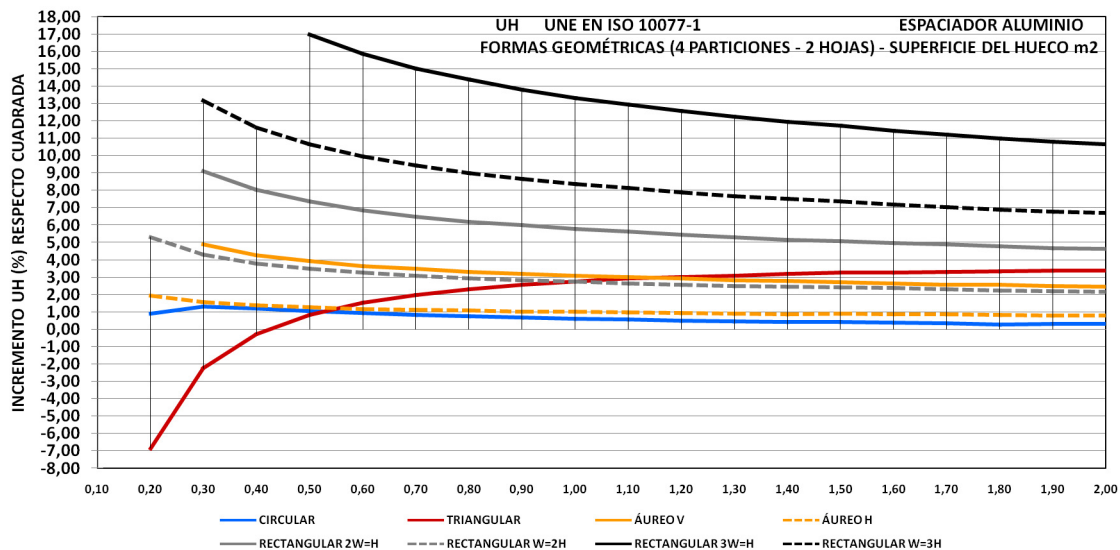


Gráfico G-12.5-UH4P4H

En la tabla T-12.6-UH4P2H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma cuadrada, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

- Un 0,61 % cuando se trata de la forma circular,
- Un 1,00 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,
- Un 2,74 % cuando se trata de la forma rectangular, W=2H,
- Un 2,74 % cuando se trata de la forma triangular,
- Un 3,09 % cuando se trata de la forma áurea vertical,
- Un 5,78 % cuando se trata de la forma rectangular 2W=H,
- Un 8,35 % cuando se trata de la forma rectangular, W=3H,

Un **13,30** % con respecto a la **rectangular, 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **circular** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco, a excepción de la forma **triangular** y **circular**, que desarrollan un proceso inverso en las primeras fracciones de superficie

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS								ESPACIADOR ALUMINIO
	MENOR UH ←				→ MAYOR UH				
FORMA HUECO	CUADRADA	CIRCULAR	ÁUREA H	R W=2H	TRIANGULAR	ÁUREA V	R 2W=H	R W=3H	R 3W=H

Tabla T-12.7-UH4P2H

12.8.3. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																		ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CUADRADA) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	*	2,309	2,253	2,181	2,116	2,061	2,013	1,972	1,936	1,904	1,876	1,851	1,828	1,807	1,787	1,770	1,753	1,738	1,724	1,711	
TRIANGULAR	*	-1,60	0,58	1,70	2,32	2,72	3,03	3,19	3,31	3,41	3,46	3,46	3,50	3,54	3,58	3,56	3,59	3,62	3,60	3,57	
CUADRADO	*	-0,22	-0,36	-0,28	-0,19	-0,15	-0,05	-0,05	0,00	0,05	0,05	0,05	0,05	0,11	0,17	0,11	0,17	0,17	0,17	0,18	
ÁUREO V.	*	*	3,99	3,62	3,40	3,25	3,13	3,04	2,94	2,89	2,77	2,70	2,63	2,60	2,57	2,54	2,51	2,47	2,44	2,40	
ÁUREO H.	*	0,30	0,09	0,09	0,19	0,19	0,30	0,30	0,31	0,37	0,32	0,32	0,33	0,33	0,39	0,40	0,40	0,40	0,41	0,41	
2W=H	*	*	7,46	6,74	6,29	5,92	5,71	5,48	5,27	5,15	4,96	4,81	4,70	4,59	4,59	4,46	4,39	4,32	4,23	4,15	
W=2H	*	2,38	1,82	1,65	1,61	1,55	1,54	1,52	1,50	1,47	1,44	1,40	1,37	1,33	1,40	1,30	1,37	1,32	1,28	1,29	
3W=H	*	*	*	*	14,18	13,34	12,72	12,17	11,73	11,34	10,98	10,64	10,39	10,13	9,96	9,72	9,58	9,38	9,22	9,06	
W=3H	*	*	7,77	7,02	6,52	6,16	5,91	5,68	5,48	5,36	5,17	5,02	4,92	4,81	4,76	4,63	4,56	4,49	4,41	4,32	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.8-UH4P2H

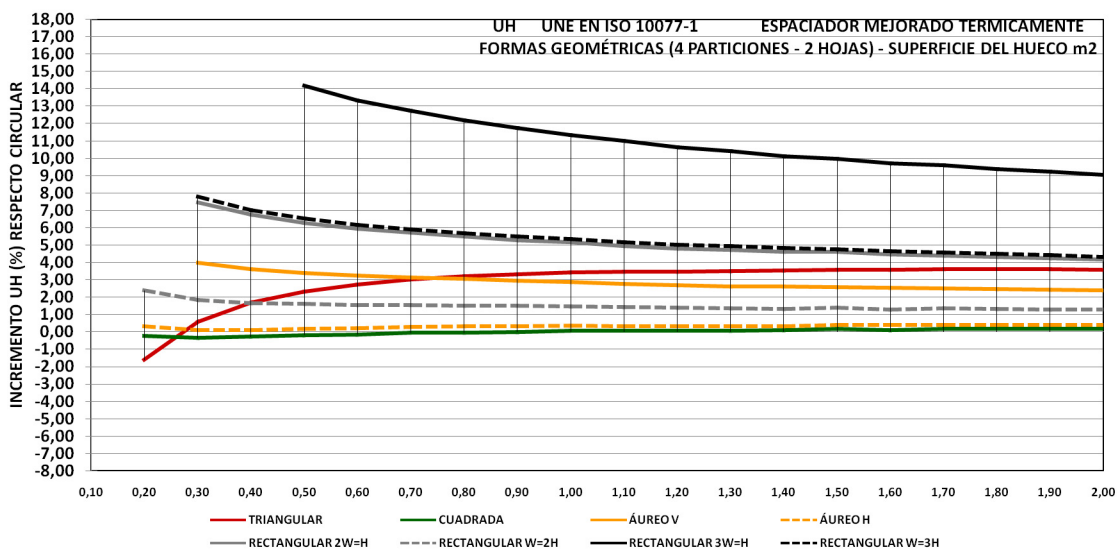


Gráfico G-12.6-UH4P4H

En la tabla T-12.8-UH4P2H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma circular, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

- Un 0,05 % cuando se trata de la forma cuadrada,
- Un 0,37 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,
- Un 1,47 % cuando se trata de la forma rectangular, W=2H,
- Un 2,89 % cuando se trata de la forma áurea vertical,
- Un 3,41 % cuando se trata de la forma triangular,
- Un 5,15 % cuando se trata de la forma rectangular 2W=H,
- Un 5,36 % cuando se trata de la forma rectangular, W=3H,

Un **11,34 %** con respecto a la **rectangular, 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **circular** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco, a excepción de las formas **cuadrada, áurea horizontal y triangular**, que desarrollan un proceso inverso en todas las fracciones de superficie.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS						ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE		
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH					
FORMA HUECO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA H	R W=2H	ÁUREA V	TRIANGULAR	R 2W=H	R W=3H	R 3W=H

Tabla T-12.9-UH4P2H

12.8.4. COMPARATIVO DEL VALOR UH CTE DB HE (anterior a febrero 2015) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciadores iguales, ALUMINIO)

HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																			ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), CTE DB HE (anterior febrero 2015), RESPECTO A UNE EN ISO 10077-1 x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	80,08	75,25	73,73	73,20	73,06	73,11	73,26	73,48	73,68	73,93	74,18	74,44	74,69	74,93	75,15	75,39	75,61	75,81	76,03
TRIANGULAR	*	88,58	80,48	77,59	76,32	75,63	75,34	75,18	75,18	75,20	75,30	75,42	75,54	75,68	75,85	75,98	76,19	76,33	76,48	76,60
CUADRADO	*	80,96	76,39	74,83	74,25	74,02	74,04	74,11	74,28	74,48	74,71	74,91	75,10	75,37	75,57	75,77	75,98	76,22	76,38	76,60
ÁUREO V.	*	*	75,80	74,40	73,86	73,69	73,68	73,80	73,97	74,15	74,38	74,57	74,81	75,04	75,26	75,47	75,70	75,87	76,09	76,30
ÁUREO H.	*	79,21	75,02	73,66	73,17	73,05	73,06	73,19	73,40	73,61	73,86	74,08	74,33	74,58	74,81	75,04	75,24	75,45	75,69	75,90
2W=H	*	*	74,99	73,73	73,24	73,13	73,19	73,29	73,48	73,65	73,88	74,12	74,36	74,61	74,80	75,02	75,23	75,46	75,66	75,85
W=2H	*	77,64	73,88	72,65	72,24	72,16	72,26	72,45	72,66	72,87	73,17	73,44	73,67	73,93	74,15	74,39	74,65	74,89	75,07	75,31
3W=H	*	*	*	*	71,53	71,49	71,61	71,79	72,03	72,26	72,49	72,77	72,99	73,26	73,49	73,72	73,94	74,19	74,37	74,59
W=3H	*	*	70,92	70,09	69,90	69,99	70,16	70,41	70,68	70,99	71,26	71,55	71,88	72,11	72,38	72,68	72,96	73,15	73,40	73,64

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.10-UH4P2H

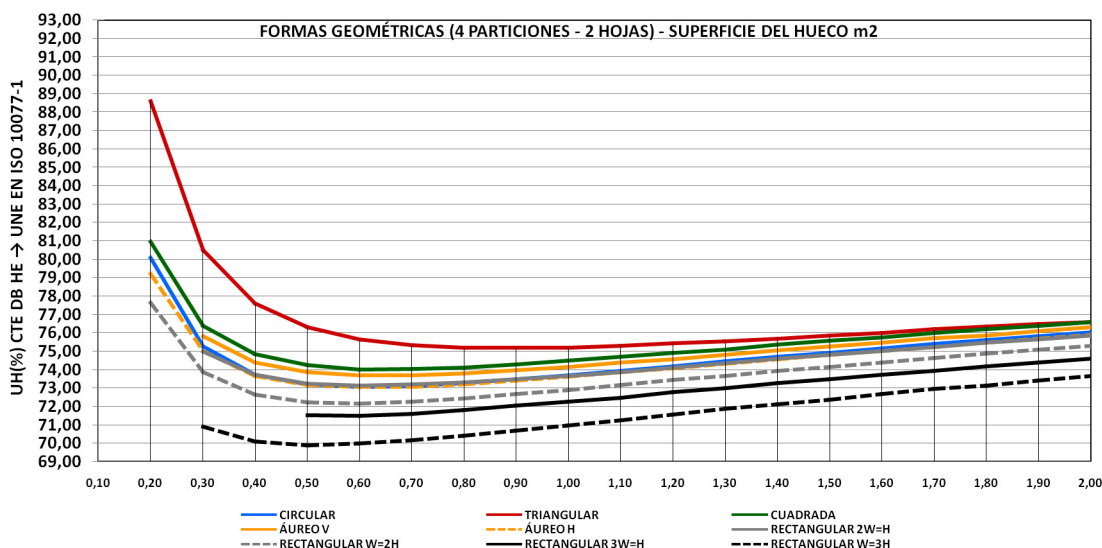


Gráfico G-12.7-UH4P4H

En la tabla T-12.10-UH4P2H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación del CTE DB HE (anterior a febrero de 2015), con respecto a los obtenidos por medio de la UNE EN ISO 10077-1, son muy inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un **75,20 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **74,48 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **74,15 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,

Un **73,68 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **73,65 %** cuando se trata de la forma **rectangular $2W=H$** ,
Un **73,61 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,
Un **72,87 %** cuando se trata de la forma **rectangular $W=2H$** ,
Un **72,26 %** cuando se trata de la forma **rectangular $3W=H$** ,
Un **70,99 %** cuando se trata de la forma **rectangular $W=3H$** .

Partiendo que en nuestras edificaciones, los huecos rectangulares son los más habituales y la superficie media de cada hueco se puede establecer en **0,80 m²**, podemos deducir que durante los últimos 9 años, desde la aprobación inicial del **CTE DB HE**, en marzo de 2006 y paralelamente a la norma **UNE EN ISO 10077-1:2001, 2006**, el valor de la transmitancia térmica de los huecos **UH** para **4 Particiones** y **2 Hojas**, que hemos venido utilizando, tanto en nuestros proyectos de nueva edificación, como en el caso de rehabilitaciones, calificaciones energéticas, ITE's, etc., es entre un **70** y un **75 %** del valor de **UH** que calculan nuestros vecinos comunitarios, es decir, que nuestros valores de **UH**, por cada hueco para **4 Particiones** y **2 Hojas**, se han visto reducidos entre un **25** y un **30 %** y consecuentemente sean comparativamente menos eficaces.

12.8.5. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de Aluminio)

HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR TÉRMICO RESPECTO A ESPACIADOR ALUMINIO x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	86,61	83,35	82,33	81,95	81,88	81,90	82,00	82,14	82,28	82,46	82,67	82,83	83,00	83,12	83,29	83,44	83,60	83,73	83,87
TRIANGULAR	*	92,32	86,89	84,95	84,05	83,61	83,43	83,33	83,30	83,33	83,38	83,44	83,53	83,64	83,72	83,85	83,96	84,08	84,17	84,26
CUADRADO	*	87,21	84,15	83,08	82,66	82,52	82,53	82,57	82,70	82,83	82,98	83,12	83,25	83,44	83,61	83,70	83,86	83,98	84,12	84,27
ÁUREO V.	*	*	83,74	82,78	82,41	82,32	82,28	82,40	82,49	82,62	82,75	82,90	83,05	83,21	83,36	83,53	83,66	83,77	83,94	84,07
ÁUREO H.	*	86,00	83,21	82,25	81,95	81,85	81,91	81,97	82,11	82,26	82,40	82,57	82,72	82,90	83,06	83,23	83,33	83,49	83,66	83,80
2W=H	*	*	83,17	82,32	81,99	81,91	81,97	82,05	82,14	82,29	82,42	82,59	82,75	82,89	83,07	83,21	83,33	83,47	83,62	83,74
W=2H	*	84,97	82,43	81,60	81,32	81,28	81,34	81,48	81,64	81,76	81,96	82,14	82,28	82,44	82,63	82,74	82,96	83,11	83,22	83,40
3W=H	*	*	*	*	80,83	80,83	80,92	81,03	81,19	81,35	81,49	81,66	81,83	81,99	82,15	82,32	82,48	82,62	82,77	82,90
W=3H	*	*	80,42	79,88	79,73	79,80	79,91	80,09	80,27	80,50	80,66	80,87	81,10	81,25	81,43	81,62	81,79	81,95	82,12	82,26

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.11-UH4P2H

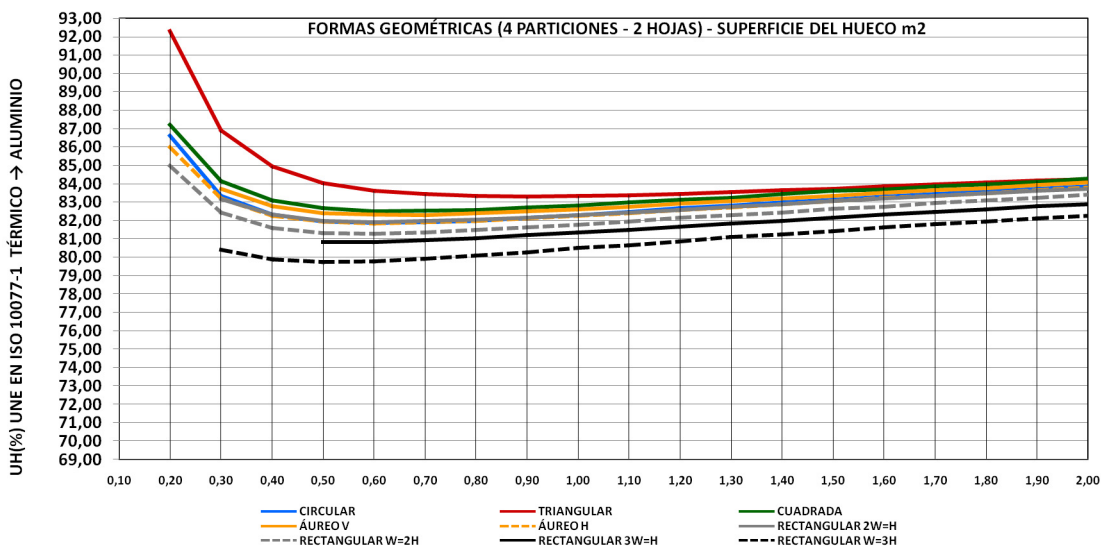


Gráfico G-12.8-UH4P4H

En la tabla T-12.11-UH4P2H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación de la UNE EN ISO 10077-1, utilizando espaciadores mejorados térmicamente, con respecto a los espaciadores convencionales de aluminio, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **83,33 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
- Un **82,83 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
- Un **82,62 %** cuando se trata de la forma **áureo vertical**,
- Un **82,29 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,

- Un **82,28 %** cuando se trata de la forma **circular**,
- Un **82,26 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,
- Un **81,76 %** cuando se trata de la forma **rectangular $W=2H$** ,
- Un **81,35 %** cuando se trata de la forma **rectangular $3W=H$** ,
- Un **80,50 %** cuando se trata de la forma **rectangular $W=3H$** .

En este caso particular de **4 Particiones y 2 Hojas**, se establece que la utilización de espaciadores mejorados térmicamente, y para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el valor de **UH**, es entre un **80** y un **83 %** del valor obtenido con espaciadores convencionales de aluminio, es decir, los espaciadores mejorados térmicamente para esta situación de **4 Particiones y 2 Hojas** y superficie de **1 m²**, reducen la transmitancia térmica del hueco **UH**, entre un **17** y un **20 %**.

12.8.6. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de ALUMINIO) 4 PARTICIONES 2 HOJAS versus 1 PATICIÓN 1 HOJA

HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR ALUMINIO																			
	4P2H versus 1P1H																			
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	14,32	23,54	27,05	28,71	29,41	29,71	29,79	29,72	29,56	29,33	29,05	28,76	28,51	28,21	27,93	27,64	27,39	27,10	26,87
TRIANGULAR	*	-0,93	10,27	15,23	17,89	19,43	20,39	21,01	21,39	21,68	21,82	21,88	21,91	21,84	21,82	21,71	21,65	21,57	21,47	21,35
CUADRADO	*	9,54	17,27	20,59	22,19	23,04	23,51	23,68	23,73	23,79	23,67	23,57	23,43	23,25	23,05	22,87	22,67	22,52	22,35	22,16
ÁUREO V.	*	*	20,45	23,36	24,77	25,42	25,84	25,88	25,90	25,78	25,67	25,51	25,29	25,10	24,87	24,67	24,38	24,25	23,98	23,75
ÁUREO H.	*	9,03	16,66	19,93	21,57	22,42	22,94	23,18	23,24	23,24	23,19	23,10	22,96	22,80	22,66	22,49	22,29	22,15	21,92	21,73
2W=H	*	*	22,62	25,24	26,52	27,09	27,32	27,32	27,30	27,18	27,01	26,77	26,53	26,32	26,05	25,82	25,63	25,40	25,16	24,88
W=2H	*	9,83	17,23	20,33	21,96	22,79	23,25	23,41	23,50	23,52	23,44	23,31	23,19	23,05	22,86	22,71	22,54	22,34	22,19	21,95
3W=H	*	*	*	*	30,64	31,01	31,03	30,94	30,72	30,50	30,22	29,95	29,65	29,30	29,02	28,77	28,46	28,19	27,88	27,68
W=3H	*	*	19,38	22,21	23,56	24,30	24,67	24,80	24,83	24,79	24,67	24,56	24,34	24,19	24,00	23,85	23,61	23,45	23,22	23,09

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.12-UH4P2H

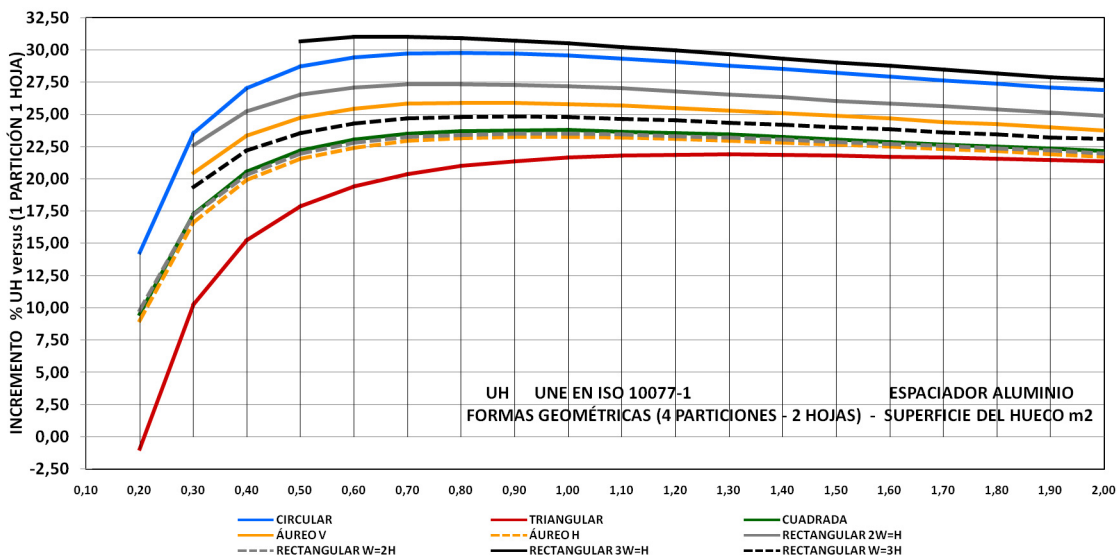


Gráfico G-12.9-UH4P4H

En la tabla T-12.12-UH4P2H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para **4 Particiones y 2 Hojas** con respecto a **1 Partición y 1 Hoja**, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de **1 m²**, son de:

- Un **21,68 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
- Un **23,24 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,
- Un **23,52 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,
- Un **23,79 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
- Un **24,79 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,

Un **25,78 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **27,18 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **29,56 %** cuando se trata de la forma **circular**,
Un **30,50 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Los diseños de ventanas de **4 Particiones y 2 Hojas**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Hoja**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el incremento del valor de **UH**, entre un **22** y un **31 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

12.8.7. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) 4 PARTICIONES 2 HOJAS versus 1 PATICIÓN 1 HOJA

HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																					
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE																			4P2H versus 1P1H	
	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	16,15	20,48	21,78	22,17	22,17	22,00	21,73	21,46	21,12	20,80	20,51	20,18	19,91	19,53	19,35	19,01	18,72	18,49	18,24	
TRIANGULAR	*	6,67	12,40	14,80	15,90	16,51	16,78	16,89	16,89	16,85	16,79	16,63	16,50	16,36	16,20	16,09	15,89	15,82	15,67	15,51	
CUADRADO	*	11,95	15,72	17,12	17,59	17,80	17,80	17,60	17,48	17,30	17,09	16,85	16,65	16,48	16,23	16,04	15,83	15,68	15,44	15,27	
ÁUREO V.	*	*	18,81	19,89	20,22	20,23	20,07	19,88	19,63	19,31	19,01	18,74	18,51	18,24	17,95	17,78	17,53	17,33	17,11	16,88	
ÁUREO H.	*	10,44	14,35	15,81	16,48	16,67	16,77	16,70	16,57	16,38	16,17	15,99	15,86	15,63	15,44	15,31	15,11	14,95	14,79	14,61	
2W=H	*	*	20,63	21,57	21,77	21,62	21,46	21,21	20,88	20,53	20,21	19,90	19,63	19,32	19,12	18,83	18,52	18,26	18,07	17,86	
W=2H	*	10,52	14,30	15,77	16,40	16,60	16,67	16,67	16,55	16,32	16,18	16,01	15,81	15,59	15,49	15,23	15,09	14,87	14,72	14,62	
3W=H	*	*	*	*	25,38	25,05	24,67	24,27	23,88	23,47	23,05	22,63	22,30	21,94	21,67	21,30	21,05	20,70	20,47	20,23	
W=3H	*	*	15,07	16,41	16,97	17,13	17,14	17,08	16,95	16,83	16,61	16,41	16,24	16,05	15,91	15,68	15,50	15,30	15,16	15,01	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-12.13-UH4P2H

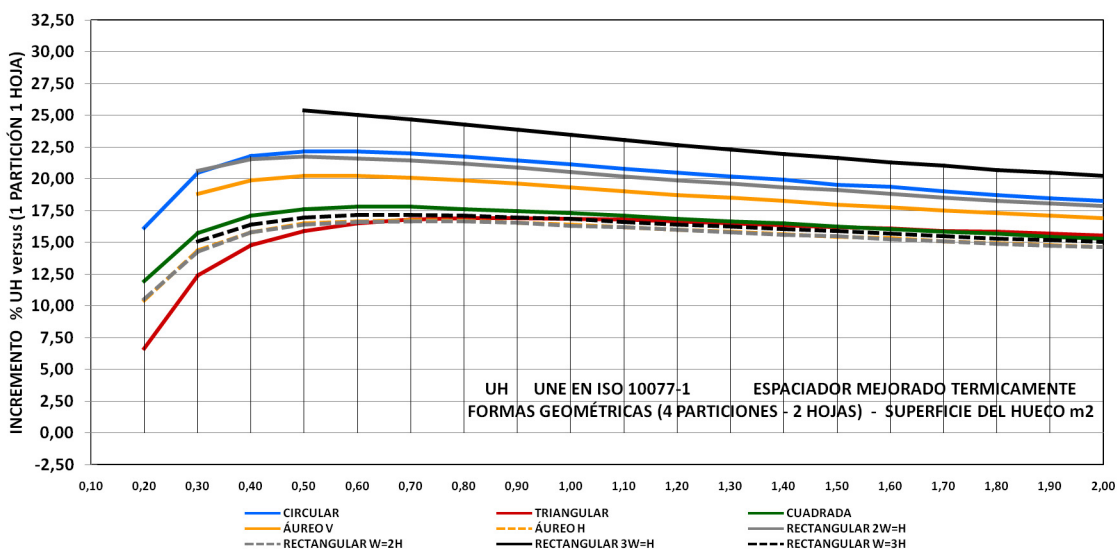


Gráfico G-12.10-UH4P4H

En la tabla T-12.13-UH4P2H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para 4 Particiones y 2 Hojas con respecto a 1 Partición y 1 Hoja, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un 16,32 % cuando se trata de la forma rectangular W=2H,

Un 16,38 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un 16,83 % cuando se trata de la forma rectangular W=3H,

Un 16,85 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 17,30 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un **19,31 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **20,53 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **21,12 %** cuando se trata de la forma **circular**,
Un **23,47 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Los diseños de ventanas de **4 Particiones y 2 Hojas**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Hoja**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el incremento del valor de **UH**, entre un **16** y un **23 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

12.9. UH - CONCLUSIONES

Se establece la fracción de superficie de 1,00 m² como la serie comparativa para el análisis de las conclusiones entre todas las variantes de formas geométricas de huecos y los diseños de ventanas.

12.9.1. CTE DB HE (anterior a febrero 2015) NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS

HUECO - CLASIFICACIÓN FORMAS GEOMÉTRICAS									
VENTANA - DISEÑO		MENOR UH ←		HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS				→ MAYOR UH	
1 PART.	1 FIJO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS		R 2W=H, W=2H		TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H
	1 HOJA	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS		R 2W=H, W=2H		TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H
2 PART.	2 FIJOS	CIRCULAR	ÁUREA H	R W=2H	R W=3H	CUADRADA	ÁUREA V	TRIANGULAR	R 2W=H R 3W=H
	2 HOJAS	R W=2H	ÁUREA H	CIRCULAR	R W=3H	CUADRADA	ÁUREA V	TRIANGULAR	R 2W=H R 3W=H
3 PART.	3 FIJOS	R W=3H	R W=2H	ÁUREA H	CIRCULAR	CUADRADA	TRIANGULAR	ÁUREA V	R 2W=H R 3W=H
	3 HOJAS	R W=3H	R W=2H	ÁUREA H	CIRCULAR	TRIANGULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H R 3W=H
4 PART.	4 FIJOS	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS		R 2W=H, W=2H		TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H
	2 HOJAS	CIRCULAR	ÁUREA H	CUADRADA	R W=2H	ÁUREA V	R W=3H	TRIANGULAR	R 2W=H R 3W=H
VENTANA - DISEÑO		MENOR UH ←		HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS				→ MAYOR UH	

Tabla T-12.3-UH

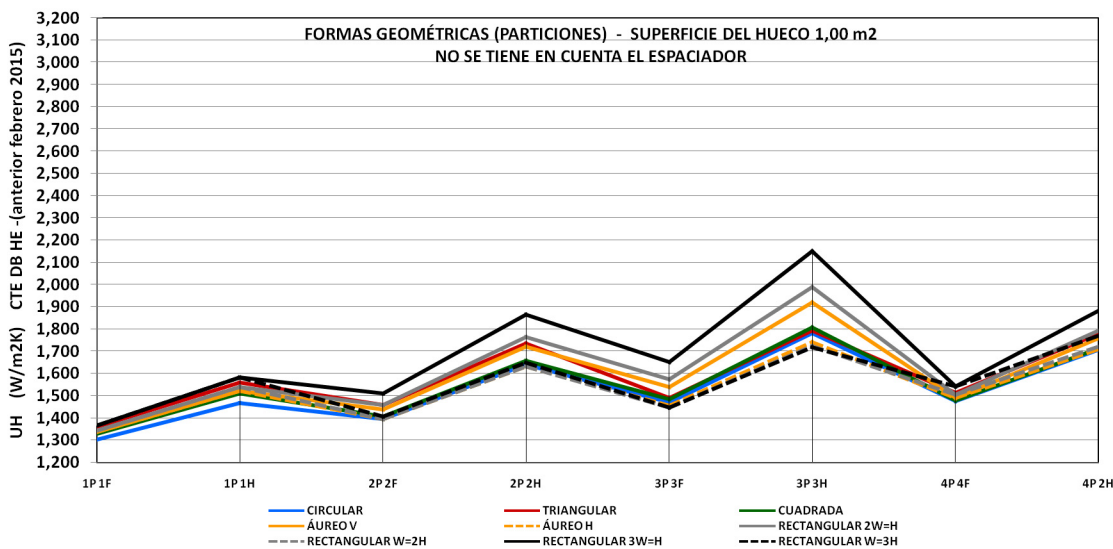


Gráfico G-12.1-UH

- La forma geométrica de hueco **circular** genera los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH** en los diseños de ventanas de **1 partición**, tanto para soluciones con fijos como para practicables.
- La forma geométrica de hueco **circular** genera los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH** en los diseños de ventanas de 2 particiones y 2 fijos, **2P 2F**.

- La forma geométrica de hueco **rectangular $W=2H$** , la insertada de forma horizontal, genera los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH** en los diseños de ventanas de 2 particiones y 2 hojas, **2P 2H**.
- La forma geométrica de hueco **rectangular $W=3H$** , la insertada de forma horizontal, genera los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH** en los diseños de ventanas de **3 particiones**, tanto para soluciones con fijos como para practicables.
- La forma geométrica de hueco **circular**, genera los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH** en los diseños de ventanas de **4 particiones**, tanto para soluciones con fijos como para practicables.
- Las formas geométricas de huecos **rectangulares horizontales**, desarrollan siempre menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH**, que los diseños de huecos con las mismas formas geométricas dispuestas en vertical, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F**, **2P-2H**, **3P-3F**, **3P-3H** y **4P-2H**).
- Las formas geométricas de huecos **rectangulares verticales**, desarrollan siempre mayores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH**, que los diseños de huecos con las mismas formas geométricas dispuestas en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F**, **2P-2H**, **3P-3F**, **3P-3H** y **4P-2H**).
- Las formas geométricas de huecos **áureas horizontales**, aún sin generar valores límite, se mantiene en todos los diseños de ventanas como una de las formas geométricas de huecos que menores valores de transmitancia térmica **UH**, generan.
- Las formas geométricas de huecos **circular** y **cuadrada**, se mantienen en todos los diseños de ventanas, donde no proporcionan los valores más reducidos de **UH**, como formas geométricas de huecos con valores inferiores a la media de **UH**.
- La forma geométrica de hueco **rectangular $3W=H$** , la insertada de forma vertical, es la forma que mayores valores de transmitancia térmica **UH**, genera de todos los diseños de ventanas analizados.

12.9.2. VENTANA - PARTICIONES Y DISEÑOS DE APERTURA

VALORES UH PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	1,304	1,468	1,394	1,639	1,471	1,782	1,476	1,705
TRIANGULAR	1,359	1,560	1,457	1,734	1,490	1,792	1,512	1,777
CUADRADO	1,329	1,510	1,407	1,658	1,485	1,806	1,478	1,713
ÁUREO V.	1,336	1,523	1,438	1,722	1,540	1,921	1,490	1,758
ÁUREO H.			1,395	1,631	1,455	1,740		1,710
2W=H	1,343	1,538	1,458	1,763	1,573	1,989	1,504	1,792
W=2H			1,396	1,631	1,448	1,724		1,722
3W=H	1,366	1,581	1,509	1,866	1,652	2,151	1,543	1,883
W=3H			1,407	1,650	1,448	1,719		1,769

Tabla T-12.4-UH

VALORES UH PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 2,00 m ²								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	1,246	1,368	1,312	1,498	1,369	1,608	1,374	1,551
TRIANGULAR	1,286	1,438	1,359	1,576	1,384	1,622	1,401	1,611
CUADRADO	1,264	1,400	1,322	1,513	1,379	1,625	1,376	1,558
ÁUREO V.	1,269	1,409	1,344	1,558	1,418	1,707	1,384	1,590
ÁUREO H.			1,314	1,494	1,358	1,578		1,556
2W=H	1,275	1,419	1,358	1,587	1,441	1,755	1,394	1,614
W=2H			1,314	1,493	1,353	1,568		1,565
3W=H	1,291	1,450	1,394	1,659	1,497	1,869	1,421	1,679
W=3H			1,322	1,507	1,353	1,564		1,598

Tabla T-12.5-UH

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

VENTANA - CLASIFICACIÓN PARTICIONES								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	MENOR UH ←				PARTICIONES			
CIRCULAR	1P 1F	2P 2F	1P 1H	3P 3F	4P 4F	2P 2H	4P 2H	3P 3H
TRIANGULAR	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F	1P 1H	2P 2H	4P 2H	3P 3H
CUADRADO	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F	1P 1H	2P 2H	4P 2H	3P 3H
ÁUREO V.	1P 1F	2P 2F	4P 4F	1P 1H	3P 3F	2P 2H	4P 2H	3P 3H
ÁUREO H.	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F	1P 1H	2P 2H	4P 2H	3P 3H
2W=H	1P 1F	2P 2F	4P 4F	1P 1H	3P 3F	2P 2H	4P 2H	3P 3H
W=2H	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F	1P 1H	2P 2H	4P 2H	3P 3H
3W=H	1P 1F	2P 2F	4P 4F	1P 1H	3P 3F	2P 2H	4P 2H	3P 3H
W=3H	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F	1P 1H	2P 2H	4P 2H	3P 3H

Tabla T-12.6-UH

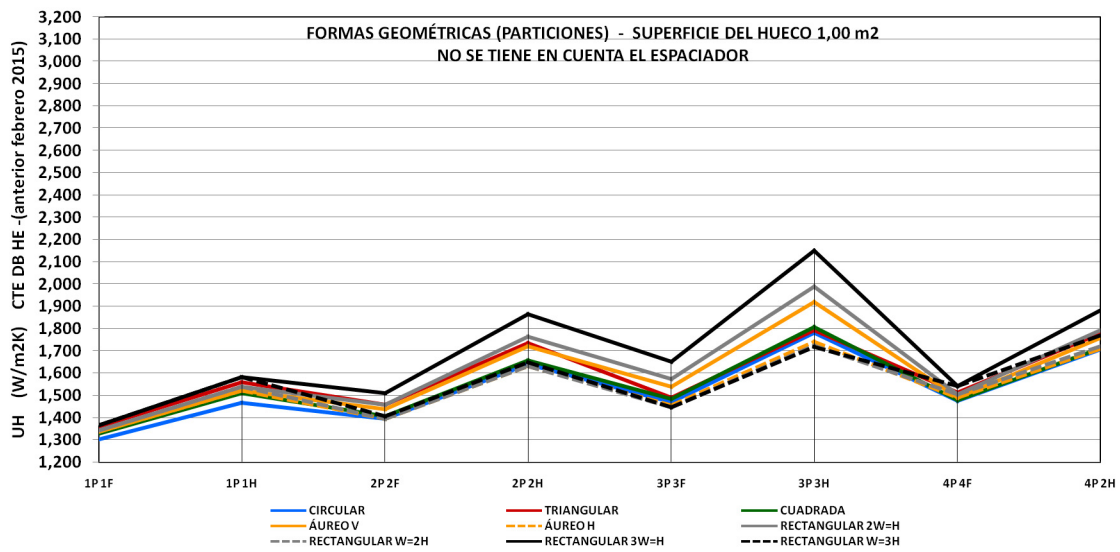


Gráfico G-12.1-UH

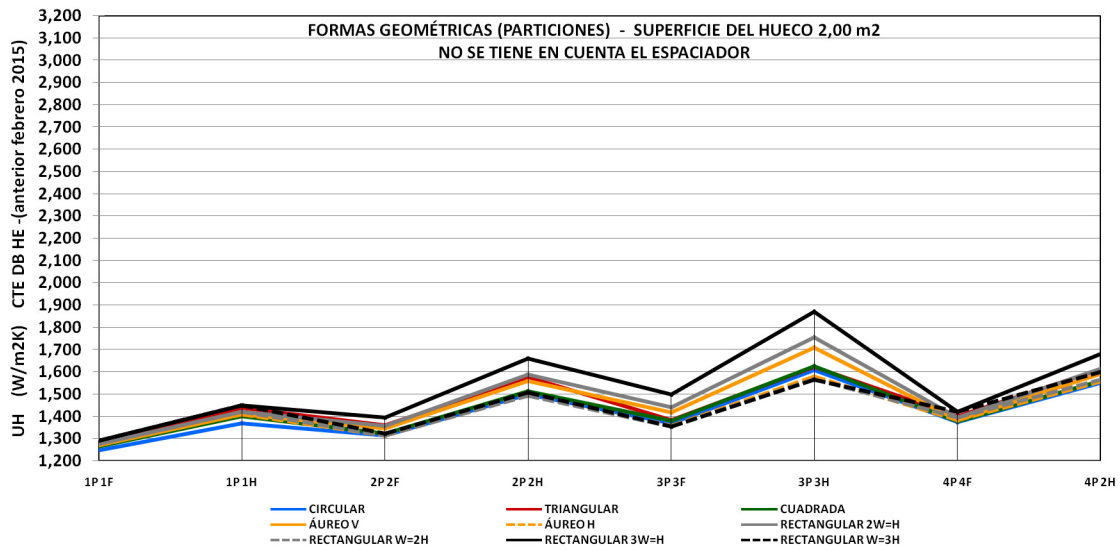


Gráfico G-12.2-UH



- **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, es el diseño de ventana que desarrolla la menor **UH** para **todas las formas geométricas** de huecos.
- **2P 2F**, 2 particiones con 2 fijos, es el diseño de ventana que desarrolla después de, **1P 1F**, la menor **UH** para todas las formas geométricas de huecos
- **1P 1F** 1 partición con 1 fijo, **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja y **4P 4F**, 4 particiones con 4 fijos, son los diseños de ventanas que desarrollan en las formas de huecos rectangulares, iguales valores de **UH** tanto dispuestos en vertical como en horizontal.
- **3P 3H**, es el diseño de ventana donde la diferencia de transmitancia térmica **UH**, entre las diferentes formas geométricas de huecos es mayor.

- Todos los diseños de ventanas con soluciones con hojas generan mayores **UH** que sus respectivas con fijos, en todas las formas geométricas de huecos.
- **3P 3H**, es el diseño de ventana que obtiene mayores **UH** para las formas geométricas de huecos rectangulares verticales.
- **3P 3H**, **4P 2H** y **2P 2H**, son los diseños de ventanas que obtienen respectivamente los mayores valores de **UH**, para todas las formas geométricas de huecos.

12.9.3. REDUCCIÓN DEL VALOR UH → AUMENTO DE SUPERFICIE EN 1m²

HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	PORCENTAJE DE REDUCCIÓN UH (%)							
	HUECO 2,00 m ² versus 1,00 m ²							
	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
CIRCULAR	-4,45	-6,81	-5,88	-8,60	-6,93	-9,76	-6,91	-9,03
TRIANGULAR	-5,37	-7,82	-6,73	-9,11	-7,11	-9,49	-7,34	-9,34
CUADRADO	-4,89	-7,28	-6,04	-8,75	-7,14	-10,02	-6,90	-9,05
ÁUREO V.	-5,01	-7,49	-6,54	-9,52	-7,92	-11,14	-7,11	-9,56
ÁUREO H.			-5,81	-8,40	-6,67	-9,31		
2W=H	-5,06	-7,74	-6,86	-9,98	-8,39	-11,76	-7,31	-9,93
W=2H			-5,87	-8,46	-6,56	-9,05		-9,12
3W=H	-5,49	-8,29	-7,62	-11,09	-9,38	-13,11	-7,91	-10,83
W=3H			-6,04	-8,67	-6,56	-9,02		-9,67

Tabla T-12.7-UH

 Valores Máximos REDUCCIÓN UH
 Valores Mínimos REDUCCIÓN UH

- Cuando analizamos los valores de **UH**, referidos a huecos con una superficie de **2 m²**, estos se ven **reducidos** con respecto a los de **1 m²**, en porcentajes del orden de un **5 %** a un **13 %**, es decir, que **el aumento de la superficie del hueco en 1 m², reduce la UH entre un 5 y un 13 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de la ventana.
- Esta reducción de la transmitancia térmica, **UH**, con el aumento de superficie en **1 m²**, siempre es mayor en los diseños de ventanas con soluciones con hojas que en sus correspondientes con soluciones con fijos
- Esta reducción de la transmitancia térmica **UH**, con el aumento de superficie, en **1 m²**, siempre es mayor en las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestos en vertical que en sus correspondientes dispuestos en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F**, **2P-2H**, **3P-3F**, **3P-3H** y **4P-2H**).

12.9.4. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS

VENTANA - DISEÑO		HUECO - CLASIFICACIÓN FORMAS GEOMÉTRICAS									
		MENOR UH ←			HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS				→ MAYOR UH		
1 PART.	1 FIJO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS	R 2W=H, W=2H				TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H	
	1 HOJA	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS	R 2W=H, W=2H				TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H	
2 PART.	2 FIJOS	R W=2H	ÁUREA H	CIRCULAR	R W=3H	CUADRADA	ÁUREA V	TRIANGULAR	R 2W=H	R 3W=H	
	2 HOJAS	R W=2H	ÁUREA H	R W=3H	CIRCULAR	CUADRADA	TRIANGULAR	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H	
3 PART.	3 FIJOS	R W=3H	R W=2H	ÁUREO H	CIRCULAR	TRIANGULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H	
	3 HOJAS	R W=3H	R W=2H	ÁUREO H	TRIANGULAR	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H	
4 PART.	4 FIJOS	CUADRADA	CIRCULAR	ÁUREAS	TRIANGULAR				R 2W=H, W=2H	R 3W=H, W=3H	
	2 HOJAS	CUADRADA	CIRCULAR	ÁUREA H	R W=2H	TRIANGULAR	ÁUREO V	R 2W=H	R W=3H	R 3W=H	
VENTANA - DISEÑO		MENOR UH ←			HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS				→ MAYOR UH		

Tabla T-12.8-UH

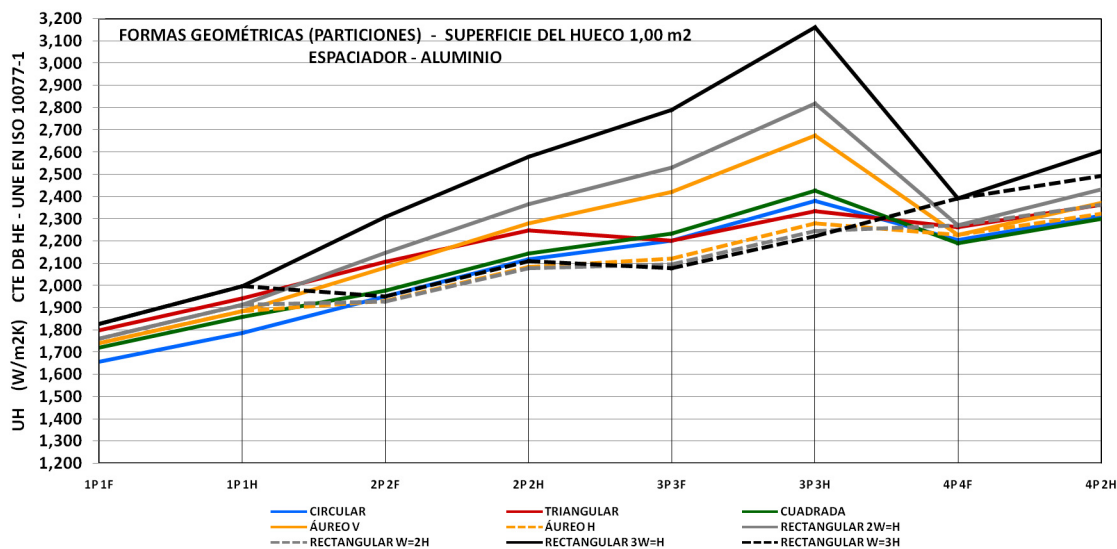


Gráfico G-12.3-UH

- La forma geométrica de hueco **circular** genera los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH** en los diseños de ventanas de **1 partición**, tanto para soluciones con fijos como para practicables.
- La forma geométrica de hueco **rectangular W=2H**, la insertada de forma horizontal, genera los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH** en los diseños de ventanas de **2 particiones**, tanto para soluciones con fijos como para practicables.
- La forma geométrica de hueco **rectangular W=3H**, la insertada de forma horizontal, genera los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH** en los diseños de ventanas de **3 particiones**, tanto para soluciones con fijos como para practicables.

- La forma geométrica de hueco **cuadrada**, genera los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH** en los diseños de ventanas de **4 particiones**, tanto para soluciones con fijos como para practicables.
- Las formas geométricas de huecos **rectangulares horizontales**, desarrollan siempre **menores valores** de transmitancia térmica de huecos, **UH**, que los diseños de huecos con las mismas formas geométricas dispuestas en vertical, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F**, **2P-2H**, **3P-3F**, **3P-3H** y **4P-2H**).
- Las formas geométricas de huecos **rectangulares verticales**, desarrollan siempre **mayores valores** de transmitancia térmica de huecos, **UH**, que los diseños de huecos con las mismas formas geométricas dispuestas en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F**, **2P-2H**, **3P-3F**, **3P-3H** y **4P-2H**).
- La forma geométrica de hueco **áurea horizontal**, aún sin generar valores límite, se mantiene en todos los diseños de ventanas como una de las formas geométricas de huecos que menores valores de transmitancia térmica **UH**, generan.
- Las formas geométricas de huecos **circular** y **cuadrada**, se mantienen en todos los diseños de ventanas, donde no proporcionan los valores más reducidos de **UH**, como formas geométricas de huecos con valores inferiores a la media de **UH**.
- La forma geométrica de hueco **rectangular 3W=H**, la insertada de forma vertical, es la forma que **mayores valores** de transmitancia térmica **UH**, genera en todos los diseños de ventanas analizados.

12.9.5. VENTANA - PARTICIONES Y DISEÑOS DE APERTURA

VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	1,656	1,786	1,951	2,119	2,202	2,381	2,204	2,314
TRIANGULAR	1,797	1,942	2,107	2,249	2,203	2,335	2,261	2,363
CUADRADO	1,720	1,858	1,977	2,143	2,233	2,428	2,191	2,300
ÁUREO V.	1,740	1,885	2,080	2,280	2,421	2,676	2,229	2,371
ÁUREO H.			1,931	2,083	2,121	2,280		2,323
2W=H	1,762	1,913	2,146	2,366	2,530	2,820	2,270	2,433
W=2H			1,928	2,079	2,094	2,244		2,363
3W=H	1,826	1,997	2,308	2,580	2,790	3,163	2,392	2,606
W=3H			1,952	2,110	2,078	2,223		2,492

Tabla T-12.9-UH

VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 2,00 m ²								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	1,503	1,608	1,723	1,870	1,912	2,087	1,921	2,040
TRIANGULAR	1,610	1,733	1,848	1,997	1,924	2,077	1,974	2,103
CUADRADO	1,551	1,665	1,743	1,892	1,935	2,119	1,914	2,034
ÁUREO V.	1,565	1,684	1,817	1,989	2,068	2,294	1,941	2,084
ÁUREO H.			1,711	1,849	1,856	2,014		2,050
2W=H	1,581	1,704	1,863	2,050	2,145	2,396	1,970	2,128
W=2H			1,709	1,846	1,837	1,989		2,078
3W=H	1,626	1,763	1,977	2,201	2,329	2,638	2,056	2,251
W=3H			1,726	1,868	1,826	1,974		2,170

Tabla T-12.10-UH

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

VENTANA - CLASIFICACIÓN PARTICIONES								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	MENOR UH ←				PARTICIONES			
CIRCULAR	1P 1F	1P 1H	2P 2F	2P 2H	3P 3F	4P 4F	4P 2H	3P 3H
TRIANGULAR	1P 1F	1P 1H	2P 2F	3P 3F	2P 2H	4P 4F	3P 3H	4P 2H
CUADRADO	1P 1F	1P 1H	2P 2F	2P 2H	4P 4F	3P 3F	4P 2H	3P 3H
ÁUREO V.	1P 1F	1P 1H	2P 2F	4P 4F	2P 2H	4P 2H	3P 3F	3P 3H
ÁUREO H.	1P 1F	1P 1H	2P 2F	2P 2H	3P 3F	4P 4F	3P 3H	4P 2H
2W=H	1P 1F	1P 1H	2P 2F	4P 4F	2P 2H	4P 2H	3P 3F	3P 3H
W=2H	1P 1F	1P 1H	2P 2F	2P 2H	3P 3F	3P 3H	4P 4F	4P 2H
3W=H	1P 1F	1P 1H	2P 2F	4P 4F	2P 2H	4P 2H	3P 3F	3P 3H
W=3H	1P 1F	2P 2F	1P 1H	3P 3F	2P 2H	3P 3H	4P 4F	4P 2H

Tabla T-12.11-UH

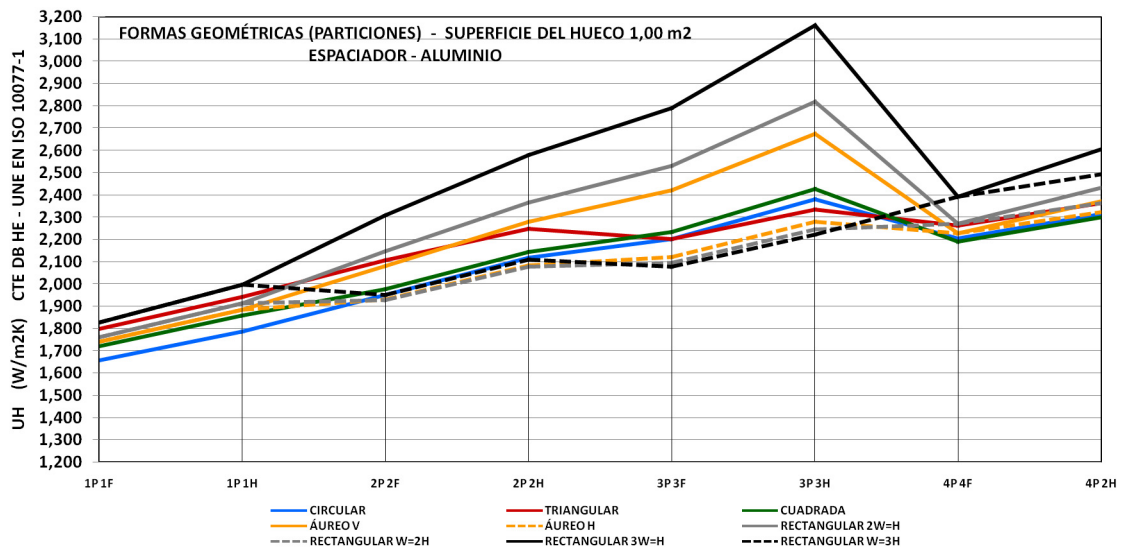


Gráfico G-12.3-UH

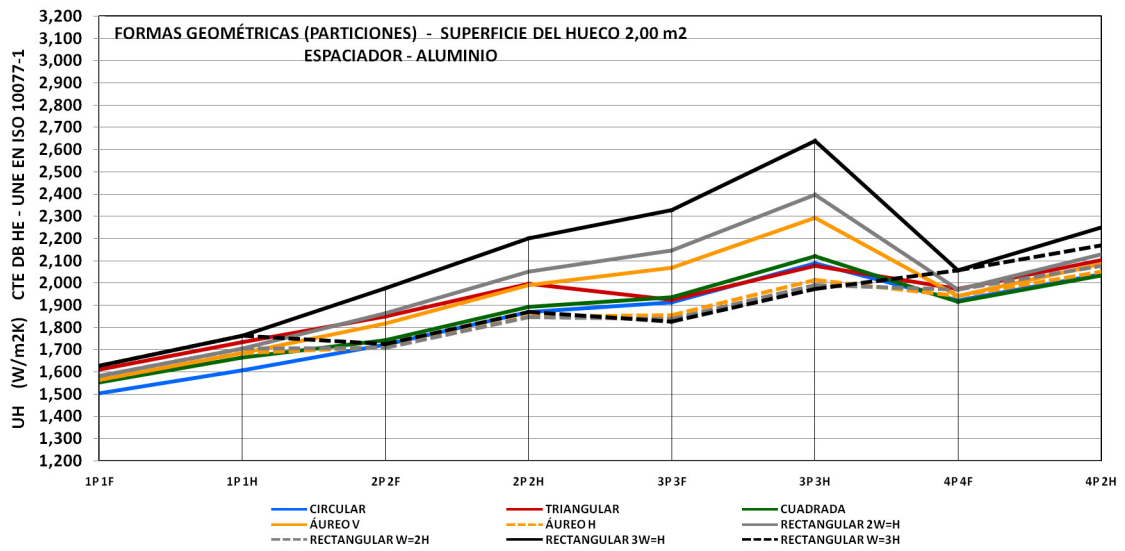


Gráfico G-12.4-UH

- **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, es el diseño de ventana que desarrolla la menor **UH** para **todas** las formas geométricas de huecos.
- **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, es el diseño de ventana que desarrolla después de, **1P 1F**, la menor **UH** para todas las formas geométricas de huecos, excepto para la **rectangular W=3H** que lo hace con el diseño de ventana **2P 2F**, 2 particiones con 2 hijos.
- **2P 2F**, 2 particiones con 2 fijos, es el diseño de ventana que desarrolla después de, **1P 1F**, la menor **UH** de las formas geométricas de huecos **rectangulares** insertadas en **vertical**.

- **3P 3F** y **3P 3H**, son los diseños de ventanas donde la diferencia de transmitancia térmica **UH**, entre las diferentes formas geométricas de huecos es mayor.
- Todos los diseños de ventanas con soluciones con hojas generan mayores **UH** que sus respectivas con soluciones con fijos, en todas las formas geométricas de huecos.
- **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja y **4P 4F**, 4 particiones con 4 fijos, son los diseños de ventanas que desarrollan en las formas geométricas de huecos rectangulares, iguales valores de **UH** tanto en su disposición vertical como en horizontal.
- **3P 3H**, es el diseño de ventana que obtiene mayores **UH** para las formas de huecos rectangulares verticales.
- **4P 2H**, es el diseño de ventana que obtiene mayores **UH** para las formas de huecos rectangulares horizontales.

12.9.6. REDUCCIÓN DEL VALOR UH → AUMENTO DE SUPERFICIE EN 1m²

HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	PORCENTAJE DE REDUCCIÓN UH (%) HUECO 2,00 m ² versus 1,00 m ²							
	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo (%)	1 Hoja (%)	2 Fijos (%)	2 Hojas (%)	3 Fijos (%)	3 Hojas (%)	4 Fijos (%)	2 Hojas (%)
CIRCULAR	-9,24	-9,97	-11,69	-11,75	-13,17	-12,35	-12,84	-11,84
TRIANGULAR	-10,41	-10,76	-12,29	-11,20	-12,66	-11,05	-12,69	-11,00
CUADRADO	-9,83	-10,39	-11,84	-11,71	-13,35	-12,73	-12,64	-11,57
ÁUREO V.	-10,06	-10,66	-12,64	-12,76	-14,58	-14,28	-12,92	-12,10
ÁUREO H.			-11,39	-11,23	-12,49	-11,67		-11,75
2W=H	-10,27	-10,93	-13,19	-13,36	-15,22	-15,04	-13,22	-12,54
W=2H			-11,36	-11,21	-12,27	-11,36		-12,06
3W=H	-10,95	-11,72	-14,34	-14,69	-16,52	-16,60	-14,05	-13,62
W=3H			-11,58	-11,47	-12,13	-11,20		-12,92

Tabla T-12.12-UH

■ Valores Máximos REDUCCIÓN UH
■ Valores Mínimos REDUCCIÓN UH

- Cuando analizamos los valores de **UH**, referidos a huecos con una superficie de **2 m²**, estos se ven reducidos con respecto a los **1 m²**, en porcentajes del orden de un **9 %** a un **17 %**, es decir, que **el aumento de la superficie del hueco en 1 m², reduce la UH entre un 9 y un 17 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de la ventana.
- Esta reducción de la transmitancia térmica **UH**, con el aumento de superficie, en 1 m², siempre es mayor en las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestos en vertical que en sus correspondientes dispuestos en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F, 2P-2H, 3P-3F, 3P-3H y 4P-2H**).

12.9.7. INCREMENTO DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA UH VENTANA CON HOJAS *versus* VENTANA CON FIJOS

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) - DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS <i>versus</i> DISEÑOS PARTICIONES CON FIJOS								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)
CIRCULAR	1,656	7,85	1,951	8,61	2,202	8,13	2,204	4,99
TRIANGULAR	1,797	8,07	2,107	6,74	2,203	5,99	2,261	4,51
CUADRADO	1,720	8,02	1,977	8,40	2,233	8,73	2,191	4,97
ÁUREO V	1,740	8,33	2,080	9,62	2,421	10,53	2,229	6,37
ÁUREO H			1,931	7,87	2,121	7,50		4,22
2W=H	1,762	8,57	2,146	10,25	2,530	11,46	2,270	7,18
W=2H			1,928	7,83	2,094	7,16		4,10
3W=H	1,826	9,36	2,308	11,79	2,790	13,37	2,392	8,95
W=3H			1,952	8,09	2,078	6,98		4,18

Tabla T-12.13-UH

Valores Máximos de Δ UH
Valores Mínimos de Δ UH

VENTANA - DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS <i>versus</i> DISEÑOS PARTICIONES CON FIJOS				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1P 1H	2P 2H	3P 3H	4P 2H
	MENOR Δ UH ←	PARTICIONES CON HOJAS <i>versus</i> PARTICIONES CON FIJOS		→ MAYOR Δ UH
CIRCULAR	4P 2H	1P 1H	3P 3H	2P 2H
TRIANGULAR	4P 2H	3P 3H	2P 2H	1P 1H
CUADRADO	4P 2H	1P 1H	2P 2H	3P 3H
ÁUREO V	4P 2H	1P 1H	2P 2H	3P 3H
ÁUREO H	4P 2H	3P 3H	2P 2H	1P 1H
2W=H	4P 2H	1P 1H	2P 2H	3P 3H
W=2H	4P 2H	3P 3H	2P 2H	1P 1H
3W=H	4P 2H	1P 1H	2P 2H	3P 3H
W=3H	4P 2H	3P 3H	2P 2H	1P 1H

Tabla T-12.14-UH

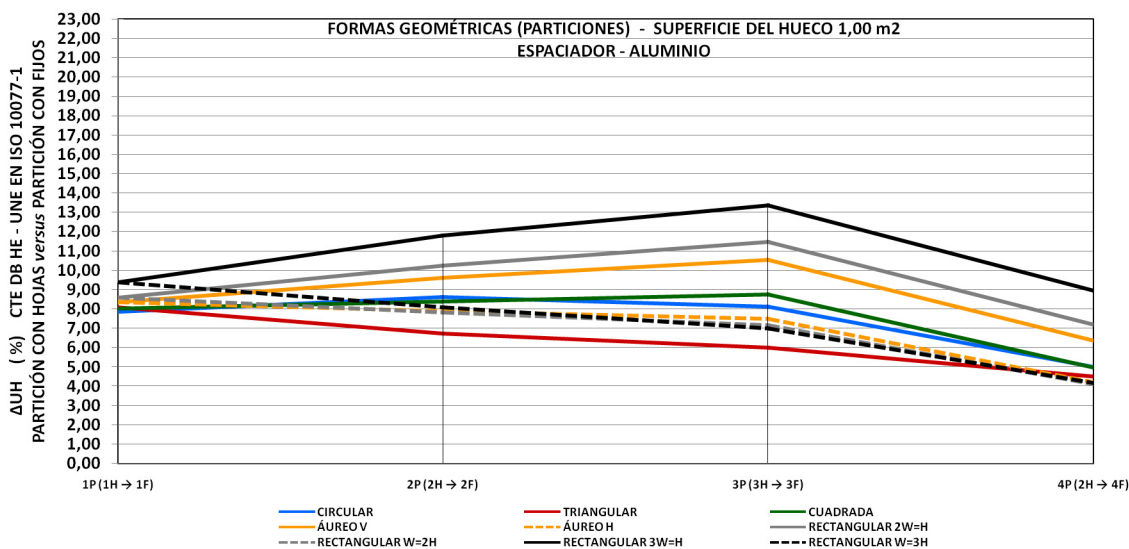


Gráfico G-12.5-UH

- El incremento de la transmitancia térmica, **UH**, de 1 hueco de 1 m² de superficie de los diseños de ventanas con soluciones con hojas con respecto a los mismos diseños de ventanas con soluciones con fijos, oscila entre un **4** y un **13** %, dependiendo de la forma geométrica del hueco.
- **4P 2H**, 4 particiones con 2 hojas, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que menor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a los correspondientes diseños de ventanas con soluciones fijos, para todas las formas geométricas de huecos.
- **3P 3H**, 3 particiones con 3 hojas, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a los correspondientes diseños de ventanas con soluciones fijos, para todas las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestas en vertical y la forma geométrica de hueco cuadrada.
- **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a los correspondientes diseños de ventanas con soluciones fijos, para todas las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestas en horizontal y la forma geométrica de hueco triangular.
- Los incrementos de la transmitancia térmica **UH**, de los diseños de ventanas con soluciones con hojas con respecto a los mismos diseños de ventanas con soluciones con fijos, son siempre superiores en las formas geométricas de huecos rectangulares verticales que con respecto a las mismas formas geométricas de huecos dispuestas en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2H**, **3P-3H** y **4P-2H**).

12.9.8. INCREMENTO DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA UH DISEÑOS PARTICIONES FIJAS, 2P2F, 3P3F Y 4P4F versus 1P1F

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) - DISEÑOS 2P 2F, 3P 3F, 4P 4F versus DISEÑOS 1P 1F				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2 Particiones	3 Particiones	4 Particiones
	1 Fijo	2 Fijos	3 Fijos	4 Fijos
	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)	Δ UH (%)	Δ UH (%)
CIRCULAR	1,656	17,81	32,97	33,09
TRIANGULAR	1,797	17,25	22,59	25,82
CUADRADO	1,720	14,94	29,83	27,38
ÁUREO V.	1,740	19,54	39,14	28,10
ÁUREO H.		10,98	21,90	
2W=H	1,762	21,79	43,59	28,83
W=2H		9,42	18,84	
3W=H	1,826	26,40	52,79	31,00
W=3H		6,90	13,80	

Tabla T-12.15-UH

Valores Máximos de Δ UH
Valores Mínimos de Δ UH

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) - DISEÑOS 2P 2F, 3P 3F, 4P 4F versus DISEÑOS 1P 1F				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2P 2F	3P 3F	4P 4F
	1 Fijo	MENOR Δ UH ← PARTICIONES 2P 2F, 3P 3F, 4P 4F versus PARTICIONES 1P 1F → MAYOR Δ UH		
	UH (W/m ² K)			
CIRCULAR	1,656	2P 2F	3P 3F	4P 4F
TRIANGULAR	1,797	2P 2F	3P 3F	4P 4F
CUADRADO	1,720	2P 2F	4P 4F	3P 3F
ÁUREO V.	1,740	2P 2F	4P 4F	3P 3F
ÁUREO H.		2P 2F	3P 3F	4P 4F
2W=H	1,762	2P 2F	4P 4F	3P 3F
W=2H		2P 2F	3P 3F	4P 4F
3W=H	1,826	2P 2F	4P 4F	3P 3F
W=3H		2P 2F	3P 3F	4P 4F

Tabla T-12.16-UH

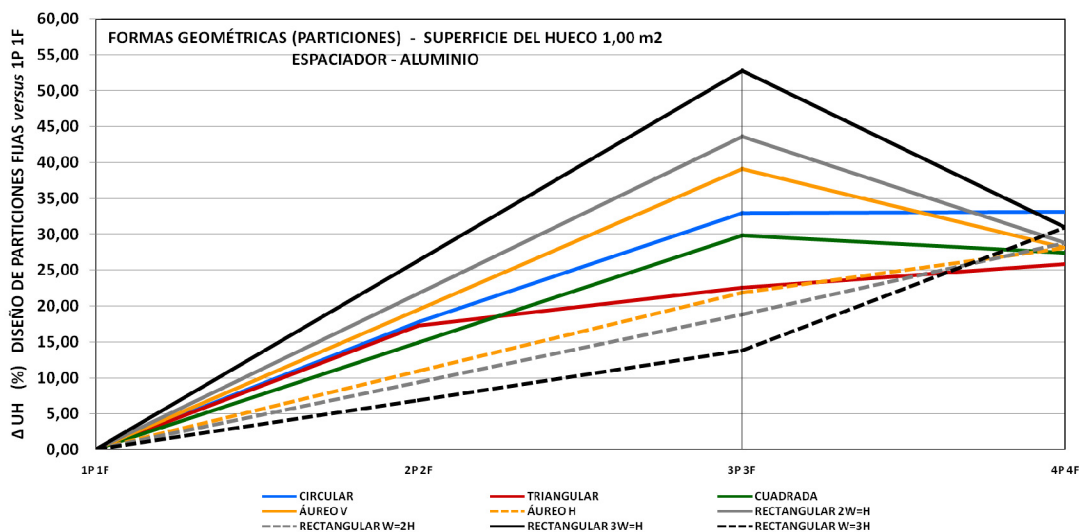


Gráfico G-12.6-UH

- El incremento de la transmitancia térmica, **UH**, de 1 hueco de 1 m² de superficie de los diseños de ventanas con soluciones con fijos con respecto al diseño de ventana de **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, oscila entre un **7** y un **53** %, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de ventana con fijos.
- **2P 2F**, 2 particiones con 2 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que menor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventana con **1P 1F**, para todas las formas geométricas de huecos.
- **4P 4F**, 4 particiones con 4 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventana con **1P 1F**, para todas las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestas en horizontal y las formas geométricas de hueco circular y triangular.
- **3P 3F**, 3 particiones con 3 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventana con **1P 1F**, para todas las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestas en vertical y la forma geométrica de hueco cuadrada.
- Los incrementos de la transmitancia térmica **UH**, de los diseños de ventanas con soluciones con fijos con respecto al diseño de ventana de **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, son siempre superiores en las formas geométricas de huecos rectangulares verticales que con respecto a las mismas formas geométricas de huecos dispuestas en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F** y **3P-3F**).

12.9.9. INCREMENTO DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA UH DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS, 2P2H, 3P3H Y 4P2H versus 1P1H

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) - DISEÑOS 2P 2H, 3P 3H, 4P 2H versus DISEÑOS 1P 1H				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2 Particiones	3 Particiones	4 Particiones
	1 Hoja	2 Hojas	3 Hojas	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)	Δ UH (%)	Δ UH (%)
CIRCULAR	1,786	18,65	33,31	29,56
TRIANGULAR	1,942	15,81	20,24	21,68
CUADRADO	1,858	15,34	30,68	23,79
ÁUREO V	1,885	20,95	41,96	25,78
ÁUREO H		10,50	20,95	23,24
2W=H	1,913	23,68	47,41	27,18
W=2H		8,68	17,30	23,52
3W=H	1,997	29,19	58,39	30,50
W=3H		5,66	11,32	24,79

Tabla T-12.17-UH

Valores Máximos de Δ UH
Valores Mínimos de Δ UH

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) - DISEÑOS 2P 2H, 3P 3H, 4P 2H versus DISEÑOS 1P 1H				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2P 2H	3P 3H	4P 2H
	1 Hoja	MENOR Δ UH ← PARTICIONES 2P 2H, 3P 3H, 4P 2H versus PARTICIONES 1P 1H → MAYOR Δ UH		
	UH (W/m ² K)			
CIRCULAR	1,786	2P 2H	4P 2H	3P 3H
TRIANGULAR	1,942	2P 2H	3P 3H	4P 2H
CUADRADO	1,858	2P 2H	4P 2H	3P 3H
ÁUREO V	1,885	2P 2H	4P 2H	3P 3H
ÁUREO H		2P 2H	3P 3H	4P 2H
2W=H	1,913	2P 2H	4P 2H	3P 3H
W=2H		2P 2H	3P 3H	4P 2H
3W=H	1,997	2P 2H	4P 2H	3P 3H
W=3H		2P 2H	3P 3H	4P 2H

Tabla T-12.18-UH

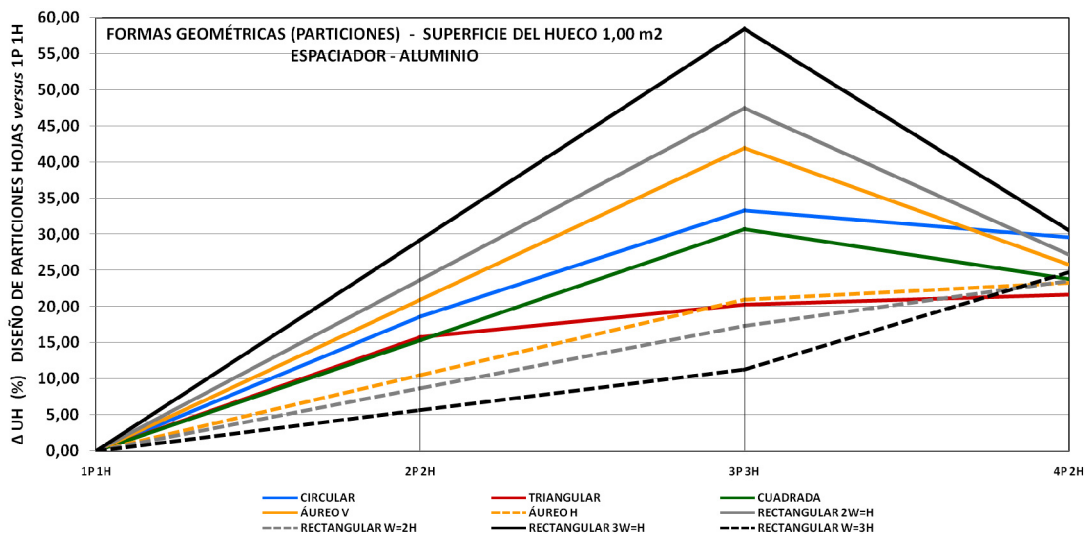


Gráfico G-12.7-UH

- El incremento de la transmitancia térmica, **UH**, de 1 hueco de 1 m² de superficie de los diseños de ventanas con soluciones con hojas con respecto al diseño de ventana de **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, oscila entre un **6** y un **58** %, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de ventana con hojas.
- **2P 2H**, 2 particiones con 2 hojas, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que menor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventana con **1P 1H**, para todas las formas geométricas de huecos.
- **4P 2H**, 4 particiones con 2 hojas, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventana con **1P 1H**, para todas las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestas en horizontal y la forma geométrica de hueco triangular.
- **3P 3H**, 3 particiones con 3 hojas, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventana con **1P 1H**, para todas las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestas en vertical y las formas geométricas de hueco cuadrada y la circular.
- Los incrementos de la transmitancia térmica **UH**, de los diseños de ventanas con soluciones con hojas con respecto al diseño de ventana de **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, son siempre superiores en las formas geométricas de huecos rectangulares verticales que con respecto a las mismas formas geométricas de huecos dispuestas en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2H**, **3P-3H** y **4P 2H**).

12.9.10. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS

VENTANA - DISEÑO		HUECO - CLASIFICACIÓN FORMAS GEOMÉTRICAS									
		MENOR UH ←			HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS				→ MAYOR UH		
1 PART.	1 FIJO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS	R 2W=H, W=2H				TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H	
	1 HOJA	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS	R 2W=H, W=2H				TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H	
2 PART.	2 FIJOS	R W=2H	ÁUREA H	CIRCULAR	R W=3H	CUADRADA	ÁUREA V	TRIANGULAR	R 2W=H	R 3W=H	
	2 HOJAS	R W=2H	ÁUREA H	CIRCULAR	R W=3H	CUADRADA	TRIANGULAR	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H	
3 PART.	3 FIJOS	R W=3H	R W=2H	ÁUREO H	CIRCULAR	TRIANGULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H	
	3 HOJAS	R W=3H	R W=2H	ÁUREO H	TRIANGULAR	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H	
4 PART.	4 FIJOS	CUADRADA	CIRCULAR	ÁUREAS	R 2W=H, W=2H				TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H	
	2 HOJAS	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA H	R W=2H	ÁUREA V	TRIANGULAR	R 2W=H	R W=3H	R 3W=H	
VENTANA		MENOR UH ←			HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS				→ MAYOR UH		

Tabla T-12.19-UH

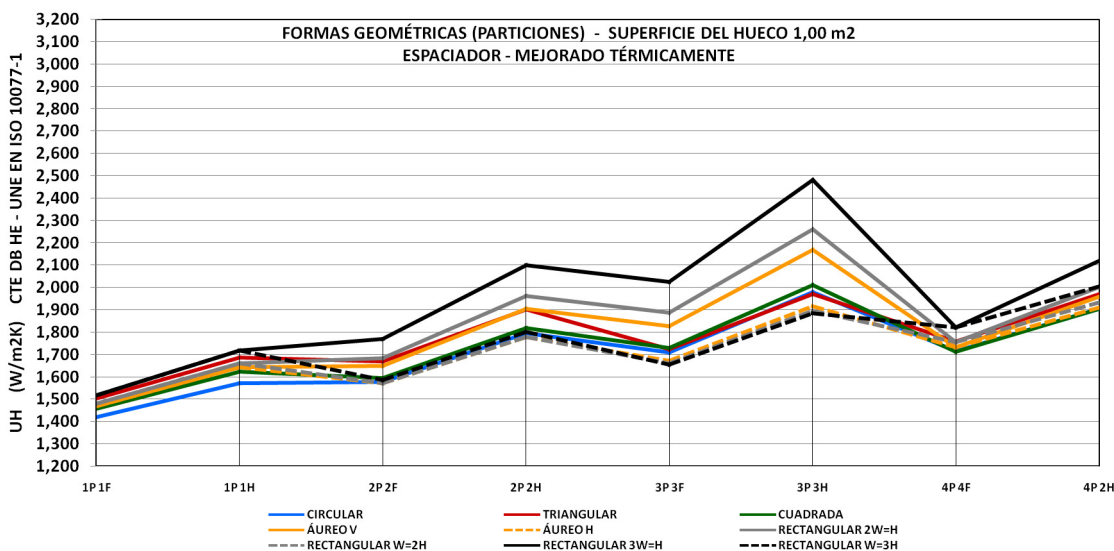


Gráfico G-12.8-UH

- La forma geométrica de hueco **circular** genera los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH** en los diseños de ventanas con **1 partición**, tanto para soluciones con fijos como para practicables.
- La forma geométrica de hueco **rectangular W=2H**, la insertada de forma horizontal, genera los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH** en los diseños de ventanas con **2 particiones**, tanto para soluciones con fijos como para practicables.
- La forma geométrica de hueco **rectangular W=3H**, la insertada de forma horizontal, genera los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH** en los diseños de ventanas con **3 particiones**, tanto para soluciones con fijos como para practicables.

- La forma geométrica de hueco **cuadrada**, genera los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH** en los diseños de ventanas con **4P 4F**, 4 particiones y 4 fijos.
- La forma geométrica de hueco **circular**, genera los menores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH** en los diseños de ventanas con **4P 2H**, 4 particiones y 2 hojas.
- Las formas geométricas de huecos **rectangulares horizontales**, desarrollan siempre **menores valores** de transmitancia térmica de huecos, **UH**, que los diseños de las mismas formas geométricas dispuestas en vertical, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F**, **2P-2H**, **3P-3F**, **3P-3H** y **4P 2H**).
- Las formas geométricas de huecos **rectangulares verticales**, desarrollan siempre **mayores valores** de transmitancia térmica de huecos, **UH**, que los diseños de las mismas formas geométricas dispuestas en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F**, **2P-2H**, **3P-3F**, **3P-3H** y **4P 2H**).
- La forma geométrica de hueco **áurea horizontal**, aún sin generar valores límite, se mantiene en todos los diseños de ventanas como una de las formas geométricas de huecos que menores valores de transmitancia térmica **UH**, generan.
- Las formas geométricas de huecos **circular** y **cuadrada**, se mantienen en todos los diseños de ventanas, donde no proporcionan los valores más reducidos de **UH**, como formas geométricas de huecos con valores inferiores a la media de **UH**.
- La forma geométrica de hueco **rectangular 3W=H**, la insertada de forma vertical, es la forma que mayores valores de transmitancia térmica **UH**, genera de todos los diseños de ventanas analizados.

12.9.11. VENTANA - PARTICIONES Y DISEÑOS DE APERTURA

VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	1,419	1,572	1,576	1,796	1,710	1,978	1,714	1,904
TRIANGULAR	1,502	1,685	1,670	1,902	1,723	1,970	1,757	1,969
CUADRADO	1,457	1,624	1,593	1,817	1,730	2,010	1,712	1,905
ÁUREO V.	1,468	1,642	1,648	1,905	1,828	2,168	1,732	1,959
ÁUREO H.			1,571	1,779	1,673	1,917		1,911
2W=H	1,480	1,661	1,683	1,961	1,886	2,261	1,754	2,002
W=2H			1,570	1,778	1,660	1,895		1,932
3W=H	1,517	1,717	1,770	2,100	2,024	2,482	1,821	2,120
W=3H			1,586	1,801	1,655	1,884		2,006

Tabla T-12.20-UH

VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 2,00 m ²								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	1,330	1,447	1,446	1,619	1,547	1,765	1,553	1,711
TRIANGULAR	1,392	1,534	1,520	1,714	1,561	1,771	1,588	1,772
CUADRADO	1,358	1,487	1,460	1,637	1,561	1,787	1,552	1,714
ÁUREO V.	1,366	1,499	1,499	1,699	1,631	1,899	1,567	1,752
ÁUREO H.			1,444	1,610	1,521	1,721		1,718
2W=H	1,375	1,512	1,523	1,738	1,672	1,964	1,582	1,782
W=2H			1,443	1,609	1,512	1,705		1,733
3W=H	1,401	1,552	1,585	1,837	1,769	2,121	1,629	1,866
W=3H			1,454	1,625	1,508	1,698		1,785

Tabla T-12.21-UH

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

VENTANA – CLASIFICACIÓN PARTICIONES								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	MENOR UH ←				PARTICIONES			
CIRCULAR	1P 1F	1P 1H	2P 2F	3P 3F	4P 4F	2P 2H	4P 2H	3P 3H
TRIANGULAR	1P 1F	2P 2F	1P 1H	3P 3F	4P 4F	2P 2H	4P 2H	3P 3H
CUADRADO	1P 1F	2P 2F	1P 1H	4P 4F	3P 3F	2P 2H	4P 2H	3P 3H
ÁUREO V.	1P 1F	1P 1H	2P 2F	4P 4F	3P 3F	2P 2H	4P 2H	3P 3H
ÁUREO H.	1P 1F	2P 2F	1P 1H	3P 3F	4P 4F	2P 2H	4P 2H	3P 3H
2W=H	1P 1F	1P 1H	2P 2F	4P 4F	3P 3F	2P 2H	4P 2H	3P 3H
W=2H	1P 1F	2P 2F	3P 3F	1P 1H	4P 4F	2P 2H	3P 3H	4P 2H
3W=H	1P 1F	1P 1H	2P 2F	4P 4F	3P 3F	2P 2H	4P 2H	3P 3H
W=3H	1P 1F	2P 2F	3P 3F	1P 1H	2P 2H	4P 4F	3P 3H	4P 2H

Tabla T-12.22-UH

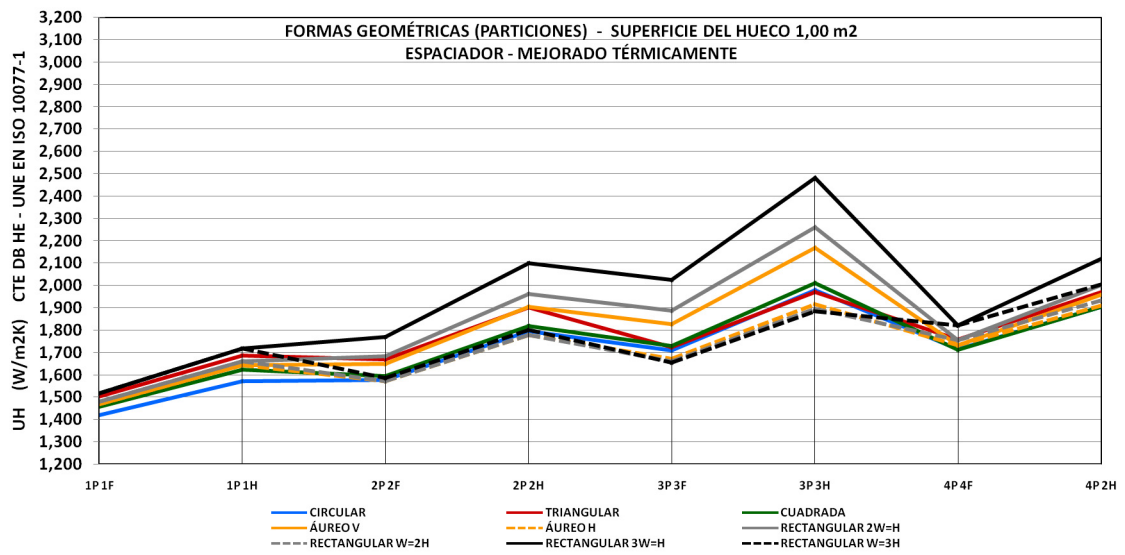


Gráfico G-12.8-UH

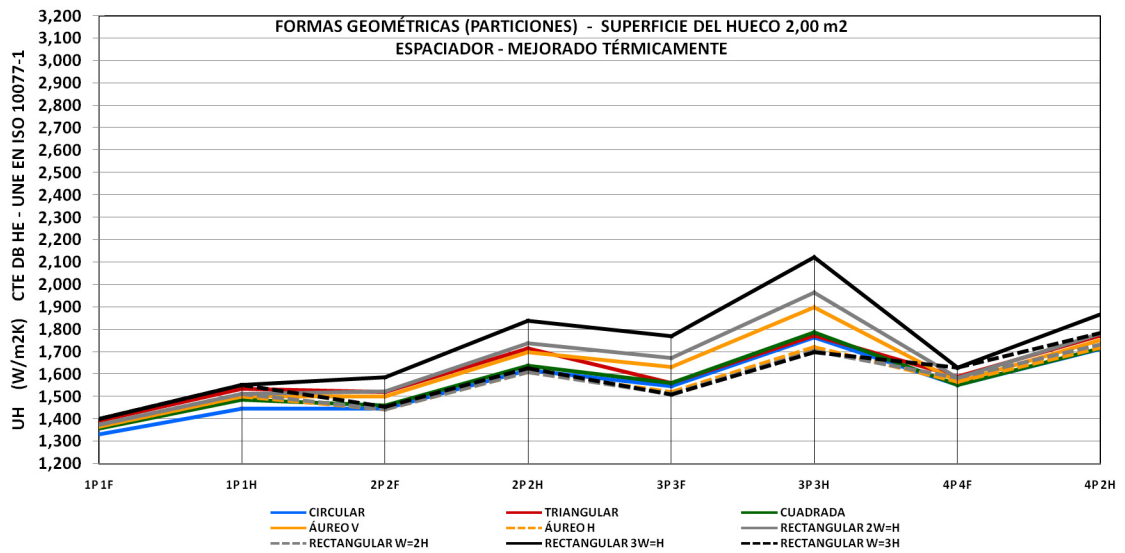


Gráfico G-12.9-UH

- **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, es el diseño de ventana que desarrolla la menor **UH** para todas las formas geométricas de huecos.
- **3P 3F** y **3P 3H**, son los diseños de ventanas donde el diferencial de transmitancia térmica **UH**, entre las diferentes formas geométricas de huecos es mayor.
- Todos los diseños de ventanas con soluciones con hojas generan mayores **UH** que sus respectivas con soluciones con fijos, para todas las formas geométricas de huecos.
- **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja y **4P 4F**, 4 particiones con 4 fijos, son los diseños de ventanas que desarrollan en las



formas geométricas de huecos rectangulares, iguales valores de **UH** tanto en su disposición vertical como en horizontal.

- **3P 3H**, es el diseño de ventana que desarrolla los mayores valores de **UH** para las formas geométricas de huecos rectangulares verticales.

12.9.12. REDUCCIÓN DEL VALOR UH → AUMENTO DE SUPERFICIE EN 1m²

HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	PORCENTAJE DE REDUCCIÓN UH (%) HUECO 2,00 m ² versus 1,00 m ²							
	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo (%)	1 Hoja (%)	2 Fijos (%)	2 Hojas (%)	3 Fijos (%)	3 Hojas (%)	4 Fijos (%)	2 Hojas (%)
CIRCULAR	-6,27	-7,95	-8,25	-9,86	-9,53	-10,77	-9,39	-10,14
TRIANGULAR	-7,32	-8,96	-8,98	-9,88	-9,40	-10,10	-9,62	-10,01
CUADRADO	-6,79	-8,44	-8,35	-9,91	-9,77	-11,09	-9,35	-10,03
ÁUREO V.	-6,95	-8,71	-9,04	-10,81	-10,78	-12,41	-9,53	-10,57
ÁUREO H.			-8,08	-9,50	-9,09	-10,22		-10,10
2W=H	-7,09	-8,97	-9,51	-11,37	-11,35	-13,14	-9,81	-10,99
W=2H			-8,09	-9,51	-8,92	-10,03		-10,30
3W=H	-7,65	-9,61	-10,45	-12,52	-12,60	-14,54	-10,54	-11,98
W=3H			-8,32	-9,77	-8,88	-9,87		-11,02

Tabla T-12.23-UH

 Valores Máximos REDUCCIÓN UH
 Valores Mínimos REDUCCIÓN UH

- Cuando analizamos los valores de **UH**, referidos a huecos con una superficie de **2 m²**, estos se ven reducidos con respecto a los de **1 m²**, en porcentajes del orden de un **6 %** a un **15 %**, es decir, que **el aumento de la superficie del hueco en 1 m², reduce la UH entre un 6 y un 15 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de la ventana.
- Esta reducción de la transmitancia térmica **UH**, con el aumento de superficie, en **1 m²**, siempre es mayor en los diseños de ventanas con soluciones con hojas que en sus correspondientes con soluciones con fijos.
- Esta reducción de la transmitancia térmica **UH**, con el aumento de superficie, en **1 m²**, siempre es mayor en las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestos en vertical que en sus correspondientes dispuestos en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F**, **2P-2H**, **3P-3F**, **3P-3H** y **4P 2H**).

12.9.13. INCREMENTO DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA UH VENTANA CON HOJAS *versus* VENTANA CON FIJOS

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) – DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS <i>versus</i> DISEÑOS PARTICIONES CON FIJOS								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA – DISEÑO – VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)
CIRCULAR	1,419	10,78	1,576	13,96	1,710	15,67	1,714	11,09
TRIANGULAR	1,502	12,18	1,670	13,89	1,723	14,34	1,757	12,07
CUADRADO	1,457	11,46	1,593	14,06	1,730	16,18	1,712	11,27
ÁUREO V	1,468	11,85	1,648	15,59	1,828	18,60	1,732	13,11
ÁUREO H			1,571	13,24	1,673	14,58		10,33
2W=H	1,480	12,23	1,683	16,52	1,886	19,88	1,754	14,14
W=2H			1,570	13,25	1,660	14,16		10,15
3W=H	1,517	13,18	1,770	18,64	2,024	22,63	1,821	16,42
W=3H			1,586	13,56	1,655	13,84		10,16

Tabla T-12.24-UH

Valores Máximos de Δ UH
Valores Mínimos de Δ UH

VENTANA – DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS <i>versus</i> DISEÑOS PARTICIONES CON FIJOS				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA – DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1P 1H	2P 2H	3P 3H	4P 2H
	MENOR Δ UH ←	PARTICIONES CON HOJAS <i>versus</i> PARTICIONES CON FIJOS		→ MAYOR Δ UH
CIRCULAR	1P 1H	4P 2H	2P 2H	3P 3H
TRIANGULAR	4P 2H	1P 1H	2P 2H	3P 3H
CUADRADO	4P 2H	1P 1H	2P 2H	3P 3H
ÁUREO V	1P 1H	4P 2H	2P 2H	3P 3H
ÁUREO H	4P 2H	1P 1H	2P 2H	3P 3H
2W=H	1P 1H	4P 2H	2P 2H	3P 3H
W=2H	4P 2H	1P 1H	2P 2H	3P 3H
3W=H	1P 1H	4P 2H	2P 2H	3P 3H
W=3H	4P 2H	1P 1H	2P 2H	3P 3H

Tabla T-12.25-UH

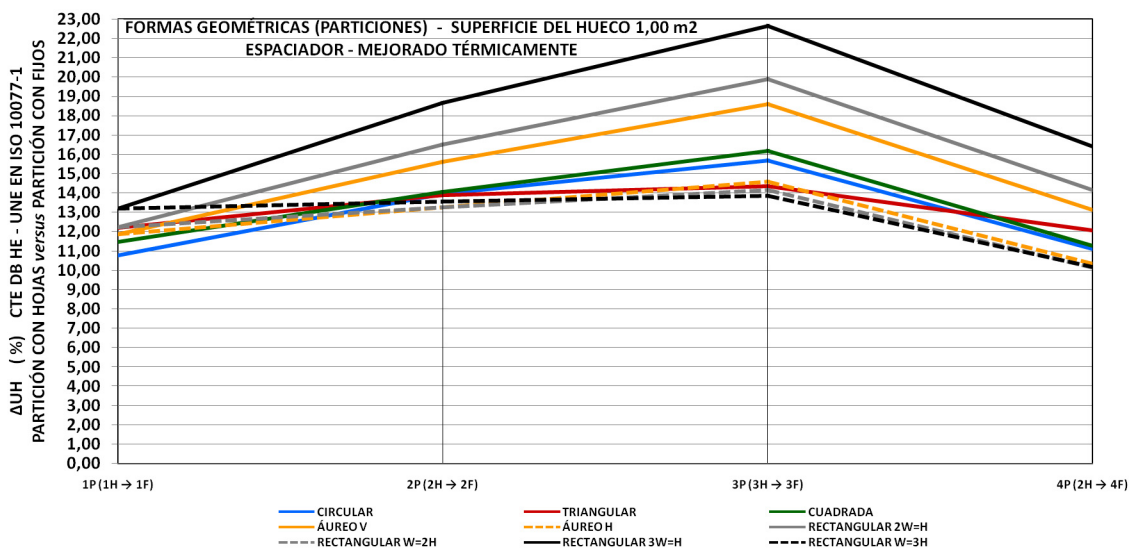


Gráfico G-12.10-UH

- El incremento de la transmitancia térmica, **UH**, de 1 hueco de 1 m² de superficie de los diseños de ventanas con soluciones con hojas con respecto a los mismos diseños de ventanas con soluciones con fijos, oscila entre un **10** y un **23** %, dependiendo de la forma geométrica del hueco.
- **4P 2H**, 4 particiones con 2 hojas, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que menor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a los correspondientes diseños de ventanas con soluciones fijos, para las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestos en horizontal y las formas geométricas de hueco triangular y cuadrada.
- **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que menor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a los correspondientes diseños de ventanas con soluciones fijos, para las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestos en vertical y la forma geométrica de hueco circular.
- **3P 3H**, 3 particiones con 3 hojas, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a los correspondientes diseños de ventanas con soluciones fijos, para todas las formas geométricas de huecos.
- Los incrementos de la transmitancia térmica **UH**, de los diseños de ventanas con soluciones con hojas con respecto a los mismos diseños de ventanas con soluciones con fijos, son siempre superiores en las formas geométricas de huecos rectangulares verticales que con respecto a las mismas formas geométricas de huecos dispuestas en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2H**, **3P-3H** y **4P-2H**).

12.9.14. INCREMENTO DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA UH DISEÑOS PARTICIONES FIJAS, 2P2F, 3P3F Y 4P4F versus 1P1F

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) – DISEÑOS 2P 2F, 3P 3F, 4P 4F versus DISEÑOS 1P 1F				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA – DISEÑO – VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2 Particiones	3 Particiones	4 Particiones
	1 Fijo	2 Fijos	3 Fijos	4 Fijos
	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)	Δ UH (%)	Δ UH (%)
CIRCULAR	1,419	11,06	20,51	20,79
TRIANGULAR	1,502	11,19	14,71	16,98
CUADRADO	1,457	9,33	18,74	17,50
ÁUREO V.	1,468	12,26	24,52	17,98
ÁUREO H.		7,02	13,96	
2W=H	1,480	13,72	27,43	18,51
W=2H		6,08	12,16	
3W=H	1,517	16,68	33,42	20,04
W=3H		4,55	9,10	

Tabla T-12.26-UH

Valores Máximos de Δ UH
Valores Mínimos de Δ UH

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) - DISEÑOS 2P 2F, 3P 3F, 4P 4F versus DISEÑOS 1P 1F				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2P 2F	3P 3F	4P 4F
	1 Fijo	MENOR Δ UH ← PARTICIONES 2P 2F, 3P 3F, 4P 4F versus PARTICIONES 1P 1F → MAYOR Δ UH		
	UH (W/m ² K)			
CIRCULAR	1,419	2P 2F	3P 3F	4P 4F
TRIANGULAR	1,502	2P 2F	3P 3F	4P 4F
CUADRADO	1,457	2P 2F	4P 4F	3P 3F
ÁUREO V.	1,468	2P 2F	4P 4F	3P 3F
ÁUREO H.		2P 2F	3P 3F	4P 4F
2W=H	1,480	2P 2F	4P 4F	3P 3F
W=2H		2P 2F	3P 3F	4P 4F
3W=H	1,517	2P 2F	4P 4F	3P 3F
W=3H		2P 2F	3P 3F	4P 4F

Tabla T-12.27-UH

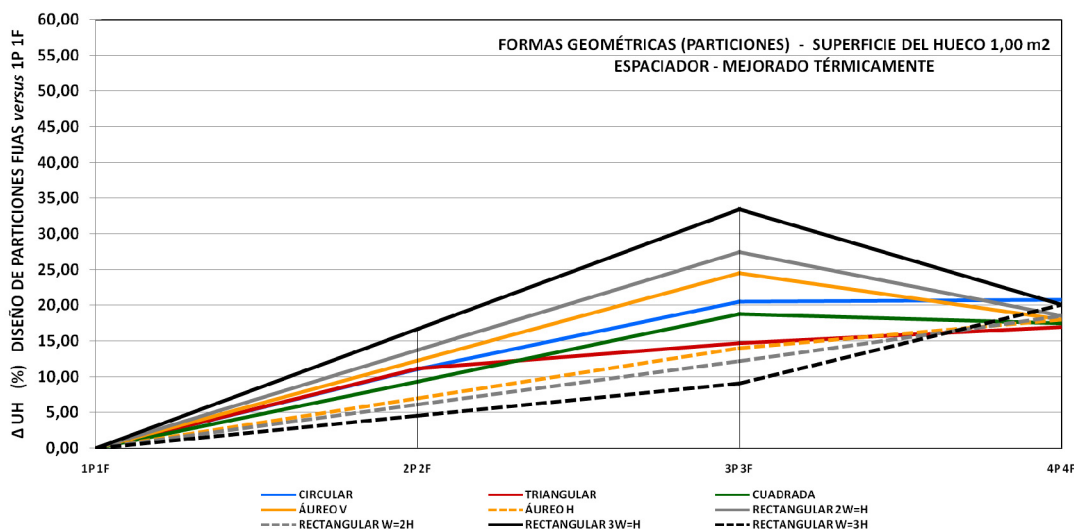


Gráfico G-12.11-UH

- El incremento de la transmitancia térmica, **UH**, de 1 hueco de 1 m² de superficie de los diseños de ventanas con soluciones con fijos con respecto al diseño de ventana de **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, oscila entre un **4** y un **33** %, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de ventana con fijos.
- **2P 2F**, 2 particiones con 2 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que menor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventana con **1P 1F**, para todas las formas geométricas de huecos.
- **4P 4F**, 4 particiones con 4 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventana con **1P 1F**, para todas las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestas en horizontal, las formas geométricas de hueco circular y triangular.
- **3P 3F**, 3 particiones con 3 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventana con **1P 1F**, para todas las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestas en vertical y la forma geométrica de hueco cuadrada.
- Los incrementos de la transmitancia térmica **UH**, de los diseños de ventanas con soluciones con fijos con respecto al diseño de ventana de **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, son siempre superiores en las formas geométricas de huecos rectangulares verticales que con respecto a las mismas formas geométricas de huecos dispuestas en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F** y **3P-3F**).

12.9.15. INCREMENTO DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA UH

DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS, 2P2H, 3P3H Y 4P2H versus 1P1H

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) – DISEÑOS 2P 2H, 3P 3H, 4P 2H versus DISEÑOS 1P 1H				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA – DISEÑO – VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2 Particiones	3 Particiones	4 Particiones
	1 Hoja	2 Hojas	3 Hojas	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)	Δ UH (%)	Δ UH (%)
CIRCULAR	1,572	14,25	25,83	21,12
TRIANGULAR	1,685	12,88	16,91	16,85
CUADRADO	1,624	11,88	23,77	17,30
ÁUREO V	1,642	16,02	32,03	19,31
ÁUREO H		8,34	16,75	16,38
2W=H	1,661	18,06	36,12	20,53
W=2H		7,04	14,09	16,32
3W=H	1,717	22,31	44,55	23,47
W=3H		4,89	9,73	16,83

Tabla T-12.28-UH

- Valores Máximos de Δ UH
- Valores Mínimos de Δ UH

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) - DISEÑOS 2P 2H, 3P 3H, 4P 2H versus DISEÑOS 1P 1H				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2P 2H	3P 3H	4P 2H
	1 Hoja	MENOR Δ UH ← PARTICIONES 2P 2H, 3P 3H, 4P 2H versus PARTICIONES 1P 1H → MAYOR Δ UH		
	UH (W/m ² K)			
CIRCULAR	1,572	2P 2H	4P 2H	3P 3H
TRIANGULAR	1,685	2P 2H	4P 2H	3P 3H
CUADRADO	1,624	2P 2H	4P 2H	3P 3H
ÁUREO V	1,642	2P 2H	4P 2H	3P 3H
ÁUREO H		2P 2H	4P 2H	3P 3H
2W=H	1,661	2P 2H	4P 2H	3P 3H
W=2H		2P 2H	3P 3H	4P 2H
3W=H	1,717	2P 2H	4P 2H	3P 3H
W=3H		2P 2H	3P 3H	4P 2H

Tabla T-12.29-UH

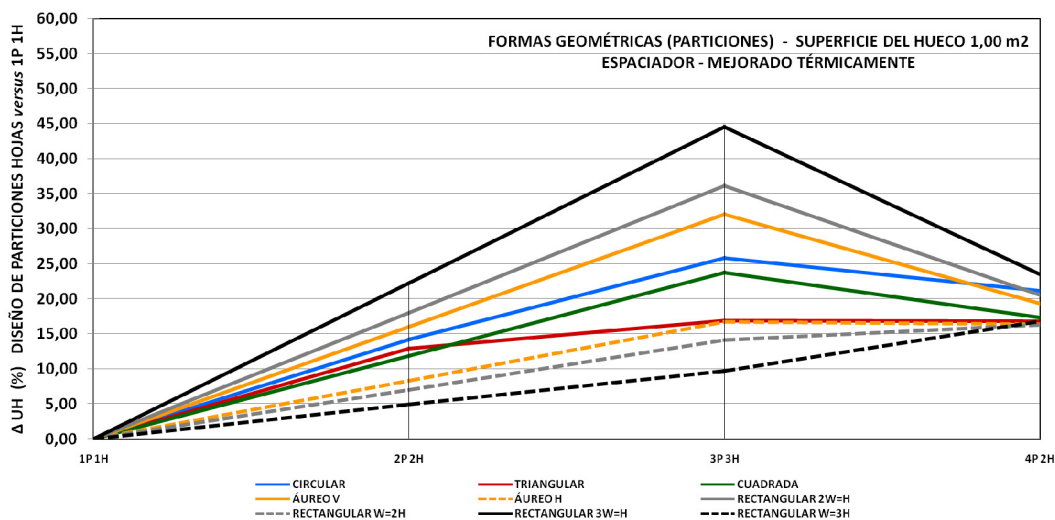


Gráfico G-12.12-UH

- El incremento de la transmitancia térmica, **UH**, de 1 hueco de 1 m² de superficie de los diseños de ventanas con soluciones con hojas con respecto al diseño de ventana de **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, oscila entre un **5** y un **45** %, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de ventana con hojas.
- **2P 2H**, 2 particiones con 2 hojas, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que menor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventana con **1P 1H**, para todas las formas geométricas de huecos.
- **3P 3H**, 3 particiones con 3 hojas y **4P 2H**, 4 particiones con 2 hojas, son los diseños de ventana con soluciones con hojas que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrollan con respecto al diseño de ventana con **1P 1H**, para todas las formas geométricas de huecos.
- Los incrementos de la transmitancia térmica **UH**, de los diseños de ventanas con soluciones con hojas con respecto al diseño de ventana de **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, son siempre superiores en las formas geométricas de huecos rectangulares verticales que con respecto a las mismas formas geométricas de huecos dispuestas en horizontal.

UH

UH,v

>

UH,m

$UH,v > UH,m$

$3,0 \text{ W/m}^2\text{K} > 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

VALORES DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS
ANÁLISIS COMPARATIVO

13. UH $U_{H,v} > U_{H,m}$ $3,0 \text{ W/m}^2\text{K} > 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

• IDENTIFICACIÓN DE LAS FORMAS GEOMÉTRICAS DE HUECOS

Como criterio de identificación, se ha asignado a cada forma geométrica un color sólido, que se establece en la tabla **T-13.1-FM**

Las formas geométricas de huecos que disponen de opción de inserción en la envolvente tanto vertical como horizontal, se acompañan en su identificación de una trama, vertical u horizontal, respectivamente.










	CIRCULAR
	TRIANGULAR
	CUADRADA
	ÁUREA VERTICAL
	ÁUREA HORIZONTAL
	RECTANGULAR 2W=H, (insertada VERTICAL)
	RECTANGULAR W=2H, (insertada HORIZONTAL)
	RECTANGULAR 3W=H, (insertada VERTICAL)
	RECTANGULAR W=3H, (insertada HORIZONTAL)

Tabla T-13.1-FM

• IDENTIFICACIÓN DE LOS DISEÑOS DE VENTANAS, SOLUCIONES CON FIJOS, SOLUCIONES CON HOJAS.

Como criterio de identificación, se ha asignado a cada diseño de ventana y su solución con fijos o con hojas, un color sólido, que se establece en la tabla **T-13.2-FM**







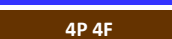

1 PARTICIÓN		1P 1F	SOLUCIÓN CON 1 FIJO
		1P 1H	SOLUCIÓN CON 1 HOJA
2 PARTICIONES		2P 2F	SOLUCIÓN CON 2 FIJOS
		2P 2H	SOLUCIÓN CON 2 HOJAS
3 PARTICIONES		3P 3F	SOLUCIÓN CON 3 FIJOS
		3P 3H	SOLUCIÓN CON 3 HOJAS
4 PARTICIONES		4P 4F	SOLUCIÓN CON 4 FIJOS
		4F 2H	SOLUCIÓN CON 2 HOJAS

Tabla T-13.2-FM

13.1

1 PARTICIÓN – 1 FIJO

VALORES UH

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO																		NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR	
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA <i>versus</i> IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																					
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m ² K)																					
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00	
	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	2,583	2,689	2,741	2,772	2,795	2,811	2,824	2,835	2,844	2,852	2,858	2,864	2,869	2,874	2,878	2,881	2,885	2,888	2,891	2,894	
TRIANGULAR	2,491	2,614	2,676	2,714	2,741	2,762	2,778	2,791	2,803	2,812	2,820	2,827	2,834	2,839	2,845	2,849	2,854	2,857	2,861	2,864	
CUADRADO	2,540	2,655	2,711	2,746	2,770	2,789	2,803	2,815	2,825	2,834	2,841	2,847	2,853	2,858	2,863	2,867	2,871	2,874	2,877	2,880	
ÁUREO V.	2,524	2,643	2,702	2,738	2,763	2,782	2,797	2,810	2,820	2,829	2,836	2,843	2,849	2,854	2,859	2,863	2,867	2,870	2,874	2,877	
ÁUREO H.	2,524	2,643	2,702	2,738	2,763	2,782	2,797	2,810	2,820	2,829	2,836	2,843	2,849	2,854	2,859	2,863	2,867	2,870	2,874	2,877	
2W=H	2,506	2,631	2,691	2,729	2,755	2,775	2,791	2,803	2,814	2,823	2,831	2,838	2,844	2,849	2,854	2,858	2,863	2,866	2,870	2,873	
W=2H	2,506	2,631	2,691	2,729	2,755	2,775	2,791	2,803	2,814	2,823	2,831	2,838	2,844	2,849	2,854	2,858	2,863	2,866	2,870	2,873	
3W=H	2,454	2,594	2,661	2,703	2,732	2,754	2,771	2,785	2,797	2,806	2,815	2,823	2,829	2,835	2,841	2,845	2,850	2,854	2,858	2,861	
W=3H	2,454	2,594	2,661	2,703	2,732	2,754	2,771	2,785	2,797	2,806	2,815	2,823	2,829	2,835	2,841	2,845	2,850	2,854	2,858	2,861	

Tabla T-13.1-UH1P1F

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO																		ESPACIADOR ALUMINIO	
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA <i>versus</i> IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																					
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m ² K)																					
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00	
	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	3,141	3,136	3,124	3,114	3,106	3,099	3,094	3,089	3,085	3,082	3,079	3,076	3,074	3,072	3,070	3,068	3,066	3,064	3,063	3,062	
TRIANGULAR	3,118	3,143	3,138	3,130	3,123	3,117	3,112	3,107	3,103	3,099	3,096	3,093	3,090	3,087	3,085	3,083	3,081	3,079	3,078	3,076	
CUADRADO	3,134	3,140	3,131	3,122	3,114	3,108	3,102	3,098	3,094	3,090	3,087	3,084	3,081	3,079	3,077	3,075	3,073	3,071	3,070	3,068	
ÁUREO V.	3,144	3,148	3,137	3,127	3,119	3,112	3,106	3,101	3,097	3,093	3,090	3,087	3,084	3,082	3,079	3,077	3,075	3,074	3,072	3,070	
ÁUREO H.	3,144	3,148	3,137	3,127	3,119	3,112	3,106	3,101	3,097	3,093	3,090	3,087	3,084	3,082	3,079	3,077	3,075	3,074	3,072	3,070	
2W=H	3,156	3,156	3,144	3,133	3,124	3,117	3,111	3,105	3,101	3,097	3,093	3,090	3,087	3,085	3,082	3,080	3,078	3,076	3,075	3,073	
W=2H	3,156	3,156	3,144	3,133	3,124	3,117	3,111	3,105	3,101	3,097	3,093	3,090	3,087	3,085	3,082	3,080	3,078	3,076	3,075	3,073	
3W=H	3,189	3,179	3,163	3,149	3,139	3,130	3,123	3,117	3,112	3,107	3,103	3,100	3,097	3,094	3,091	3,088	3,086	3,084	3,082	3,080	
W=3H	3,189	3,179	3,163	3,149	3,139	3,130	3,123	3,117	3,112	3,107	3,103	3,100	3,097	3,094	3,091	3,088	3,086	3,084	3,082	3,080	

Tabla T-13.2-UH1P1F

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO																		ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA <i>versus</i> IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																					
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m ² K)																					
FORMA	A m ² 0,10	A m ² 0,20	A m ² 0,30	A m ² 0,40	A m ² 0,50	A m ² 0,60	A m ² 0,70	A m ² 0,80	A m ² 0,90	A m ² 1,00	A m ² 1,10	A m ² 1,20	A m ² 1,30	A m ² 1,40	A m ² 1,50	A m ² 1,60	A m ² 1,70	A m ² 1,80	A m ² 1,90	A m ² 2,00	
	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	2,730	2,807	2,842	2,862	2,877	2,887	2,896	2,902	2,908	2,912	2,916	2,920	2,923	2,926	2,928	2,931	2,933	2,935	2,936	2,938	
TRIANGULAR	2,657	2,754	2,798	2,824	2,842	2,856	2,866	2,875	2,882	2,888	2,893	2,897	2,901	2,905	2,908	2,911	2,914	2,916	2,918	2,920	
CUADRADO	2,697	2,783	2,822	2,845	2,861	2,873	2,882	2,890	2,896	2,901	2,906	2,910	2,913	2,916	2,919	2,922	2,924	2,926	2,928	2,930	
ÁUREO V.	2,688	2,776	2,817	2,841	2,857	2,869	2,879	2,887	2,893	2,898	2,903	2,907	2,911	2,914	2,917	2,919	2,922	2,924	2,926	2,928	
ÁUREO H.	2,688	2,776	2,817	2,841	2,857	2,869	2,879	2,887	2,893	2,898	2,903	2,907	2,911	2,914	2,917	2,919	2,922	2,924	2,926	2,928	
2W=H	2,678	2,769	2,811	2,836	2,853	2,865	2,875	2,883	2,890	2,895	2,900	2,904	2,908	2,911	2,914	2,917	2,919	2,922	2,924	2,926	
W=2H	2,678	2,769	2,811	2,836	2,853	2,865	2,875	2,883	2,890	2,895	2,900	2,904	2,908	2,911	2,914	2,917	2,919	2,922	2,924	2,926	
3W=H	2,648	2,748	2,794	2,821	2,839	2,853	2,864	2,873	2,880	2,886	2,891	2,896	2,900	2,903	2,907	2,910	2,912	2,915	2,917	2,919	
W=3H	2,648	2,748	2,794	2,821	2,839	2,853	2,864	2,873	2,880	2,886	2,891	2,896	2,900	2,903	2,907	2,910	2,912	2,915	2,917	2,919	

Tabla T-13.3-UH1P1F

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

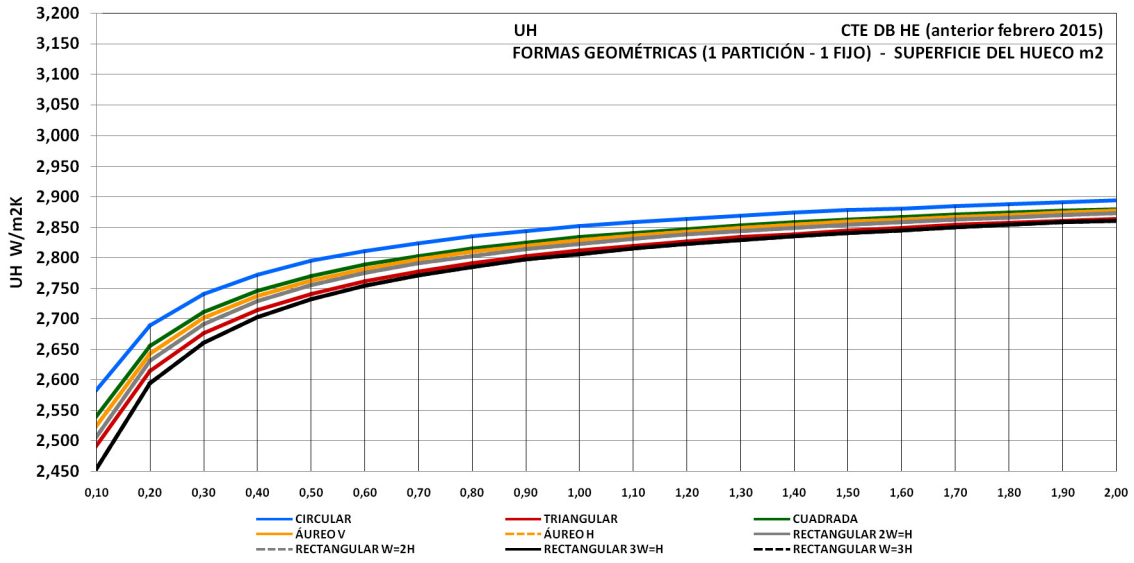


Gráfico G-13.1-UH1P1F

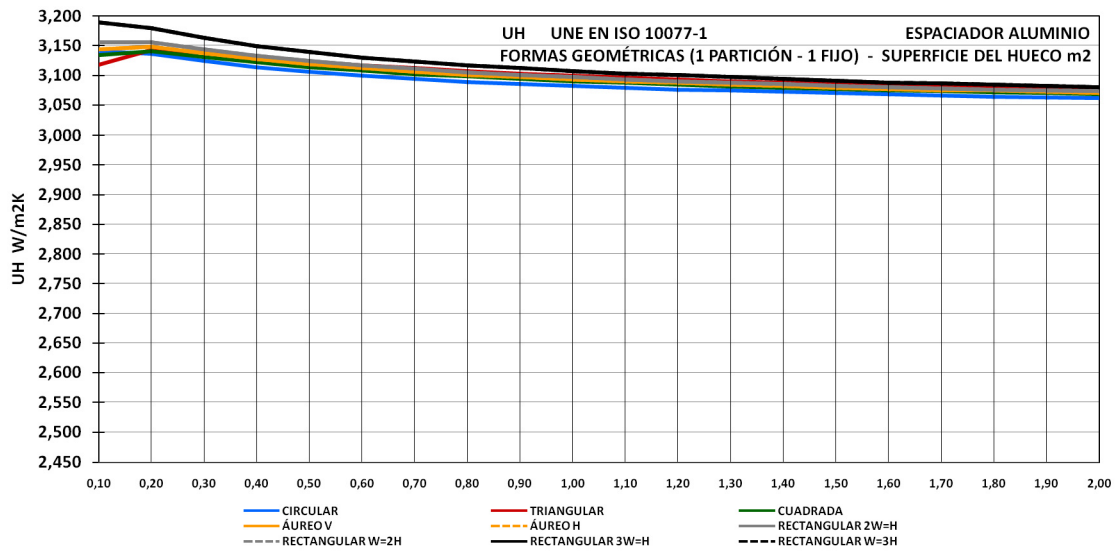


Gráfico G-13.2-UH1P1F

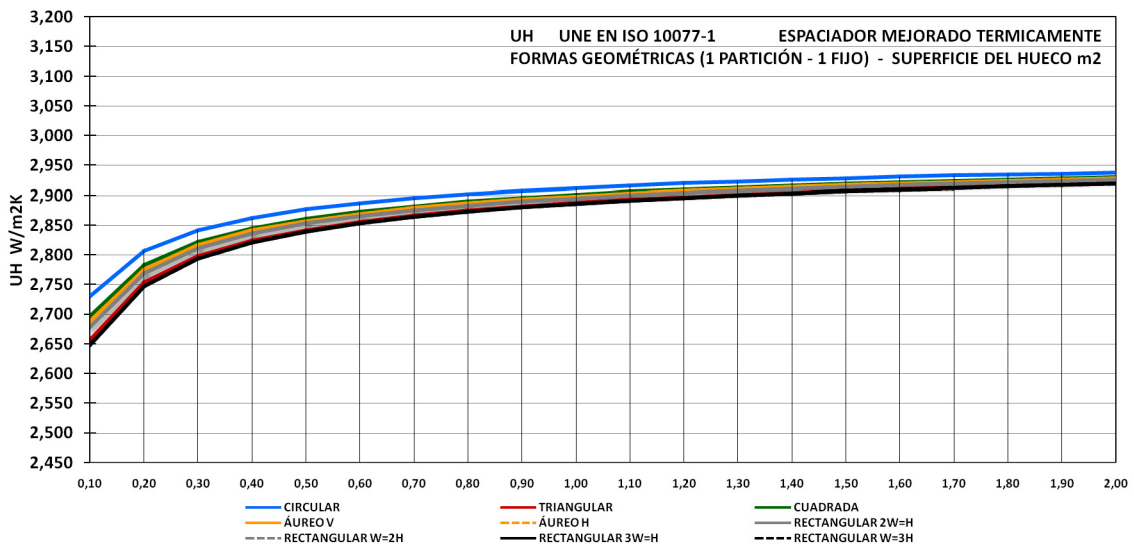


Gráfico G-13.3-UH1P1F

CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular $3W=H$, $W=3H$** .

Todas las formas geométricas, **umentan $\uparrow UH$ al aumentar** la fracción de superficie **$\uparrow A$** , de hueco.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **circualar**, a excepción de lo que sucede en la fracción de superficie inferior, donde se impone la forma geométrica **triangular**.

Todas las formas geométricas, **reducen $\downarrow UH$ al aumentar** la fracción de superficie **$\uparrow A$** , de hueco.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular $3W=H$, $W=3H$** .

Todas las formas geométricas, **umentan $\uparrow UH$ al aumentar** la fracción de superficie **$\uparrow A$** , de hueco

13.1.1 CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO										NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR								
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (3W=H, W=3H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	5,26	3,66	3,01	2,55	2,31	2,07	1,91	1,80	1,68	1,64	1,53	1,45	1,41	1,38	1,30	1,27	1,23	1,19	1,15	1,15
TRIANGULAR	1,51	0,77	0,56	0,41	0,33	0,29	0,25	0,22	0,21	0,21	0,18	0,14	0,18	0,14	0,14	0,14	0,14	0,11	0,10	0,10
CUADRADO	3,50	2,35	1,88	1,59	1,39	1,27	1,15	1,08	1,00	1,00	0,92	0,85	0,85	0,81	0,77	0,77	0,74	0,70	0,66	0,66
ÁUREO V.	2,85	1,89	1,54	1,29	1,13	1,02	0,94	0,90	0,82	0,82	0,75	0,71	0,71	0,67	0,63	0,63	0,60	0,56	0,56	0,56
ÁUREO H.	2,85	1,89	1,54	1,29	1,13	1,02	0,94	0,90	0,82	0,82	0,75	0,71	0,71	0,67	0,63	0,63	0,60	0,56	0,56	0,56
2W=H	2,12	1,43	1,13	0,96	0,84	0,76	0,72	0,65	0,61	0,61	0,57	0,53	0,53	0,49	0,46	0,46	0,46	0,42	0,42	0,42
W=2H	2,12	1,43	1,13	0,96	0,84	0,76	0,72	0,65	0,61	0,61	0,57	0,53	0,53	0,49	0,46	0,46	0,46	0,42	0,42	0,42
3W=H	2,454	2,594	2,661	2,703	2,732	2,754	2,771	2,785	2,797	2,806	2,815	2,823	2,829	2,835	2,841	2,845	2,850	2,854	2,858	2,861
W=3H	2,454	2,594	2,661	2,703	2,732	2,754	2,771	2,785	2,797	2,806	2,815	2,823	2,829	2,835	2,841	2,845	2,850	2,854	2,858	2,861

Tabla T-13.4-UH1P1F

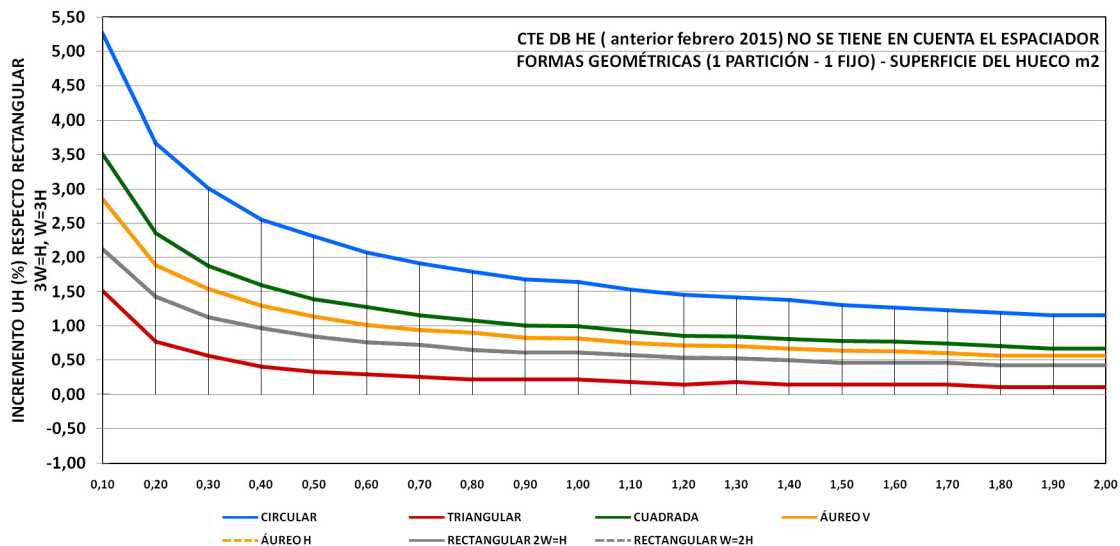


Gráfico G-13.4-UH1P1F

En la tabla T-13.4-UH1P1F, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma rectangular 3W=H, W=3H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un 0,21 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 0,61 % cuando se trata de las formas rectangulares, 2W=H, W=2H,

Un 0,82 % cuando se trata de las formas áureas,

Un valor de un 1,00 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 1,64 % con respecto a la circular, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, UH, desarrolla.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **rectangular 3W=H, W=3H**, es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco.

Así mismo en todas ellas también se produce un proceso de estabilización en las fracciones de superficie superiores.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO		NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR		
MENOR UH ←		→ MAYOR UH				
FORMA HUECO	R 3W=H, W=3H	TRIANGULAR	R 2W=H, W=2H	ÁUREAS	CUADRADA	CIRCULAR

Tabla T-13.5-UH1P1F

13.1.2 UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO																		ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (CIRCULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	3,141	3,136	3,124	3,114	3,106	3,099	3,094	3,089	3,085	3,082	3,079	3,076	3,074	3,072	3,070	3,068	3,066	3,064	3,063	3,062	
TRIANGULAR	-0,73	0,22	0,45	0,51	0,55	0,58	0,58	0,58	0,58	0,55	0,55	0,55	0,52	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,46	
CUADRADO	-0,22	0,13	0,22	0,26	0,26	0,29	0,26	0,29	0,29	0,26	0,26	0,26	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,20	
ÁUREO V.	0,10	0,38	0,42	0,42	0,42	0,42	0,39	0,39	0,39	0,36	0,36	0,36	0,33	0,33	0,29	0,29	0,29	0,33	0,29	0,26	
ÁUREO H.	0,10	0,38	0,42	0,42	0,42	0,42	0,39	0,39	0,39	0,36	0,36	0,36	0,33	0,33	0,29	0,29	0,29	0,33	0,29	0,26	
2W=H	0,48	0,64	0,64	0,61	0,58	0,58	0,55	0,52	0,52	0,49	0,45	0,46	0,42	0,42	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,36	
W=2H	0,48	0,64	0,64	0,61	0,58	0,58	0,55	0,52	0,52	0,49	0,45	0,46	0,42	0,42	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,36	
3W=H	1,53	1,37	1,25	1,12	1,06	1,00	0,94	0,91	0,88	0,81	0,78	0,78	0,75	0,72	0,68	0,65	0,65	0,65	0,62	0,59	
W=3H	1,53	1,37	1,25	1,12	1,06	1,00	0,94	0,91	0,88	0,81	0,78	0,78	0,75	0,72	0,68	0,65	0,65	0,65	0,62	0,59	

Tabla T-13.6-UH1P1F

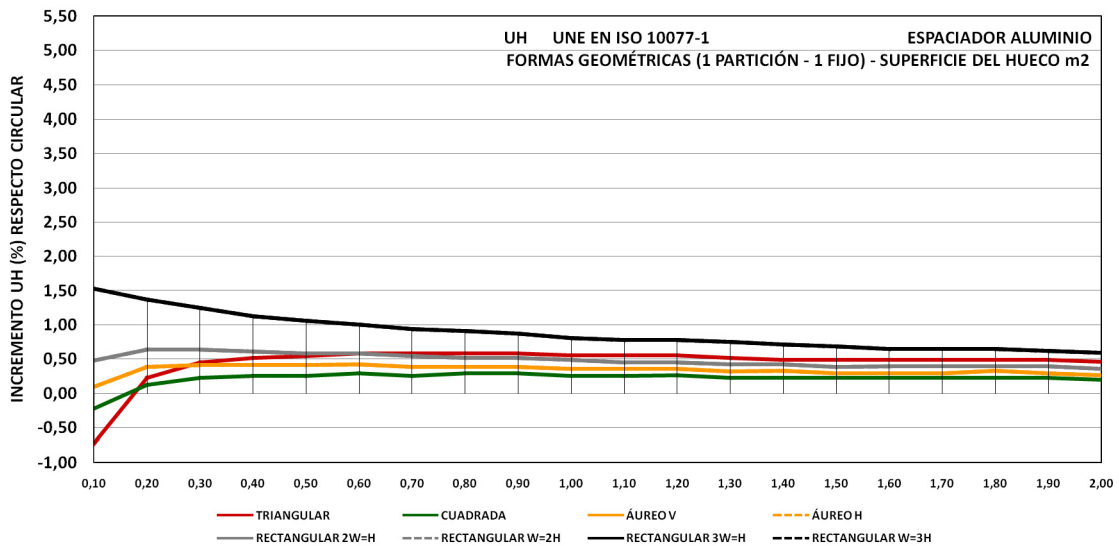


Gráfico G-13.5-UH1P1F

En la tabla T-13.6-UH1P1F, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma circular, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un 0,26% cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 0,36 % cuando se trata de las formas áureas,

Un 0,49 % cuando se trata de las formas rectangulares 2W=H, W=2H,

Un 0,55 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 0,81 % con respecto a la rectangular 3W=H, W=3H la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, UH, desarrolla.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **circular** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco, pero con irregularidades en las fracciones inferiores de superficie, donde el exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **circular**, aumenta ligeramente con el aumento de superficie.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO					ESPACIADOR ALUMINIO
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH		
FORMA HUECO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁREAS	R 2W=H, W=2H	TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H

Tabla T-13.7-UH1P1F

13.1.3. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO																		ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (3W=H, W=3H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	3,10	2,15	1,72	1,45	1,34	1,19	1,12	1,01	0,97	0,90	0,86	0,83	0,79	0,79	0,72	0,72	0,72	0,69	0,65	0,65	
TRIANGULAR	0,34	0,22	0,14	0,11	0,11	0,11	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,03	0,03	0,07	0,03	0,03	0,07	0,03	0,03	0,03	
CUADRADO	1,85	1,27	1,00	0,85	0,77	0,70	0,63	0,59	0,56	0,52	0,52	0,48	0,45	0,45	0,41	0,41	0,41	0,38	0,38	0,38	
ÁUREO V.	1,51	1,02	0,82	0,71	0,63	0,56	0,52	0,49	0,45	0,42	0,42	0,38	0,38	0,38	0,34	0,31	0,34	0,31	0,31	0,31	
ÁUREO H.	1,51	1,02	0,82	0,71	0,63	0,56	0,52	0,49	0,45	0,42	0,42	0,38	0,38	0,38	0,34	0,31	0,34	0,31	0,31	0,31	
2W=H	1,13	0,76	0,61	0,53	0,49	0,42	0,38	0,35	0,35	0,31	0,31	0,28	0,28	0,28	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	
W=2H	1,13	0,76	0,61	0,53	0,49	0,42	0,38	0,35	0,35	0,31	0,31	0,28	0,28	0,28	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	
3W=H	2,648	2,748	2,794	2,821	2,839	2,853	2,864	2,873	2,880	2,886	2,891	2,896	2,900	2,903	2,907	2,910	2,912	2,915	2,917	2,919	
W=3H	2,648	2,748	2,794	2,821	2,839	2,853	2,864	2,873	2,880	2,886	2,891	2,896	2,900	2,903	2,907	2,910	2,912	2,915	2,917	2,919	

Tabla T-13.8-UH1P1F

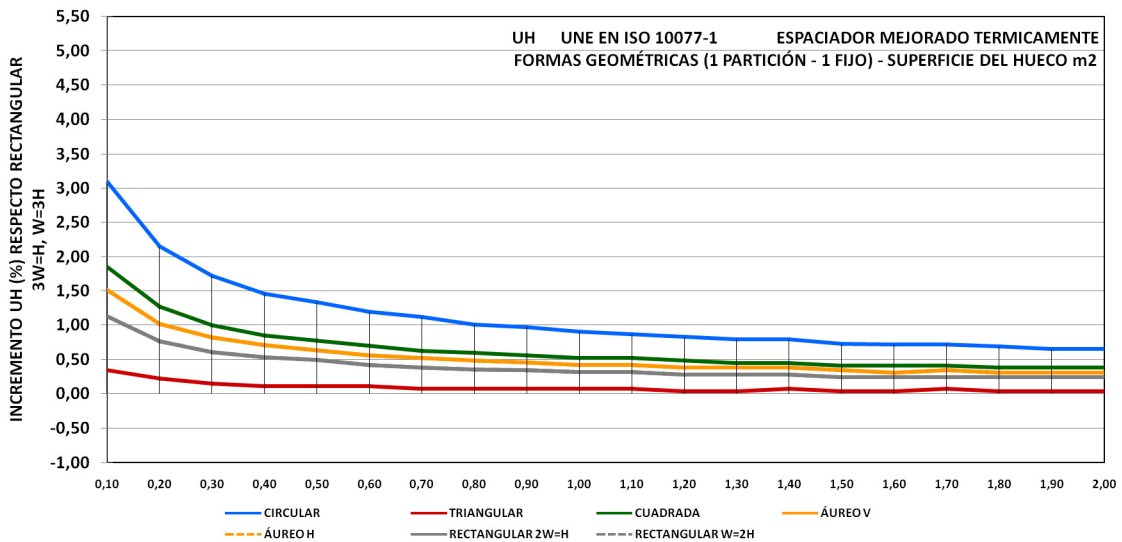


Gráfico G-13.6-UH1P1F

En la tabla T-13.8-UH1P1F, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma rectangular 3W=H, W=3H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,07 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **0,31 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, 2W=H, W=2H**,

Un **0,42 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **0,52 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **0,90 %** con respecto a la **circular**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, UH, desarrolla.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **rectangular 3W=H, W=3H**, es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO			ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE		
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH		
FORMA HUECO	R 3W=H, W=3H	TRIANGULAR	R 2W=H, W=2H	ÁUREAS	CUADRADA	CIRCULAR

Tabla T-13.9-UH1P1F

13.1.4. COMPARATIVO DEL VALOR UH
CTE DB HE (anterior a febrero 2015) versus UNE EN ISO 10077-1,
(espaciadores iguales, ALUMINIO)

HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO																			ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), CTE DB HE (anterior febrero 2015), RESPECTO A UNE EN ISO 10077-1 x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	82,23	85,75	87,74	89,02	89,99	90,71	91,27	91,78	92,19	92,54	92,82	93,11	93,33	93,55	93,75	93,90	94,10	94,26	94,38	94,51
TRIANGULAR	79,89	83,17	85,28	86,71	87,77	88,61	89,27	89,83	90,33	90,74	91,09	91,40	91,72	91,97	92,22	92,41	92,63	92,79	92,95	93,11
CUADRADO	81,05	84,55	86,59	87,96	88,95	89,74	90,36	90,87	91,31	91,72	92,03	92,32	92,60	92,82	93,05	93,24	93,43	93,59	93,71	93,87
ÁUREO V.	80,28	83,96	86,13	87,56	88,59	89,40	90,05	90,62	91,06	91,46	91,78	92,10	92,38	92,60	92,85	93,05	93,24	93,36	93,55	93,71
ÁUREO H.	80,28	83,96	86,13	87,56	88,59	89,40	90,05	90,62	91,06	91,46	91,78	92,10	92,38	92,60	92,85	93,05	93,24	93,36	93,55	93,71
2W=H	79,40	83,37	85,59	87,11	88,19	89,03	89,71	90,27	90,74	91,15	91,53	91,84	92,13	92,35	92,60	92,79	93,01	93,17	93,33	93,49
W=2H	79,40	83,37	85,59	87,11	88,19	89,03	89,71	90,27	90,74	91,15	91,53	91,84	92,13	92,35	92,60	92,79	93,01	93,17	93,33	93,49
3W=H	76,95	81,60	84,13	85,84	87,03	87,99	88,73	89,35	89,88	90,31	90,72	91,06	91,35	91,63	91,91	92,13	92,35	92,54	92,73	92,89
W=3H	76,95	81,60	84,13	85,84	87,03	87,99	88,73	89,35	89,88	90,31	90,72	91,06	91,35	91,63	91,91	92,13	92,35	92,54	92,73	92,89

Tabla T-13.10-UH1P1F

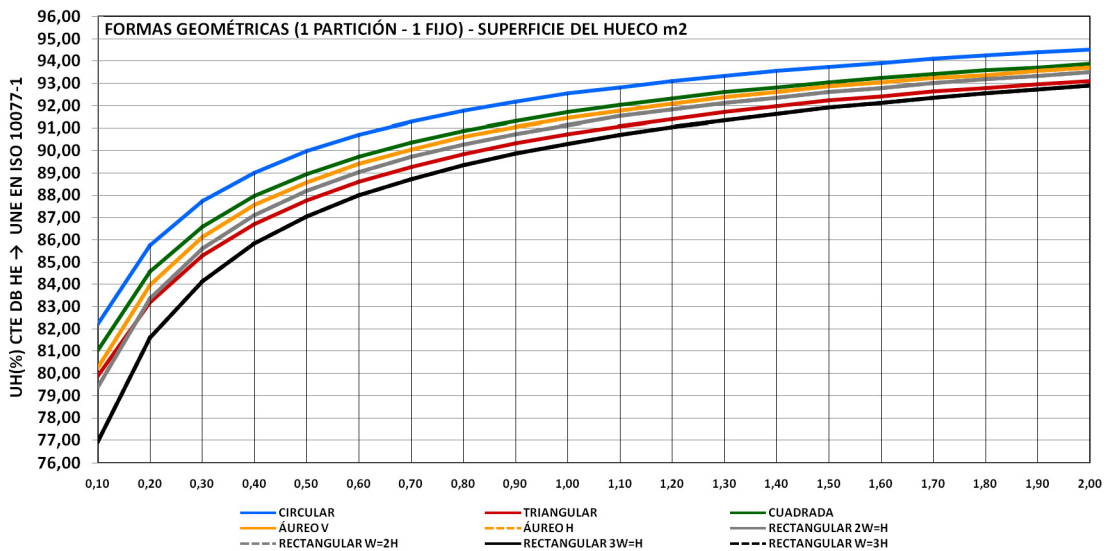


Gráfico G-13.7-UH1P1F

En la tabla T-13.10-UH1P1F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación del CTE DB HE (anterior a febrero de 2015), con respecto a los obtenidos por medio de la UNE EN ISO 10077-1, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **92,54 %** cuando se trata de la forma **circular**,
- Un **91,72 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
- Un **91,46 %** cuando se trata de las formas **áureas**,
- Un **91,15 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, 2W=H, W=2H,**

Un **90,74 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **90,31 %** cuando se trata de las formas **rectangulares**, $3W=H$, $W=3H$.

Partiendo que en nuestras edificaciones, los huecos rectangulares son los más habituales y la superficie media de cada hueco se puede establecer en $0,80 \text{ m}^2$, podemos deducir que durante los últimos 9 años, desde la aprobación inicial del **CTE DB HE**, en marzo de 2006 y paralelamente a la norma **UNE EN ISO 10077-1:2001, 2006**, el valor de la transmitancia térmica de los huecos **UH** para **1 partición y 1 fijo**, que hemos venido utilizando, tanto en nuestros proyectos de nueva edificación, como en el caso de rehabilitaciones, calificaciones energéticas, ITE's, etc., es entre un **89** y un **92 %** del valor de **UH** que calculan nuestros vecinos comunitarios, es decir, que nuestros valores de **UH**, por cada hueco para **1 partición y 1 fijo**, se han visto reducidos entre un **8** y un **11 %** y consecuentemente sean comparativamente menos eficaces.

13.1.5. COMPARATIVO DEL VALOR UH
UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE)
versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de Aluminio)

HUECO 1 PARTICIÓN – 1 FIJO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR TÉRMICO RESPECTO A ESPACIADOR ALUMINIO x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	86,91	89,51	90,97	91,91	92,63	93,16	93,60	93,95	94,26	94,48	94,71	94,93	95,09	95,25	95,37	95,53	95,66	95,79	95,85	95,95
TRIANGULAR	85,21	87,62	89,17	90,22	91,00	91,63	92,10	92,53	92,88	93,19	93,44	93,66	93,88	94,10	94,26	94,42	94,58	94,71	94,80	94,93
CUADRADO	86,06	88,63	90,13	91,13	91,88	92,44	92,91	93,29	93,60	93,88	94,14	94,36	94,55	94,71	94,87	95,02	95,15	95,28	95,37	95,50
ÁUREO V.	85,50	88,18	89,80	90,85	91,60	92,19	92,69	93,10	93,41	93,70	93,95	94,17	94,39	94,55	94,74	94,87	95,02	95,12	95,25	95,37
ÁUREO H.	85,50	88,18	89,80	90,85	91,60	92,19	92,69	93,10	93,41	93,70	93,95	94,17	94,39	94,55	94,74	94,87	95,02	95,12	95,25	95,37
2W=H	84,85	87,74	89,41	90,52	91,33	91,92	92,41	92,85	93,20	93,48	93,76	93,98	94,20	94,36	94,55	94,71	94,83	94,99	95,09	95,22
W=2H	84,85	87,74	89,41	90,52	91,33	91,92	92,41	92,85	93,20	93,48	93,76	93,98	94,20	94,36	94,55	94,71	94,83	94,99	95,09	95,22
3W=H	83,04	86,44	88,33	89,58	90,44	91,15	91,71	92,17	92,54	92,89	93,17	93,42	93,64	93,83	94,05	94,24	94,36	94,52	94,65	94,77
W=3H	83,04	86,44	88,33	89,58	90,44	91,15	91,71	92,17	92,54	92,89	93,17	93,42	93,64	93,83	94,05	94,24	94,36	94,52	94,65	94,77

Tabla T-13.11-UH1P1F

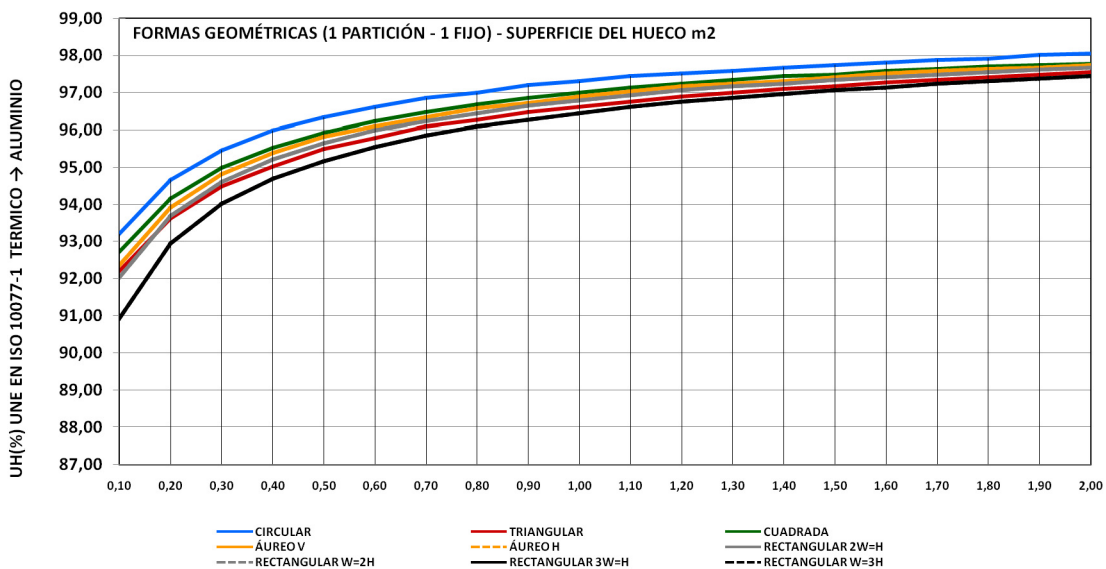


Gráfico G-13.8-UH1P1F

En la tabla T-13.11-UH1P1F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación de la **UNE EN ISO 10077-1**, utilizando espaciadores mejorados térmicamente, con respecto a los espaciadores convencionales de aluminio, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un **94,48 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **93,88 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **93,70 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **93,48 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, 2W=H, W=2H**,

Un **93,19 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **92,89 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, $3W=H$, $W=3H$** .

En este caso particular de **1 Partición y 1 Fijo**, se establece que la utilización de espaciadores mejorados térmicamente, y para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el valor de **UH**, es entre un **93** y un **94 %** del valor obtenido con espaciadores convencionales de aluminio, es decir, los espaciadores mejorados térmicamente para esta situación de **1 Partición y 1 Fijo** y superficie de **1 m²**, reducen la transmitancia térmica del hueco **UH**, entre un **6** y un **7 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco utilizada.

13.2. 1 PARTICIÓN – 1 HOJA

VALORES UH

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																		NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR	
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																					
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00	
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	2,339	2,476	2,552	2,602	2,637	2,665	2,686	2,704	2,719	2,732	2,744	2,753	2,762	2,770	2,777	2,784	2,790	2,795	2,800	2,805	
TRIANGULAR	2,250	2,377	2,457	2,513	2,553	2,585	2,611	2,632	2,650	2,666	2,679	2,691	2,702	2,712	2,720	2,728	2,736	2,742	2,748	2,754	
CUADRADO	2,294	2,429	2,508	2,560	2,599	2,628	2,652	2,671	2,688	2,702	2,714	2,725	2,735	2,743	2,751	2,759	2,765	2,771	2,777	2,782	
ÁUREO V.	2,263	2,407	2,490	2,545	2,585	2,616	2,640	2,660	2,677	2,692	2,705	2,716	2,726	2,735	2,743	2,751	2,758	2,764	2,770	2,775	
ÁUREO H.	2,263	2,407	2,490	2,545	2,585	2,616	2,640	2,660	2,677	2,692	2,705	2,716	2,726	2,735	2,743	2,751	2,758	2,764	2,770	2,775	
2W=H	2,230	2,384	2,471	2,528	2,570	2,602	2,628	2,649	2,666	2,682	2,695	2,707	2,717	2,726	2,735	2,743	2,750	2,756	2,762	2,768	
W=2H	2,230	2,384	2,471	2,528	2,570	2,602	2,628	2,649	2,666	2,682	2,695	2,707	2,717	2,726	2,735	2,743	2,750	2,756	2,762	2,768	
3W=H	*	2,314	2,414	2,479	2,526	2,562	2,590	2,614	2,633	2,650	2,665	2,678	2,690	2,700	2,709	2,718	2,726	2,733	2,739	2,746	
W=3H	*	2,314	2,414	2,479	2,526	2,562	2,590	2,614	2,633	2,650	2,665	2,678	2,690	2,700	2,709	2,718	2,726	2,733	2,739	2,746	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.1-UH1P1H

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																		ESPACIADOR ALUMINIO	
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																					
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00	
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	2,676	2,812	2,861	2,888	2,904	2,916	2,924	2,931	2,936	2,940	2,944	2,947	2,950	2,952	2,954	2,956	2,958	2,959	2,961	2,962	
TRIANGULAR	2,510	2,722	2,797	2,837	2,862	2,879	2,892	2,902	2,910	2,916	2,921	2,926	2,930	2,933	2,936	2,939	2,942	2,944	2,946	2,947	
CUADRADO	2,605	2,773	2,834	2,866	2,886	2,900	2,910	2,918	2,925	2,930	2,934	2,938	2,941	2,944	2,947	2,949	2,951	2,953	2,954	2,956	
ÁUREO V.	2,601	2,770	2,832	2,864	2,884	2,898	2,909	2,917	2,923	2,929	2,933	2,937	2,940	2,943	2,945	2,948	2,950	2,952	2,953	2,955	
ÁUREO H.	2,601	2,770	2,832	2,864	2,884	2,898	2,909	2,917	2,923	2,929	2,933	2,937	2,940	2,943	2,945	2,948	2,950	2,952	2,953	2,955	
2W=H	2,597	2,767	2,829	2,862	2,882	2,897	2,907	2,915	2,922	2,927	2,932	2,936	2,939	2,942	2,944	2,947	2,949	2,951	2,952	2,954	
W=2H	2,597	2,767	2,829	2,862	2,882	2,897	2,907	2,915	2,922	2,927	2,932	2,936	2,939	2,942	2,944	2,947	2,949	2,951	2,952	2,954	
3W=H	*	2,758	2,821	2,855	2,876	2,891	2,902	2,911	2,917	2,923	2,928	2,932	2,935	2,938	2,941	2,943	2,945	2,947	2,949	2,951	
W=3H	*	2,758	2,821	2,855	2,876	2,891	2,902	2,911	2,917	2,923	2,928	2,932	2,935	2,938	2,941	2,943	2,945	2,947	2,949	2,951	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.2-UH1P1H

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																		ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																					
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00	
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	2,428	2,565	2,634	2,677	2,708	2,731	2,749	2,764	2,777	2,787	2,796	2,805	2,812	2,818	2,824	2,829	2,834	2,839	2,843	2,846	
TRIANGULAR	2,319	2,468	2,547	2,598	2,635	2,663	2,685	2,703	2,719	2,732	2,743	2,753	2,762	2,770	2,777	2,784	2,790	2,795	2,801	2,805	
CUADRADO	2,376	2,520	2,594	2,641	2,674	2,700	2,720	2,736	2,750	2,762	2,772	2,781	2,789	2,796	2,803	2,809	2,814	2,819	2,824	2,828	
ÁUREO V.	2,352	2,503	2,580	2,629	2,664	2,690	2,711	2,728	2,742	2,755	2,765	2,774	2,783	2,790	2,797	2,803	2,808	2,813	2,818	2,823	
ÁUREO H.	2,352	2,503	2,580	2,629	2,664	2,690	2,711	2,728	2,742	2,755	2,765	2,774	2,783	2,790	2,797	2,803	2,808	2,813	2,818	2,823	
2W=H	2,327	2,485	2,565	2,616	2,652	2,680	2,701	2,719	2,734	2,746	2,757	2,767	2,776	2,783	2,790	2,796	2,802	2,807	2,812	2,817	
W=2H	2,327	2,485	2,565	2,616	2,652	2,680	2,701	2,719	2,734	2,746	2,757	2,767	2,776	2,783	2,790	2,796	2,802	2,807	2,812	2,817	
3W=H	*	2,431	2,521	2,578	2,618	2,649	2,672	2,692	2,708	2,722	2,734	2,745	2,754	2,763	2,770	2,777	2,784	2,789	2,795	2,800	
W=3H	*	2,431	2,521	2,578	2,618	2,649	2,672	2,692	2,708	2,722	2,734	2,745	2,754	2,763	2,770	2,777	2,784	2,789	2,795	2,800	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.3-UH1P1H

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

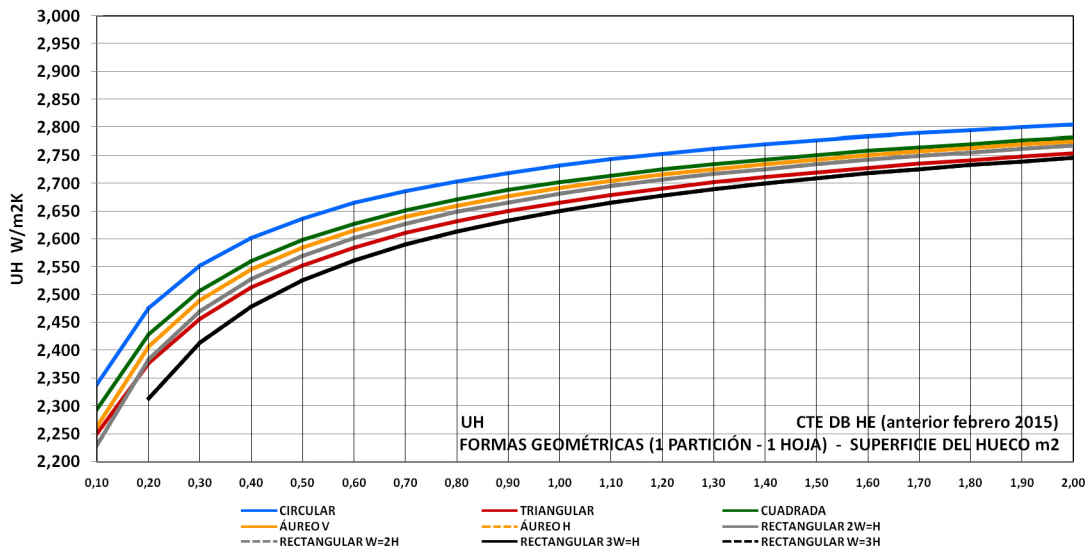


Gráfico G-13.1-UH1P1H

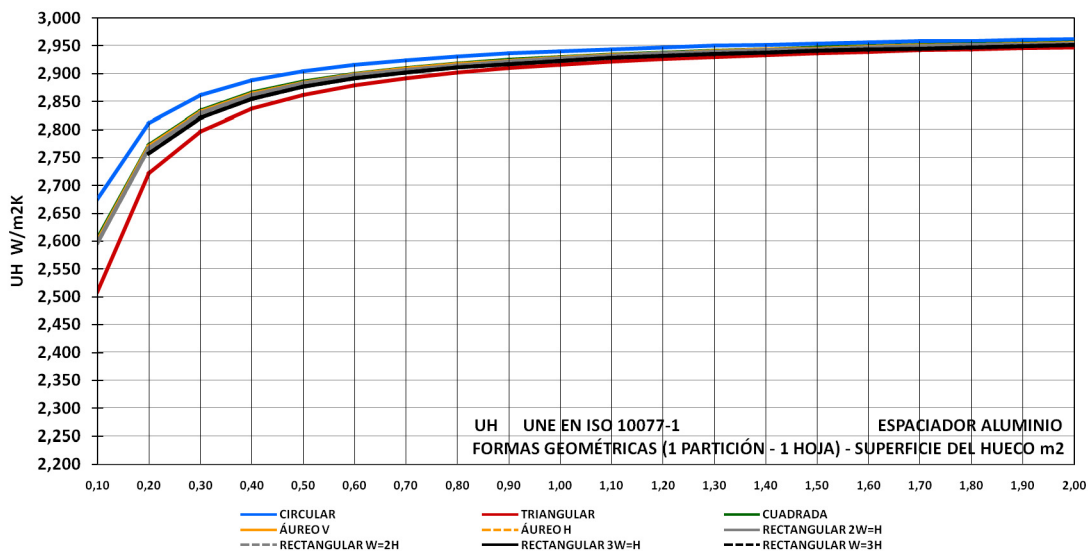


Gráfico G-13.2-UH1P1H

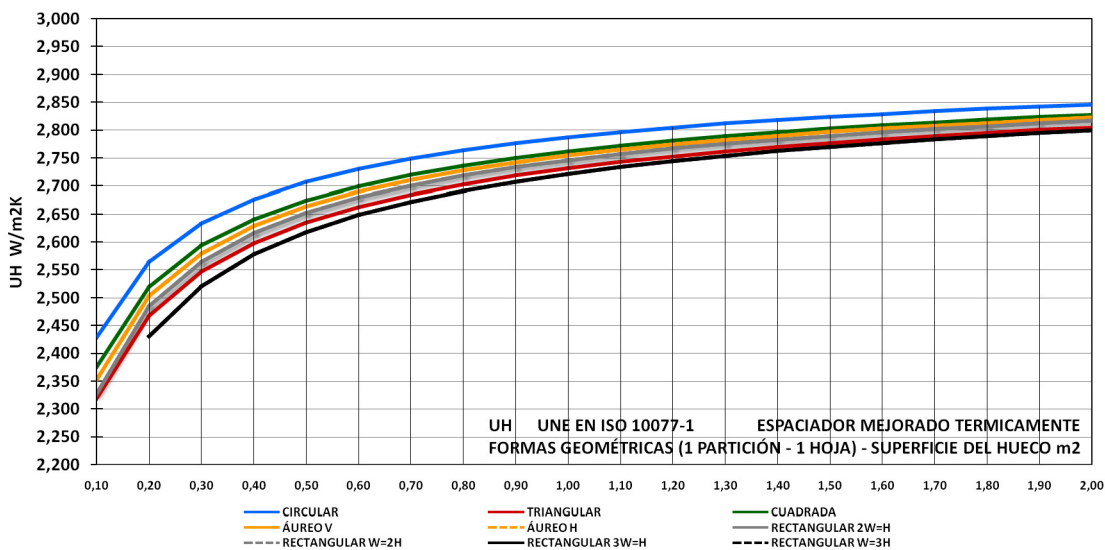


Gráfico G-13.3-UH1P1H

CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular $3W=H$, $W=3H$** , excepto en la primera serie de superficie, **0,10 m²**, ya que no se puede realizar la geometría.

Todas las formas geométricas, **umentan** \uparrow **UH** al **umentar** la fracción de superficie \uparrow **A**, de hueco.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **triangular**.

Todas las formas geométricas, **umentan** \uparrow **UH** al **umentar** la fracción de superficie \uparrow **A**, de hueco

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular $3W=H$, $W=3H$** , excepto en la primera serie de superficie, **0,10 m²**, ya que no se puede realizar la geometría.

Todas las formas geométricas, **umentan** \uparrow **UH** al **umentar** la fracción de superficie \uparrow **A**, de hueco

13.2.1. CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR		
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (3W=H, W=3H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR		7,00	5,72	4,96	4,39	4,02	3,71	3,44	3,27	3,09	2,96	2,80	2,68	2,59	2,51	2,43	2,35	2,27	2,23	2,15
TRIANGULAR		2,72	1,78	1,37	1,07	0,90	0,81	0,69	0,65	0,60	0,53	0,49	0,45	0,44	0,41	0,37	0,37	0,33	0,33	0,29
CUADRADO		4,97	3,89	3,27	2,89	2,58	2,39	2,18	2,09	1,96	1,84	1,76	1,67	1,59	1,55	1,51	1,43	1,39	1,39	1,31
ÁUREO V.		4,02	3,15	2,66	2,34	2,11	1,93	1,76	1,67	1,58	1,50	1,42	1,34	1,30	1,26	1,21	1,17	1,13	1,13	1,06
ÁUREO H.		4,02	3,15	2,66	2,34	2,11	1,93	1,76	1,67	1,58	1,50	1,42	1,34	1,30	1,26	1,21	1,17	1,13	1,13	1,06
2W=H		3,03	2,36	1,98	1,74	1,56	1,47	1,34	1,25	1,21	1,13	1,08	1,00	0,96	0,96	0,92	0,88	0,84	0,84	0,80
W=2H		3,03	2,36	1,98	1,74	1,56	1,47	1,34	1,25	1,21	1,13	1,08	1,00	0,96	0,96	0,92	0,88	0,84	0,84	0,80
3W=H	*	2,314	2,414	2,479	2,526	2,562	2,590	2,614	2,633	2,650	2,665	2,678	2,690	2,700	2,709	2,718	2,726	2,733	2,739	2,746
W=3H	*	2,314	2,414	2,479	2,526	2,562	2,590	2,614	2,633	2,650	2,665	2,678	2,690	2,700	2,709	2,718	2,726	2,733	2,739	2,746

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.4-UH1P1H

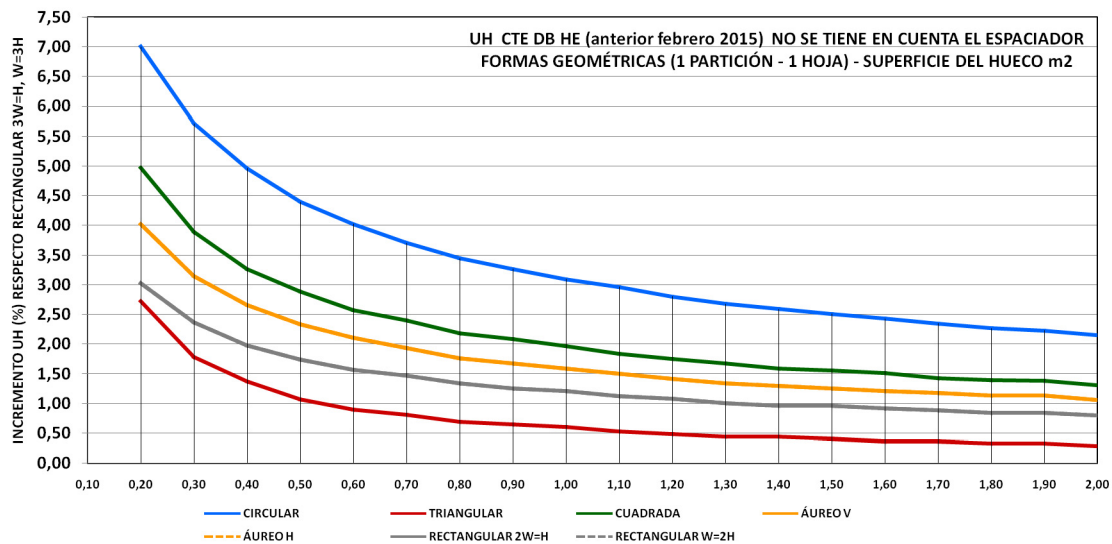


Gráfico G-13.4-UH1P1H

En la tabla T-13.4-H1P1H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma rectangular 3W=H, W=3H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un 0,60 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 1,21 % cuando se trata de las formas rectangulares, 2W=H, W=2H,

Un 1,58 % cuando se trata de las formas áureas,

Un 1,96 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 3,09 % con respecto a la circular, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, UH, desarrolla.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **rectangular** **3W=H, W=3H**, es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

CTE DB HE (anterior febrero 2015)	HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA			NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR		
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH		
FORMA HUECO	R 3W=H, W=3H	TRIANGULAR	R 2W=H, W=2H	ÁUREAS	CUADRADA	CIRCULAR

Tabla T-13.5-UH1P1H

13.2.2. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 1 PARTIÇÃO – 1 HOJA																		ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (TRIANGULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	6,61	3,31	2,29	1,80	1,47	1,29	1,11	1,00	0,89	0,82	0,79	0,72	0,68	0,65	0,61	0,58	0,54	0,51	0,51	0,51	
TRIANGULAR	2,510	2,722	2,797	2,837	2,862	2,879	2,892	2,902	2,910	2,916	2,921	2,926	2,930	2,933	2,936	2,939	2,942	2,944	2,946	2,947	
CUADRADO	3,78	1,87	1,32	1,02	0,84	0,73	0,62	0,55	0,52	0,48	0,45	0,41	0,38	0,38	0,37	0,34	0,31	0,31	0,27	0,31	
ÁUREO V.	3,63	1,76	1,25	0,95	0,77	0,66	0,59	0,52	0,45	0,45	0,41	0,38	0,34	0,34	0,31	0,31	0,27	0,27	0,24	0,27	
ÁUREO H.	3,63	1,76	1,25	0,95	0,77	0,66	0,59	0,52	0,45	0,45	0,41	0,38	0,34	0,34	0,31	0,31	0,27	0,27	0,24	0,27	
2W=H	3,47	1,65	1,14	0,88	0,70	0,63	0,52	0,45	0,41	0,38	0,38	0,34	0,31	0,31	0,27	0,27	0,24	0,24	0,20	0,24	
W=2H	3,47	1,65	1,14	0,88	0,70	0,63	0,52	0,45	0,41	0,38	0,38	0,34	0,31	0,31	0,27	0,27	0,24	0,24	0,20	0,24	
3W=H	*	1,32	0,86	0,63	0,49	0,42	0,35	0,31	0,24	0,24	0,24	0,21	0,17	0,17	0,17	0,14	0,10	0,10	0,10	0,14	
W=3H	*	1,32	0,86	0,63	0,49	0,42	0,35	0,31	0,24	0,24	0,24	0,21	0,17	0,17	0,17	0,14	0,10	0,10	0,10	0,14	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.7-UH1P1H

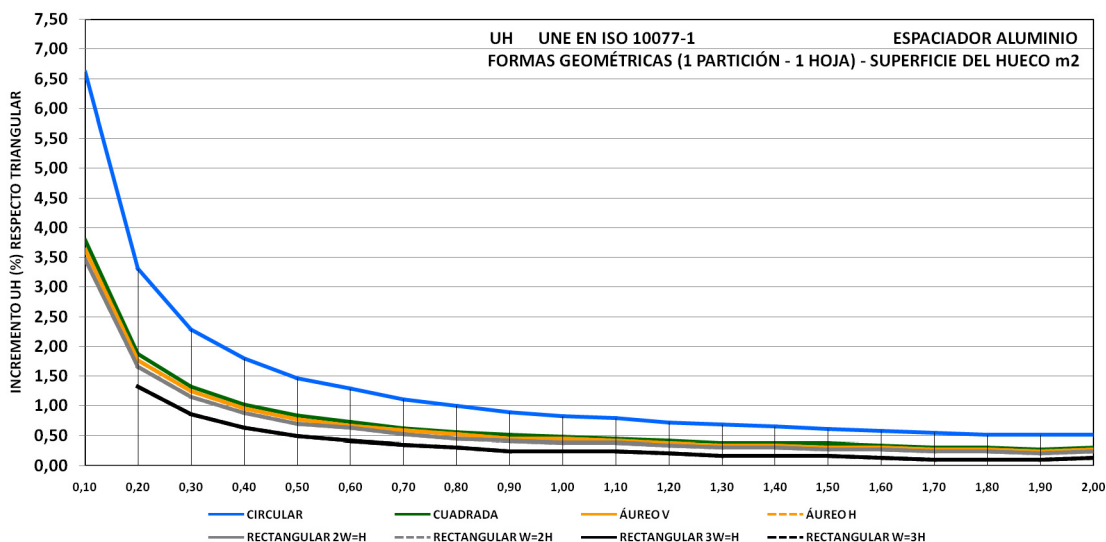


Gráfico G-13.5-UH1P1H

En la tabla T-13.7-UH1P1H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma triangular, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,24 %** cuando se trata de las formas rectangulares, **3W=H, W=3H,**

Un **0,38 %** cuando se trata de las formas rectangulares, **2W=H, W=2H,**

Un **0,45 %** cuando se trata de las formas áureas,

Un **0,48 %** cuando se trata de la forma cuadrada,

Un **0,82 %** con respecto a la circular, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, UH, desarrolla.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **triangular**, es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA			ESPACIADOR ALUMINIO	
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH	
FORMA HUECO	TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H	R 2W=H, W=2H	ÁUREAS	CUADRADA CIRCULAR

Tabla T-13.8-UH1P1H

13.2.3. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																		ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (3W=H, W=3H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR		5,51	4,48	3,84	3,44	3,10	2,88	2,67	2,55	2,39	2,27	2,19	2,11	1,99	1,95	1,87	1,80	1,79	1,72	1,64	
TRIANGULAR		1,52	1,03	0,78	0,65	0,53	0,49	0,41	0,41	0,37	0,33	0,29	0,29	0,25	0,25	0,25	0,22	0,22	0,21	0,18	
CUADRADO		3,66	2,90	2,44	2,14	1,93	1,80	1,63	1,55	1,47	1,39	1,31	1,27	1,19	1,19	1,15	1,08	1,08	1,04	1,00	
ÁUREO V.		2,96	2,34	1,98	1,76	1,55	1,46	1,34	1,26	1,21	1,13	1,06	1,05	0,98	0,97	0,94	0,86	0,86	0,82	0,82	
ÁUREO H.		2,96	2,34	1,98	1,76	1,55	1,46	1,34	1,26	1,21	1,13	1,06	1,05	0,98	0,97	0,94	0,86	0,86	0,82	0,82	
2W=H		2,22	1,75	1,47	1,30	1,17	1,09	1,00	0,96	0,88	0,84	0,80	0,80	0,72	0,72	0,68	0,65	0,65	0,61	0,61	
W=2H		2,22	1,75	1,47	1,30	1,17	1,09	1,00	0,96	0,88	0,84	0,80	0,80	0,72	0,72	0,68	0,65	0,65	0,61	0,61	
3W=H	*	2,431	2,521	2,578	2,618	2,649	2,672	2,692	2,708	2,722	2,734	2,745	2,754	2,763	2,770	2,777	2,784	2,789	2,795	2,800	
W=3H	*	2,431	2,521	2,578	2,618	2,649	2,672	2,692	2,708	2,722	2,734	2,745	2,754	2,763	2,770	2,777	2,784	2,789	2,795	2,800	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.9-UH1P1H

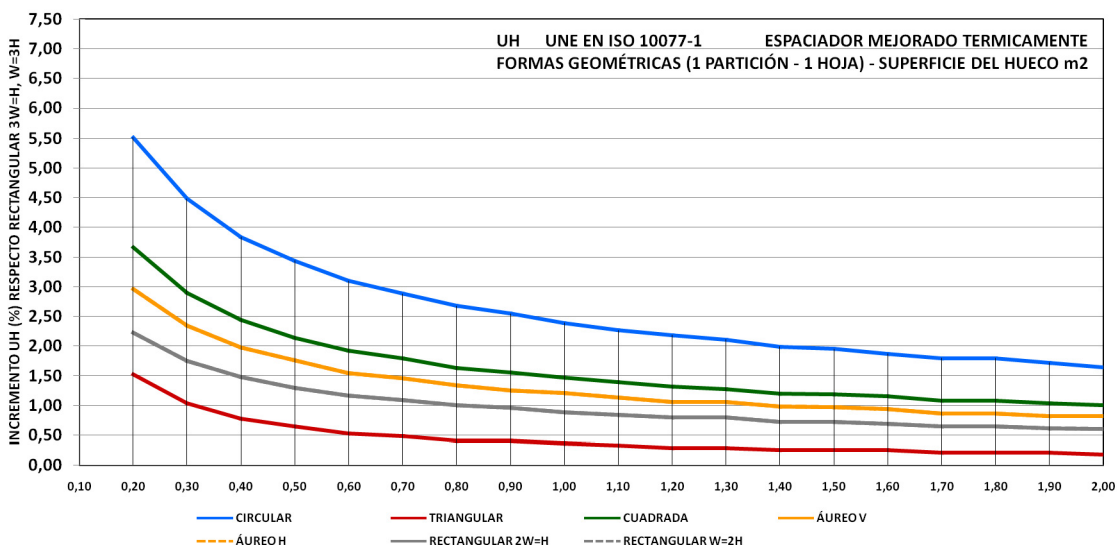


Gráfico G-13.6-UH1P1H

En la tabla T-13.9-UH1P1H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma rectangular 3W=H, W=3H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un 0,37 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 0,88 % cuando se trata de las formas rectangulares, 2W=H, W=2H,

Un 1,21 % cuando se trata de las formas áureas,

Un 1,47 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 2,39 % con respecto a la circular, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, UH, desarrolla.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **rectangular** **3W=H, W=3H**, es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA			ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE		
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH		
FORMA HUECO	R 3W=H, W=3H	TRIANGULAR	R 2W=H, W=2H	ÁUREAS	CUADRADA	CIRCULAR

Tabla T-13.10-UH1P1H

13.2.4. COMPARATIVO DEL VALOR UH CTE DB HE (anterior a febrero 2015) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciadores iguales, Aluminio)

HUECO 1 PARTIÇÃO – 1 HOJA																			ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), CTE DB HE (anterior febrero 2015), RESPECTO A UNE EN ISO 10077-1 x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	87,41	88,05	89,20	90,10	90,81	91,39	91,86	92,26	92,61	92,93	93,21	93,42	93,63	93,83	94,01	94,18	94,32	94,46	94,56	94,70
TRIANGULAR	89,64	87,33	87,84	88,58	89,20	89,79	90,28	90,70	91,07	91,43	91,72	91,97	92,22	92,47	92,64	92,82	93,00	93,14	93,28	93,45
CUADRADO	88,06	87,59	88,50	89,32	90,06	90,62	91,13	91,54	91,90	92,22	92,50	92,75	93,00	93,17	93,35	93,56	93,70	93,84	94,01	94,11
ÁUREO V.	87,00	86,90	87,92	88,86	89,63	90,27	90,75	91,19	91,58	91,91	92,23	92,48	92,72	92,93	93,14	93,32	93,49	93,63	93,80	93,91
ÁUREO H.	87,00	86,90	87,92	88,86	89,63	90,27	90,75	91,19	91,58	91,91	92,23	92,48	92,72	92,93	93,14	93,32	93,49	93,63	93,80	93,91
2W=H	85,87	86,16	87,35	88,33	89,17	89,82	90,40	90,87	91,24	91,63	91,92	92,20	92,45	92,66	92,90	93,08	93,25	93,39	93,56	93,70
W=2H	85,87	86,16	87,35	88,33	89,17	89,82	90,40	90,87	91,24	91,63	91,92	92,20	92,45	92,66	92,90	93,08	93,25	93,39	93,56	93,70
3W=H	*	83,90	85,57	86,83	87,83	88,62	89,25	89,80	90,26	90,66	91,02	91,34	91,65	91,90	92,11	92,35	92,56	92,74	92,88	93,05
W=3H	*	83,90	85,57	86,83	87,83	88,62	89,25	89,80	90,26	90,66	91,02	91,34	91,65	91,90	92,11	92,35	92,56	92,74	92,88	93,05

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.11-UH1P1H

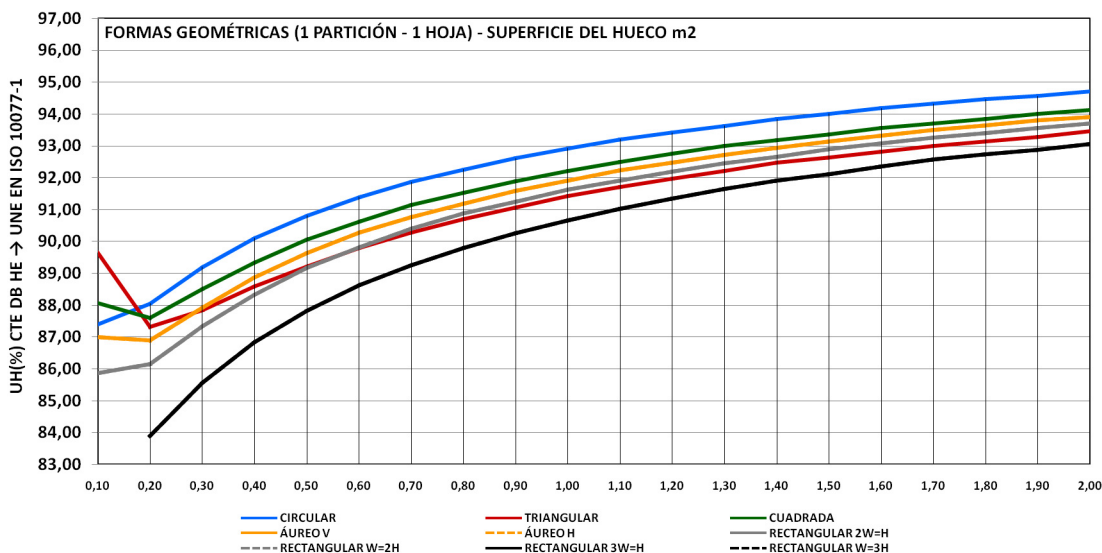


Gráfico G-13.7-UH1P1H

En la tabla T-13.11-UH1P1H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación del CTE DB HE (anterior a febrero de 2015), con respecto a los obtenidos por medio de la UNE EN ISO 10077-1, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un **92,93 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **92,22 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **91,91 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **91,63 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, 2W=H, W=2H,**

Un **91,43 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **90,66 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, $3W=H$, $W=3H$** .

Partiendo que en nuestras edificaciones, los huecos rectangulares son los más habituales y la superficie media de cada hueco se puede establecer en $0,80 \text{ m}^2$, podemos deducir que durante los últimos 9 años, desde la aprobación inicial del **CTE DB HE**, en marzo de 2006 y paralelamente a la norma **UNE EN ISO 10077-1:2001, 2006**, el valor de la transmitancia térmica de los huecos **UH** para **1 partición y 1 hoja**, que hemos venido utilizando, tanto en nuestros proyectos de nueva edificación, como en el caso de rehabilitaciones, calificaciones energéticas, ITE's, etc., es entre un **91** y un **92 %** del valor de **UH** que calculan nuestros vecinos comunitarios, es decir, que nuestros valores de **UH**, por cada hueco para **1 partición y 1 hoja**, se han visto reducidos entre un **8** y un **9 %** y consecuentemente sean comparativamente menos eficaces.

13.2.5. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de Aluminio)

HUECO 1 PARTICIÓN – 1 HOJA																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR TÉRMICO RESPECTO A ESPACIADOR ALUMINIO x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	90,73	91,22	92,07	92,69	93,25	93,66	94,02	94,30	94,58	94,80	94,97	95,18	95,32	95,46	95,60	95,70	95,81	95,94	96,01	96,08
TRIANGULAR	92,39	90,67	91,06	91,58	92,07	92,50	92,84	93,14	93,44	93,69	93,91	94,09	94,27	94,44	94,58	94,73	94,83	94,94	95,08	95,18
CUADRADO	91,21	90,88	91,53	92,15	92,65	93,10	93,47	93,76	94,02	94,27	94,48	94,66	94,83	94,97	95,11	95,25	95,36	95,46	95,60	95,67
ÁUREO V.	90,43	90,36	91,10	91,79	92,37	92,82	93,19	93,52	93,81	94,06	94,27	94,45	94,66	94,80	94,97	95,08	95,19	95,29	95,43	95,53
ÁUREO H.	90,43	90,36	91,10	91,79	92,37	92,82	93,19	93,52	93,81	94,06	94,27	94,45	94,66	94,80	94,97	95,08	95,19	95,29	95,43	95,53
2W=H	89,60	89,81	90,67	91,40	92,02	92,51	92,91	93,28	93,57	93,82	94,03	94,24	94,45	94,60	94,77	94,88	95,02	95,12	95,26	95,36
W=2H	89,60	89,81	90,67	91,40	92,02	92,51	92,91	93,28	93,57	93,82	94,03	94,24	94,45	94,60	94,77	94,88	95,02	95,12	95,26	95,36
3W=H	*	88,14	89,37	90,30	91,03	91,63	92,07	92,48	92,84	93,12	93,37	93,62	93,83	94,04	94,19	94,36	94,53	94,64	94,78	94,88
W=3H	*	88,14	89,37	90,30	91,03	91,63	92,07	92,48	92,84	93,12	93,37	93,62	93,83	94,04	94,19	94,36	94,53	94,64	94,78	94,88

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.12-UH1P1H

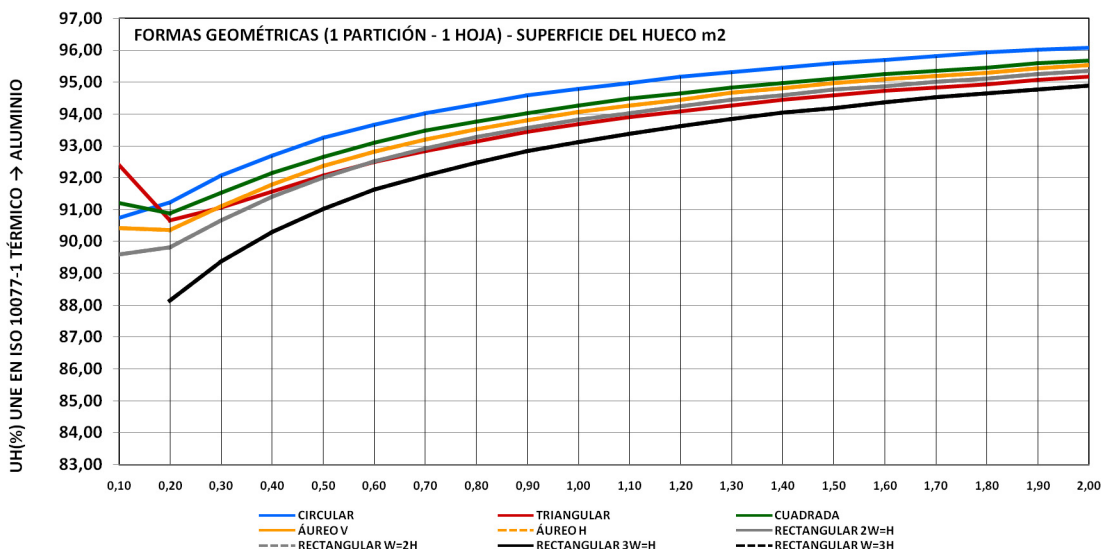


Gráfico G-13.8-UH1P1H

En la tabla T-13.12-UH1P1H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación de la **UNE EN ISO 10077-1**, utilizando espaciadores mejorados térmicamente, con respecto a los espaciadores convencionales de aluminio, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un **94,80 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **94,27 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **94,06 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **93,82 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, 2W=H, W=2H**,

Un **93,69 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **93,12 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, $3W=H$, $W=3H$** .

En este caso particular de **1 Partición y 1 hoja**, se establece que la utilización de espaciadores mejorados térmicamente, y para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el valor de **UH**, es entre un **93** y un **95 %** del valor obtenido con espaciadores convencionales de aluminio, es decir, los espaciadores mejorados térmicamente para esta situación de **1 Partición y 1 hoja** y superficie de **1 m²**, reducen la transmitancia térmica del hueco **UH**, entre un **5** y un **7 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco utilizada.

13.3. 2 PARTICIONES – 2 FIJOS

VALORES UH

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																		NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR	
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																					
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00	
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	
CIRCULAR	2,428	2,564	2,633	2,676	2,707	2,730	2,748	2,763	2,776	2,787	2,796	2,804	2,811	2,818	2,823	2,829	2,834	2,838	2,842	2,846	
TRIANGULAR	2,353	2,490	2,564	2,613	2,648	2,675	2,696	2,713	2,728	2,741	2,751	2,761	2,770	2,777	2,784	2,791	2,796	2,802	2,807	2,811	
CUADRADO	2,408	2,547	2,618	2,662	2,694	2,718	2,737	2,753	2,766	2,777	2,786	2,795	2,802	2,809	2,815	2,821	2,826	2,830	2,835	2,839	
ÁUREO V.	2,337	2,497	2,576	2,627	2,662	2,689	2,710	2,727	2,742	2,754	2,765	2,774	2,783	2,790	2,797	2,803	2,808	2,814	2,818	2,823	
ÁUREO H.	2,435	2,566	2,633	2,676	2,706	2,729	2,747	2,762	2,775	2,785	2,795	2,803	2,810	2,816	2,822	2,827	2,832	2,837	2,841	2,845	
2W=H	2,291	2,464	2,550	2,604	2,641	2,670	2,693	2,711	2,726	2,740	2,751	2,761	2,770	2,778	2,785	2,791	2,797	2,803	2,808	2,812	
W=2H	2,434	2,565	2,632	2,675	2,705	2,728	2,747	2,762	2,774	2,785	2,794	2,802	2,809	2,816	2,822	2,827	2,832	2,836	2,841	2,844	
3W=H	*	2,381	2,482	2,545	2,589	2,622	2,648	2,670	2,688	2,703	2,716	2,727	2,737	2,746	2,755	2,762	2,769	2,775	2,781	2,786	
W=3H	2,408	2,547	2,617	2,662	2,694	2,718	2,737	2,752	2,765	2,777	2,786	2,795	2,802	2,809	2,815	2,821	2,826	2,830	2,835	2,839	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.1-UH2P2F

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																		ESPACIADOR ALUMINIO	
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																					
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00	
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	
CIRCULAR	3,205	3,230	3,218	3,204	3,192	3,181	3,172	3,164	3,158	3,152	3,146	3,141	3,137	3,133	3,129	3,126	3,123	3,120	3,118	3,115	
TRIANGULAR	3,068	3,187	3,203	3,201	3,196	3,189	3,183	3,177	3,171	3,166	3,161	3,157	3,153	3,149	3,146	3,142	3,139	3,137	3,134	3,131	
CUADRADO	3,184	3,218	3,209	3,198	3,187	3,177	3,169	3,162	3,155	3,150	3,145	3,140	3,136	3,132	3,129	3,125	3,122	3,120	3,117	3,115	
ÁUREO V.	3,263	3,274	3,255	3,237	3,222	3,210	3,199	3,190	3,182	3,175	3,168	3,163	3,158	3,153	3,149	3,145	3,142	3,138	3,135	3,132	
ÁUREO H.	3,140	3,187	3,184	3,176	3,167	3,159	3,152	3,146	3,141	3,136	3,131	3,127	3,124	3,120	3,117	3,114	3,112	3,109	3,107	3,105	
2W=H	3,310	3,307	3,282	3,261	3,243	3,229	3,217	3,206	3,197	3,190	3,183	3,176	3,171	3,166	3,161	3,157	3,153	3,149	3,146	3,143	
W=2H	3,131	3,181	3,179	3,171	3,163	3,156	3,149	3,143	3,138	3,133	3,129	3,125	3,121	3,118	3,115	3,112	3,110	3,107	3,105	3,103	
3W=H	*	3,387	3,348	3,318	3,294	3,275	3,260	3,247	3,235	3,226	3,217	3,209	3,202	3,196	3,191	3,185	3,181	3,176	3,172	3,168	
W=3H	3,132	3,181	3,179	3,172	3,164	3,156	3,149	3,143	3,138	3,133	3,129	3,125	3,121	3,118	3,115	3,112	3,110	3,107	3,105	3,103	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.2-UH2P2F

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																		ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																					
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00	
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	
CIRCULAR	2,633	2,740	2,787	2,815	2,835	2,849	2,860	2,869	2,877	2,883	2,888	2,893	2,897	2,901	2,904	2,907	2,910	2,913	2,915	2,917	
TRIANGULAR	2,542	2,674	2,733	2,768	2,792	2,810	2,824	2,836	2,845	2,853	2,860	2,866	2,871	2,875	2,880	2,883	2,887	2,890	2,893	2,896	
CUADRADO	2,613	2,724	2,774	2,804	2,824	2,839	2,851	2,861	2,868	2,875	2,881	2,886	2,890	2,894	2,898	2,901	2,904	2,907	2,909	2,911	
ÁUREO V.	2,581	2,702	2,756	2,788	2,810	2,826	2,839	2,849	2,858	2,865	2,871	2,877	2,882	2,886	2,890	2,893	2,896	2,899	2,902	2,904	
ÁUREO H.	2,621	2,730	2,779	2,808	2,828	2,843	2,854	2,864	2,871	2,878	2,883	2,888	2,893	2,897	2,900	2,903	2,906	2,909	2,911	2,913	
2W=H	2,560	2,686	2,743	2,777	2,800	2,818	2,831	2,842	2,851	2,858	2,865	2,871	2,876	2,880	2,884	2,888	2,891	2,894	2,897	2,900	
W=2H	2,618	2,727	2,777	2,806	2,826	2,841	2,853	2,862	2,870	2,877	2,882	2,887	2,892	2,896	2,899	2,902	2,905	2,908	2,910	2,913	
3W=H	*	2,647	2,711	2,749	2,775	2,795	2,810	2,822	2,832	2,841	2,848	2,854	2,860	2,865	2,870	2,874	2,878	2,881	2,884	2,887	
W=3H	2,599	2,714	2,766	2,797	2,818	2,833	2,846	2,856	2,864	2,871	2,877	2,882	2,886	2,891	2,894	2,898	2,901	2,903	2,906	2,908	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.3-UH2P2F

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

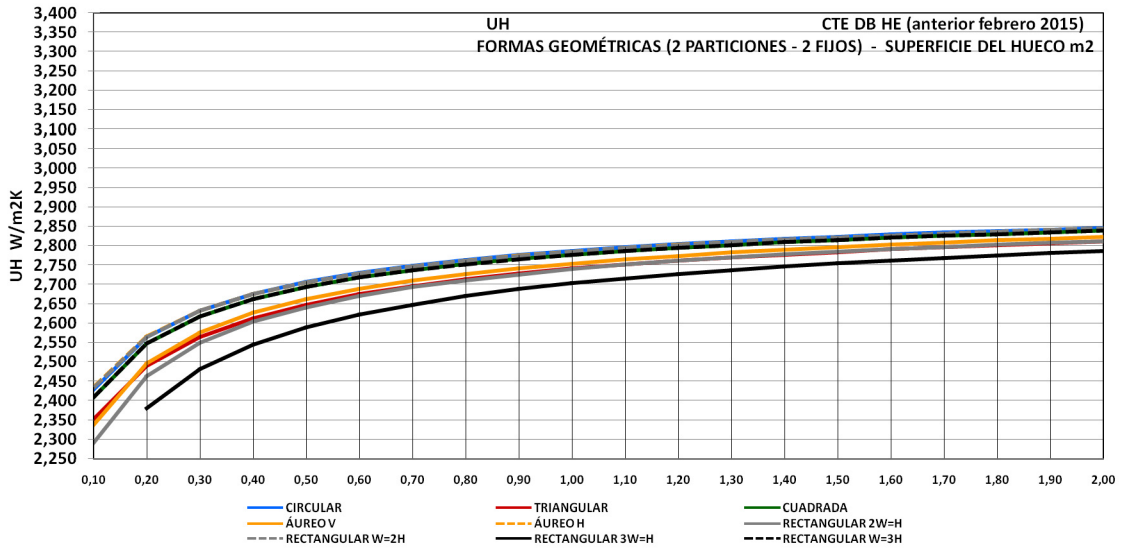


Gráfico G-13.1-UH2P2F

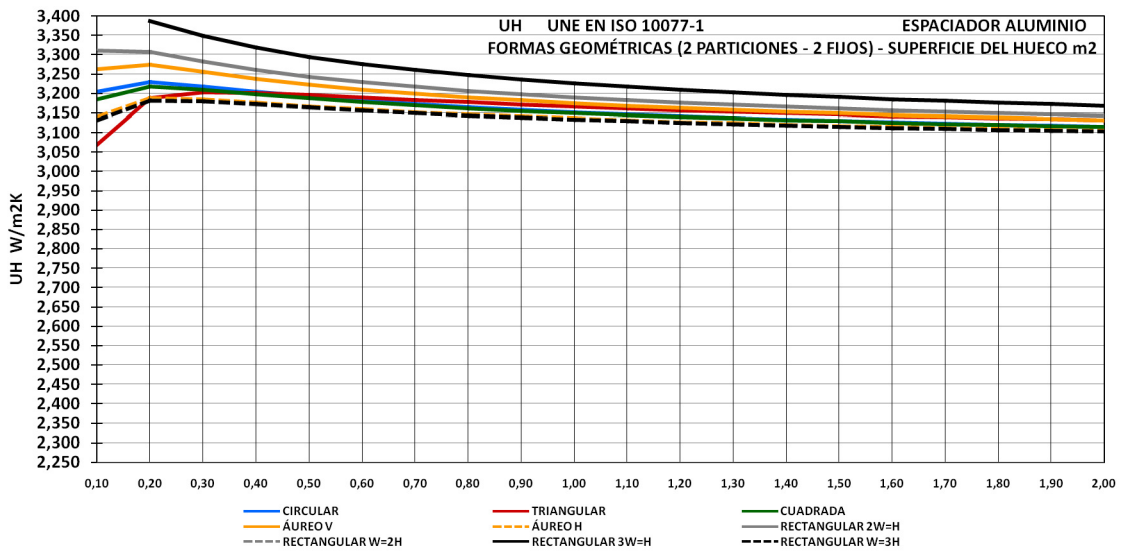


Gráfico G-13.2-UH2P2F

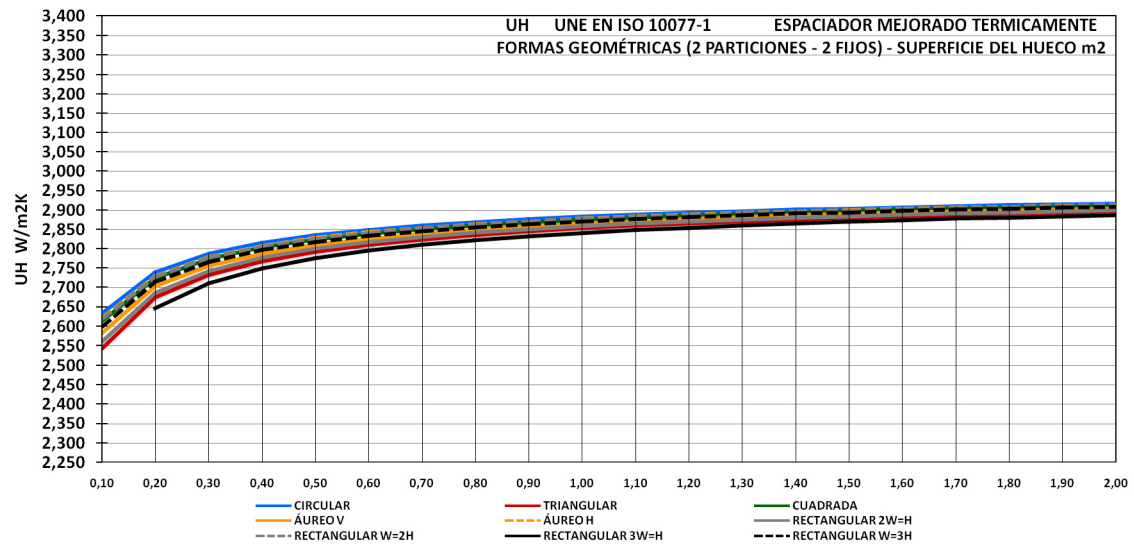


Gráfico G-13.3-UH2P2F

CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular $3W=H$** , excepto en la primera serie de superficie, **0,10 m²**, ya que no se puede realizar la geometría.

Todas las formas geométricas, **umentan $\uparrow UH$ al aumentar** la fracción de superficie **$\uparrow A$** , de hueco

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular $W=2H$** , excepto en la primera serie de superficie, **0,10 m²**, donde la forma geométrica de hueco triangular mejora los resultados.

Todas las formas geométricas, **reducen $\downarrow UH$ al aumentar** la fracción de superficie **$\uparrow A$** , de hueco, excepto lo que sucede en las primeras fracciones de superficie, donde se produce un proceso inverso de aumento.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular $3W=H$** , excepto en la primera serie de superficie, **0,10 m²**, ya que no se puede realizar la geometría.

Todas las formas geométricas, **umentan $\uparrow UH$ al aumentar** la fracción de superficie **$\uparrow A$** , de hueco

13.3.1. CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR		
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (3W=H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR		7,69	6,08	5,15	4,56	4,12	3,78	3,48	3,27	3,11	2,95	2,82	2,70	2,62	2,47	2,43	2,35	2,27	2,19	2,15
TRIANGULAR		4,58	3,30	2,67	2,28	2,02	1,81	1,61	1,49	1,41	1,29	1,25	1,21	1,13	1,05	1,05	0,98	0,97	0,93	0,90
CUADRADO		6,97	5,48	4,60	4,06	3,66	3,36	3,11	2,90	2,74	2,58	2,49	2,37	2,29	2,18	2,14	2,06	1,98	1,94	1,90
ÁUREO V.		4,87	3,79	3,22	2,82	2,56	2,34	2,13	2,01	1,89	1,80	1,72	1,68	1,60	1,52	1,48	1,41	1,41	1,33	1,33
ÁUREO H.		7,77	6,08	5,15	4,52	4,08	3,74	3,45	3,24	3,03	2,91	2,79	2,67	2,55	2,43	2,35	2,28	2,23	2,16	2,12
2W=H		3,49	2,74	2,32	2,01	1,83	1,70	1,54	1,41	1,37	1,29	1,25	1,21	1,17	1,09	1,05	1,01	1,01	0,97	0,93
W=2H		7,73	6,04	5,11	4,48	4,04	3,74	3,45	3,20	3,03	2,87	2,75	2,63	2,55	2,43	2,35	2,28	2,20	2,16	2,08
3W=H	*	2,381	2,482	2,545	2,589	2,622	2,648	2,670	2,688	2,703	2,716	2,727	2,737	2,746	2,755	2,762	2,769	2,775	2,781	2,786
W=3H		6,97	5,44	4,60	4,06	3,66	3,36	3,07	2,86	2,74	2,58	2,49	2,37	2,29	2,18	2,14	2,06	1,98	1,94	1,90

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.4-UH2P2F

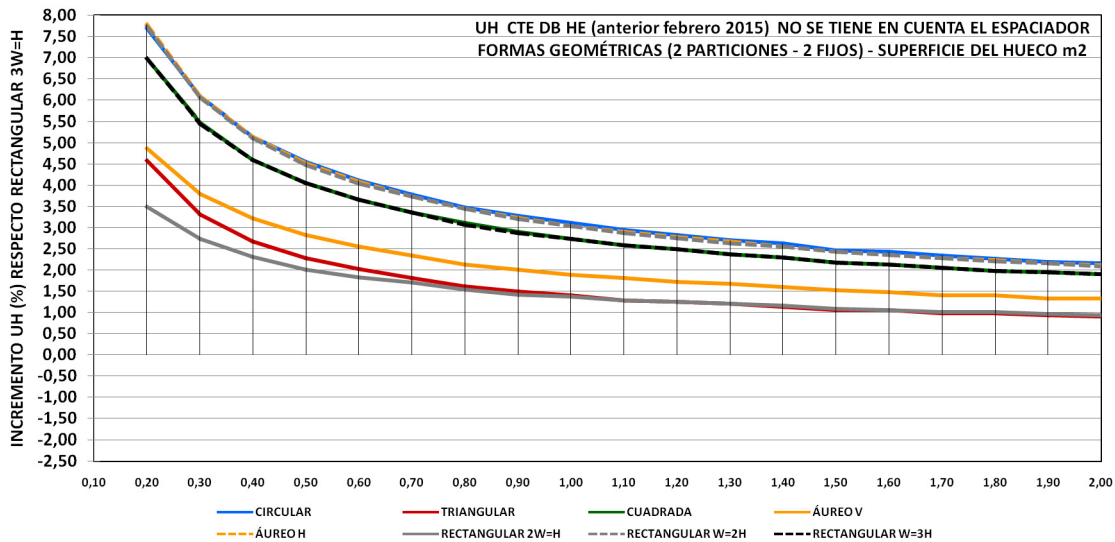


Gráfico G-13.4-UH2P2F

En la tabla T-13.4-UH2P2F, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma rectangular 3W=H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

- Un **1,37 %** cuando se trata de la forma rectangular 2W=H,
- Un **1,41 %** cuando se trata de la forma triangular,
- Un **1,89 %** cuando se trata de la forma áurea vertical,
- Un **2,74 %** cuando se trata de la forma cuadrada,
- Un **2,74%** cuando se trata de la forma rectangular W=3H,
- Un **3,03 %** cuando se trata de la forma rectangular W=2H,
- Un **3,03 %** cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un **3,11 %** con respecto a la **circular**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **rectangular 3W=H** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

CTE DB HE (anterior febrero 2015)	HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS						NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR		
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH					
FORMA HUECO	R 3W=H	R 2W=H	TRIANGULAR	ÁUREA V	R W=3H	CUADRADA	R W=2H	ÁUREA H	CIRCULAR
							iguales		

Tabla T-13.5-UH2P2F

13.3.2. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																		ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=2H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	2,36	1,54	1,23	1,04	0,92	0,79	0,73	0,67	0,64	0,61	0,54	0,51	0,51	0,48	0,45	0,45	0,42	0,42	0,42	0,39	
TRIANGULAR	-2,01	0,19	0,75	0,95	1,04	1,05	1,08	1,08	1,05	1,05	1,02	1,02	1,03	0,99	1,00	0,96	0,93	0,97	0,93	0,90	
CUADRADO	1,69	1,16	0,94	0,85	0,76	0,67	0,64	0,60	0,54	0,54	0,51	0,48	0,48	0,45	0,45	0,42	0,39	0,42	0,39	0,39	
ÁUREO V.	4,22	2,92	2,39	2,08	1,87	1,71	1,59	1,50	1,40	1,34	1,25	1,22	1,19	1,12	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,93	
ÁUREO H.	0,29	0,19	0,16	0,16	0,13	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,06	0,06	0,10	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	
2W=H	5,72	3,96	3,24	2,84	2,53	2,31	2,16	2,00	1,88	1,82	1,73	1,63	1,60	1,54	1,48	1,45	1,38	1,35	1,32	1,29	
W=2H	3,131	3,181	3,179	3,171	3,163	3,156	3,149	3,143	3,138	3,133	3,129	3,125	3,121	3,118	3,115	3,112	3,110	3,107	3,105	3,103	
3W=H	*	6,48	5,32	4,64	4,14	3,77	3,52	3,31	3,09	2,97	2,81	2,69	2,60	2,50	2,44	2,35	2,28	2,22	2,16	2,09	
W=3H	0,03	0,00	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.6-UH2P2F

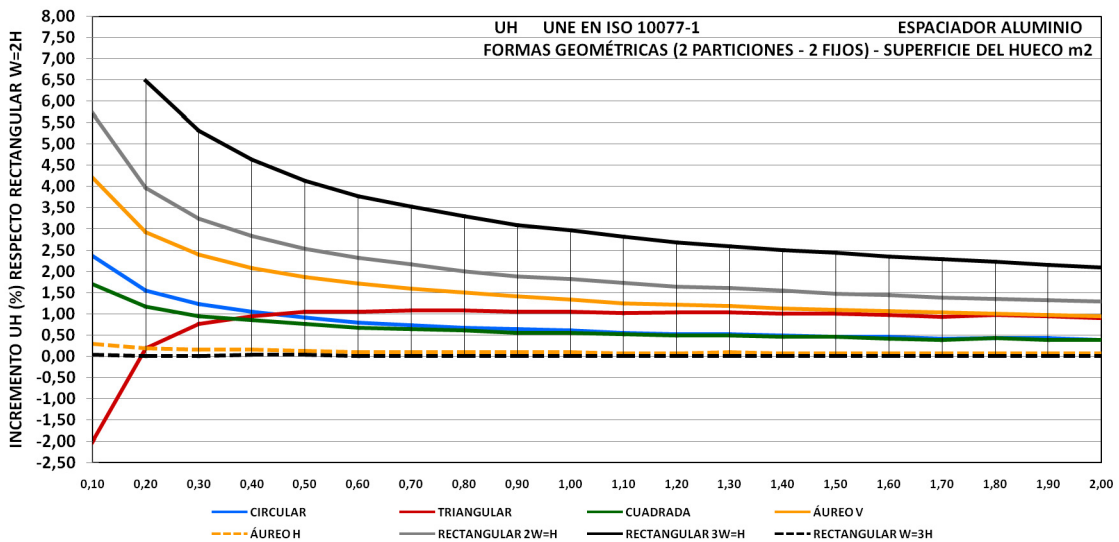


Gráfico G-13.5-UH2P2F

En la tabla T-13.6-UH2P2F, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma rectangular W=2H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

- Un 0,00 % cuando se trata de la forma rectangular W=3H,
- Un 0,10 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,
- Un 0,54 % cuando se trata de la forma cuadrada,
- Un 0,61 % cuando se trata de la forma circular,
- Un 1,05 % cuando se trata de la forma triangular,
- Un 1,34 % cuando se trata de la forma áurea vertical,
- Un 1,82 % cuando se trata de la forma rectangular 2W=H,

Un **2,97 %** con respecto a la **rectangular 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **rectangular W=2H** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie, a excepción de la forma geométrica **triangular**, que en las fracciones de superficie inferiores, aumenta.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS								ESPACIADOR ALUMINIO
	MENOR UH ←				→ MAYOR UH				
FORMA HUECO	R W=2H	R W=3H	ÁUREA H	CUADRADA	CIRCULAR	TRIANGULAR	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H
	iguales								

Tabla T-13.7-UH2P2F

13.3.3. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS										ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE								
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (3W=H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH
	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)
CIRCULAR		3,51	2,80	2,40	2,16	1,93	1,78	1,67	1,59	1,48	1,40	1,37	1,29	1,26	1,18	1,15	1,11	1,11	1,07	1,04
TRIANGULAR		1,02	0,81	0,69	0,61	0,54	0,50	0,50	0,46	0,42	0,42	0,42	0,38	0,35	0,35	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
CUADRADO		2,91	2,32	2,00	1,77	1,57	1,46	1,38	1,27	1,20	1,16	1,12	1,05	1,01	0,98	0,94	0,90	0,90	0,87	0,83
ÁUREO V.		2,08	1,66	1,42	1,26	1,11	1,03	0,96	0,92	0,84	0,81	0,81	0,77	0,73	0,70	0,66	0,63	0,62	0,62	0,59
ÁUREO H.		3,14	2,51	2,15	1,91	1,72	1,57	1,49	1,38	1,30	1,23	1,19	1,15	1,12	1,05	1,01	0,97	0,97	0,94	0,90
2W=H		1,47	1,18	1,02	0,90	0,82	0,75	0,71	0,67	0,60	0,60	0,60	0,56	0,52	0,49	0,49	0,45	0,45	0,45	0,45
W=2H		3,02	2,43	2,07	1,84	1,65	1,53	1,42	1,34	1,27	1,19	1,16	1,12	1,08	1,01	0,97	0,94	0,94	0,90	0,90
3W=H	*	2,647	2,711	2,749	2,775	2,795	2,810	2,822	2,832	2,841	2,848	2,854	2,860	2,865	2,870	2,874	2,878	2,881	2,884	2,887
W=3H		2,53	2,03	1,75	1,55	1,36	1,28	1,20	1,13	1,06	1,02	0,98	0,91	0,91	0,84	0,84	0,80	0,76	0,76	0,73

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.8-UH2P2F

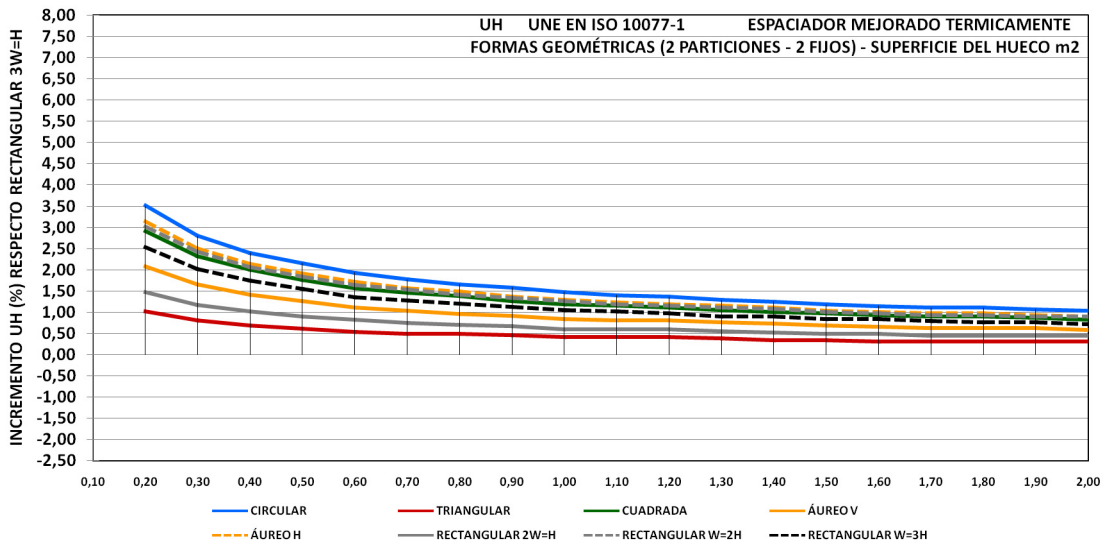


Gráfico G-13.6-UH2P2F

En la tabla **T-13.8-UH2P2F**, se observa como las demás formas geométricas generan mayores **UH** que la forma **rectangular 3W=H**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

- Un **0,42 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
- Un **0,60 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
- Un **0,84 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
- Un **1,06 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,
- Un **1,20%** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
- Un **1,27 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,
- Un **1,30 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **1,48 %** con respecto a la **circular**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **rectangular 3W=H** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS						ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE		
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH					
FORMA HUECO	R 3W=H	TRIANGULAR	R 2W=H	ÁUREA V	R W=3H	CUADRADA	R W=2H	ÁUREA H	CIRCULAR

Tabla T-13.9-UH2P2F

13.3.4. COMPARATIVO DEL VALOR UH
CTE DB HE (anterior a febrero 2015) versus UNE EN ISO 10077-1,
(espaciadores iguales, ALUMINIO)

HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																				ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
VALOR UH (%), CTE DB HE (anterior febrero 2015), RESPECTO A UNE EN ISO 10077-1 x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	75,76	79,38	81,82	83,52	84,81	85,82	86,63	87,33	87,90	88,42	88,87	89,27	89,61	89,95	90,22	90,50	90,75	90,96	91,15	91,36	
TRIANGULAR	76,69	78,13	80,05	81,63	82,85	83,88	84,70	85,40	86,03	86,58	87,03	87,46	87,85	88,19	88,49	88,83	89,07	89,32	89,57	89,78	
CUADRADO	75,63	79,15	81,58	83,24	84,53	85,55	86,37	87,07	87,67	88,16	88,59	89,01	89,35	89,69	89,96	90,27	90,52	90,71	90,95	91,14	
ÁUREO V.	71,62	76,27	79,14	81,16	82,62	83,77	84,71	85,49	86,17	86,74	87,28	87,70	88,13	88,49	88,82	89,13	89,37	89,67	89,89	90,13	
ÁUREO H.	77,55	80,51	82,69	84,26	85,44	86,39	87,15	87,79	88,35	88,81	89,27	89,64	89,95	90,26	90,54	90,78	91,00	91,25	91,44	91,63	
2W=H	69,21	74,51	77,70	79,85	81,44	82,69	83,71	84,56	85,27	85,89	86,43	86,93	87,35	87,74	88,11	88,41	88,71	89,01	89,26	89,47	
W=2H	77,74	80,64	82,79	84,36	85,52	86,44	87,23	87,88	88,40	88,89	89,29	89,66	90,00	90,31	90,59	90,84	91,06	91,28	91,50	91,65	
3W=H	*	70,30	74,13	76,70	78,60	80,06	81,23	82,23	83,09	83,79	84,43	84,98	85,48	85,92	86,34	86,72	87,05	87,37	87,67	87,94	
W=3H	76,88	80,07	82,32	83,92	85,15	86,12	86,92	87,56	88,11	88,64	89,04	89,44	89,78	90,09	90,37	90,65	90,87	91,08	91,30	91,49	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.10-UH2P2F

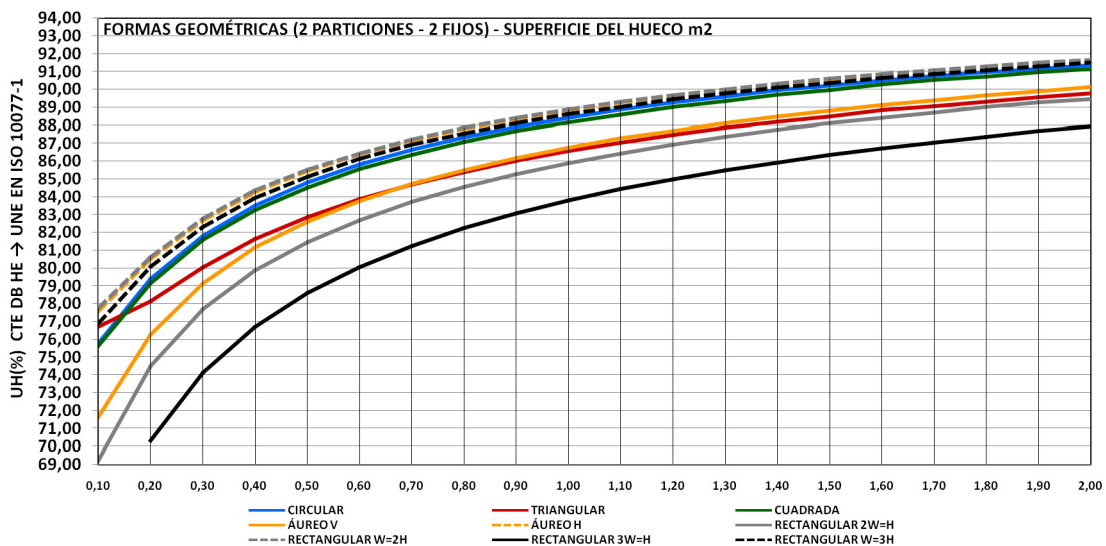


Gráfico G-13.7-UH2P2F

En la tabla T-13.10-UH2P2F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación del CTE DB HE (anterior a febrero de 2015), con respecto a los obtenidos por medio de la UNE EN ISO 10077-1, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **88,89 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,
- Un **88,81 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,
- Un **88,64 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,
- Un **88,42 %** cuando se trata de la forma **circular**,

- Un **88,16 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
- Un **86,74 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
- Un **86,58 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
- Un **85,89 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
- Un **83,79 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Partiendo que en nuestras edificaciones, los huecos rectangulares son los más habituales y la superficie media de cada hueco se puede establecer en **0,80 m²**, podemos deducir que durante los últimos 9 años, desde la aprobación inicial del **CTE DB HE**, en marzo de 2006 y paralelamente a la norma **UNE EN ISO 10077-1:2001, 2006**, el valor de la transmitancia térmica de los huecos **UH** para **2 particiones y 2 fijos**, que hemos venido utilizando, tanto en nuestros proyectos de nueva edificación, como en el caso de rehabilitaciones, calificaciones energéticas, ITE's, etc., es entre un **82** y un **88 %** del valor de **UH** que calculan nuestros vecinos comunitarios, es decir, que nuestros valores de **UH**, por cada hueco para **2 particiones y 2 fijos**, se han visto reducidos entre un **12** y un **18 %** y consecuentemente sean comparativamente menos eficaces.

13.3.5. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de Aluminio)

HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR TÉRMICO RESPECTO A ESPACIADOR ALUMINIO x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	82,15	84,83	86,61	87,86	88,82	89,56	90,16	90,68	91,10	91,47	91,80	92,10	92,35	92,59	92,81	92,99	93,18	93,37	93,49	93,64
TRIANGULAR	82,86	83,90	85,33	86,47	87,36	88,12	88,72	89,27	89,72	90,11	90,48	90,78	91,06	91,30	91,54	91,76	91,97	92,13	92,31	92,49
CUADRADO	82,07	84,65	86,44	87,68	88,61	89,36	89,97	90,48	90,90	91,27	91,61	91,91	92,16	92,40	92,62	92,83	93,02	93,17	93,33	93,45
ÁUREO V.	79,10	82,53	84,67	86,13	87,21	88,04	88,75	89,31	89,82	90,24	90,63	90,96	91,26	91,53	91,78	91,99	92,17	92,38	92,57	92,72
ÁUREO H.	83,47	85,66	87,28	88,41	89,30	90,00	90,55	91,04	91,40	91,77	92,08	92,36	92,61	92,85	93,04	93,22	93,38	93,57	93,69	93,82
2W=H	77,34	81,22	83,58	85,16	86,34	87,27	88,00	88,65	89,18	89,59	90,01	90,40	90,70	90,97	91,24	91,48	91,69	91,90	92,09	92,27
W=2H	83,62	85,73	87,35	88,49	89,35	90,02	90,60	91,06	91,46	91,83	92,11	92,38	92,66	92,88	93,07	93,25	93,41	93,60	93,72	93,88
3W=H	*	78,15	80,97	82,85	84,24	85,34	86,20	86,91	87,54	88,07	88,53	88,94	89,32	89,64	89,94	90,24	90,47	90,71	90,92	91,13
W=3H	82,98	85,32	87,01	88,18	89,06	89,77	90,38	90,87	91,27	91,64	91,95	92,22	92,47	92,72	92,91	93,12	93,28	93,43	93,59	93,72

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.11-UH2P2F

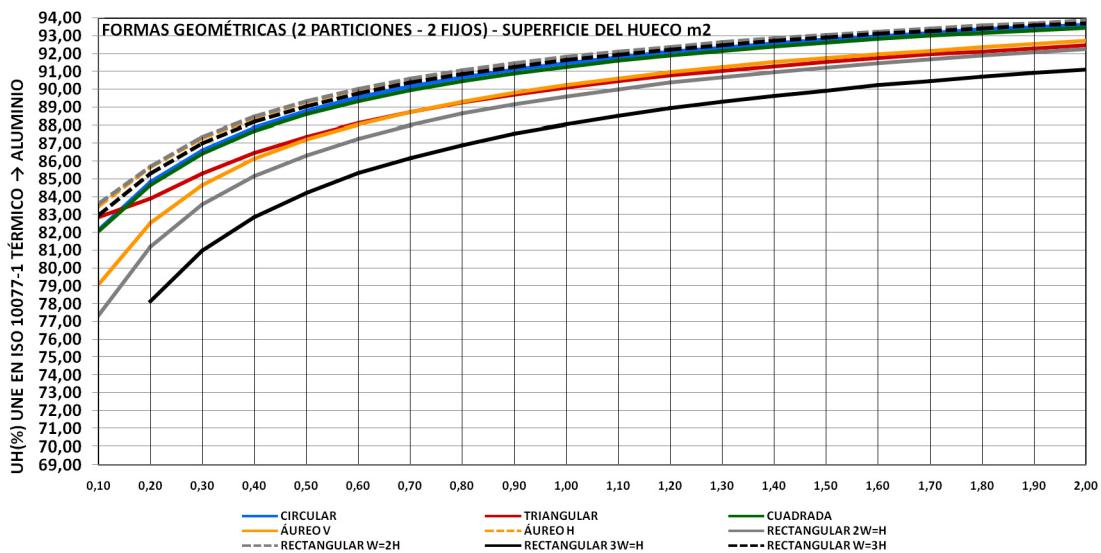


Gráfico G-13.8-UH2P2F

En la tabla T-13.11-UH2P2F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación de la **UNE EN ISO 10077-1**, utilizando espaciadores mejorados térmicamente, con respecto a los espaciadores convencionales de aluminio, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un **91,83 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,

Un **91,77 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **91,64 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,

Un **91,47 %** cuando se trata de la forma **circular**,

- Un **91,27 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
- Un **90,24 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
- Un **90,11 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
- Un **89,59 %** cuando se trata de la forma **rectangular $2W=H$** ,
- Un **88,07 %** cuando se trata de la forma **rectangular $3W=H$** .

En este caso particular de **2 Particiones y 2 fijos**, se establece que la utilización de espaciadores mejorados térmicamente, y para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el valor de **UH**, es entre un **88** y un **92 %** del valor obtenido con espaciadores convencionales de aluminio, es decir, los espaciadores mejorados térmicamente para esta situación de **2 Particiones y 2 fijos** y superficie de **1 m²**, reducen la transmitancia térmica del hueco **UH**, entre un **8** y un **12 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco utilizada.

13.3.6. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de ALUMINIO) 2 PARTICIONES 2 FIJOS versus 1 PATICIÓN 1 FIJO

HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR ALUMINIO															2P2F versus 1P1F				
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	2,04	3,00	3,01	2,89	2,77	2,65	2,52	2,43	2,37	2,27	2,18	2,11	2,05	1,99	1,92	1,89	1,86	1,83	1,80	1,73
TRIANGULAR	-1,60	1,40	2,07	2,27	2,34	2,31	2,28	2,25	2,19	2,16	2,10	2,07	2,04	2,01	1,98	1,91	1,88	1,88	1,82	1,79
CUADRADO	1,60	2,48	2,49	2,43	2,34	2,22	2,16	2,07	1,97	1,94	1,88	1,82	1,79	1,72	1,69	1,63	1,59	1,60	1,53	1,53
ÁUREO V.	3,78	4,00	3,76	3,52	3,30	3,15	2,99	2,87	2,74	2,65	2,52	2,46	2,40	2,30	2,27	2,21	2,18	2,08	2,05	2,02
ÁUREO H.	-0,13	1,24	1,50	1,57	1,54	1,51	1,48	1,45	1,42	1,39	1,33	1,30	1,30	1,23	1,23	1,20	1,20	1,14	1,14	1,14
2W=H	4,88	4,78	4,39	4,09	3,81	3,59	3,41	3,25	3,10	3,00	2,91	2,78	2,72	2,63	2,56	2,50	2,44	2,37	2,31	2,28
W=2H	-0,79	0,79	1,11	1,21	1,25	1,25	1,22	1,22	1,19	1,16	1,16	1,13	1,10	1,07	1,07	1,04	1,04	1,01	0,98	0,98
3W=H	*	6,54	5,85	5,37	4,94	4,63	4,39	4,17	3,95	3,83	3,67	3,52	3,39	3,30	3,24	3,14	3,08	2,98	2,92	2,86
W=3H	-1,79	0,06	0,51	0,73	0,80	0,83	0,83	0,83	0,84	0,84	0,84	0,81	0,77	0,78	0,78	0,78	0,78	0,75	0,75	0,75

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.12-UH2P2F

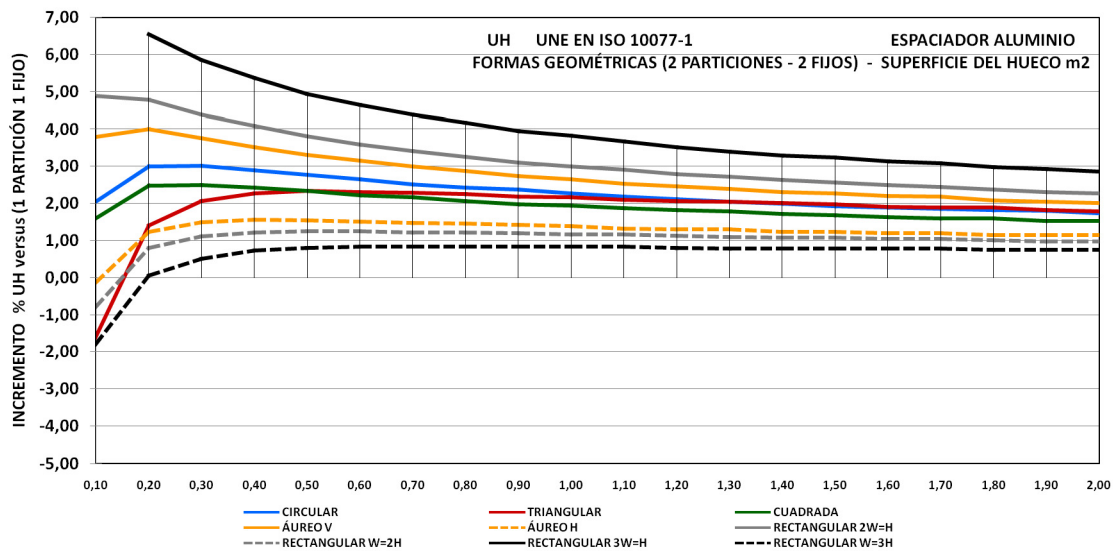


Gráfico G-13.9-UH2P2F

En la tabla T-13.12-UH2P2F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para **2 Particiones y 2 Fijos** con respecto a **1 Partición y 1 Fijo**, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de **1 m²**, son de:

- Un **3,83 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**,
- Un **3,00 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
- Un **2,65 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
- Un **2,27 %** cuando se trata de la forma **circular**,
- Un **2,16 %** cuando se trata de la forma **triangular**.

Un **1,94 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **1,39 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **1,16 %** cuando se trata de la forma **rectangular $W=2H$** ,

Un **0,84 %** cuando se trata de la forma **rectangular $W=3H$** ,

Los diseños de ventanas de **2 Particiones y 2 Fijos**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Fijo**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el incremento del valor de **UH**, entre un **1** y un **4 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

13.3.7. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) 2 PARTICIONES 2 FIJOS versus 1 PARTICIÓN 1 FIJO

HUECO 2 PARTICIONES – 2 FIJOS																						
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																						
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE																			2P2F versus 1P1F		
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00		
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	-3,55	-2,39	-1,94	-1,64	-1,46	-1,32	-1,24	-1,14	-1,07	-1,00	-0,96	-0,92	-0,89	-0,85	-0,82	-0,82	-0,78	-0,75	-0,72	-0,71		
TRIANGULAR	-4,33	-2,90	-2,32	-1,98	-1,76	-1,61	-1,47	-1,36	-1,28	-1,21	-1,14	-1,07	-1,03	-1,03	-0,96	-0,96	-0,93	-0,89	-0,86	-0,82		
CUADRADO	-3,11	-2,12	-1,70	-1,44	-1,29	-1,18	-1,08	-1,00	-0,97	-0,90	-0,86	-0,82	-0,79	-0,75	-0,72	-0,72	-0,68	-0,65	-0,65	-0,65		
ÁUREO V.	-3,98	-2,67	-2,17	-1,87	-1,65	-1,50	-1,39	-1,32	-1,21	-1,14	-1,10	-1,03	-1,00	-0,96	-0,93	-0,89	-0,89	-0,85	-0,82	-0,82		
ÁUREO H.	-2,49	-1,66	-1,35	-1,16	-1,02	-0,91	-0,87	-0,80	-0,76	-0,69	-0,69	-0,65	-0,62	-0,58	-0,58	-0,55	-0,55	-0,51	-0,51	-0,51		
2W=H	-4,41	-3,00	-2,42	-2,08	-1,86	-1,64	-1,53	-1,42	-1,35	-1,28	-1,21	-1,14	-1,10	-1,06	-1,03	-0,99	-0,96	-0,96	-0,92	-0,89		
W=2H	-2,24	-1,52	-1,21	-1,06	-0,95	-0,84	-0,77	-0,73	-0,69	-0,62	-0,62	-0,59	-0,55	-0,52	-0,51	-0,51	-0,48	-0,48	-0,48	-0,44		
3W=H	*	-3,68	-2,97	-2,55	-2,25	-2,03	-1,89	-1,78	-1,67	-1,56	-1,49	-1,45	-1,38	-1,31	-1,27	-1,24	-1,17	-1,17	-1,13	-1,10		
W=3H	-1,85	-1,24	-1,00	-0,85	-0,74	-0,70	-0,63	-0,59	-0,56	-0,52	-0,48	-0,48	-0,48	-0,41	-0,45	-0,41	-0,38	-0,41	-0,38	-0,38		

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.13-UH2P2F

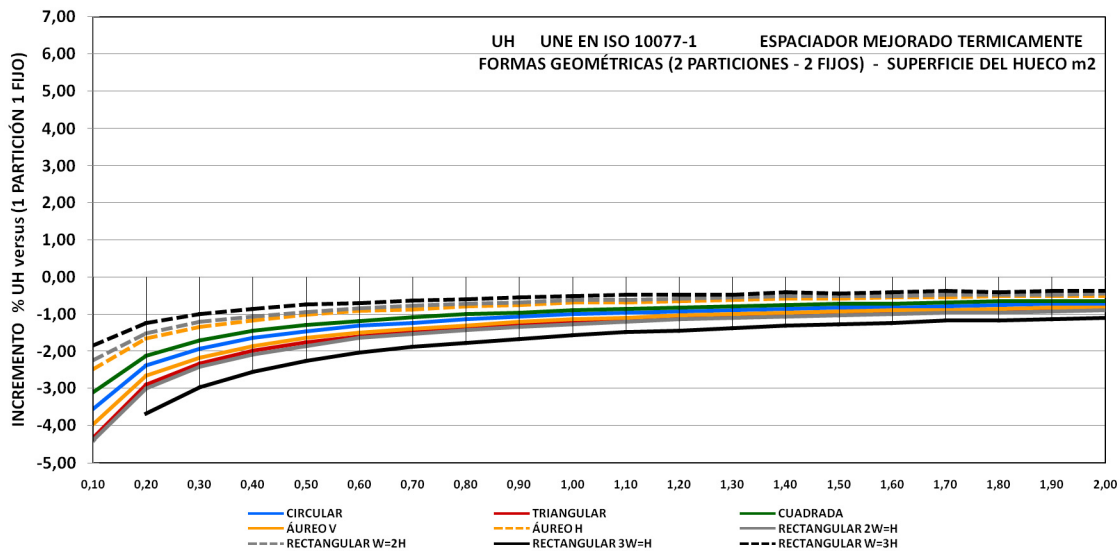


Gráfico G-13.10-UH2P2F

En la tabla T-13.13-UH2P2F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para **2 Particiones y 2 Fijos** con respecto a **1 Partición y 1 Fijo**, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de **1 m²**, son de:

Un **-0,52 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,

Un **-0,62 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,

Un **-0,69 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **-0,90 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **-1,00 %** cuando se trata de la forma **circular**,

- Un **-1,14 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
- Un **-1,21 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
- Un **-1,28 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
- Un **-1,56 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Los diseños de ventanas de **2 Particiones y 2 Fijos**, establecen menores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Fijo**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, la reducción del valor de **UH**, entre un **0,50** y un **1,50 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

13.4. 2 PARTICIONES – 2 HOJAS

VALORES UH

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS															NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR			
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH
	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)
CIRCULAR	*	2,286	2,372	2,433	2,479	2,515	2,545	2,569	2,590	2,608	2,624	2,637	2,650	2,661	2,671	2,681	2,689	2,697	2,704	2,711
TRIANGULAR	*	2,239	2,305	2,361	2,405	2,442	2,472	2,498	2,520	2,539	2,556	2,572	2,585	2,598	2,609	2,620	2,629	2,638	2,646	2,654
CUADRADO	*	2,266	2,354	2,416	2,463	2,500	2,530	2,554	2,576	2,594	2,610	2,624	2,637	2,649	2,659	2,669	2,677	2,686	2,693	2,700
ÁUREO V.	*	*	2,269	2,342	2,397	2,439	2,474	2,502	2,527	2,547	2,566	2,582	2,596	2,609	2,621	2,632	2,642	2,651	2,659	2,667
ÁUREO H.	2,208	2,310	2,389	2,447	2,490	2,525	2,553	2,576	2,596	2,614	2,629	2,642	2,654	2,665	2,675	2,684	2,692	2,700	2,707	2,714
2W=H	*	*	2,214	2,295	2,355	2,401	2,438	2,469	2,495	2,518	2,537	2,555	2,570	2,584	2,597	2,608	2,619	2,628	2,637	2,646
W=2H	2,209	2,310	2,390	2,447	2,491	2,525	2,553	2,576	2,596	2,614	2,629	2,642	2,654	2,665	2,675	2,684	2,693	2,700	2,707	2,714
3W=H	*	*	*	*	2,249	2,305	2,349	2,386	2,417	2,443	2,466	2,487	2,505	2,521	2,536	2,549	2,562	2,573	2,583	2,593
W=3H	*	2,280	2,365	2,425	2,471	2,507	2,537	2,561	2,582	2,600	2,616	2,630	2,642	2,654	2,664	2,673	2,682	2,690	2,697	2,704

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.1-UH2P2H

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS															ESPACIADOR ALUMINIO			
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH
	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)
CIRCULAR	*	2,667	2,776	2,828	2,859	2,880	2,894	2,906	2,915	2,922	2,927	2,932	2,937	2,940	2,943	2,946	2,949	2,951	2,953	2,955
TRIANGULAR	*	2,493	2,648	2,728	2,776	2,809	2,833	2,851	2,865	2,876	2,886	2,894	2,900	2,906	2,911	2,916	2,920	2,924	2,927	2,930
CUADRADO	*	2,661	2,761	2,813	2,845	2,867	2,883	2,895	2,904	2,912	2,918	2,924	2,928	2,932	2,936	2,939	2,942	2,944	2,946	2,948
ÁUREO V.	*	*	2,763	2,815	2,846	2,868	2,884	2,896	2,905	2,913	2,919	2,924	2,929	2,933	2,936	2,939	2,942	2,945	2,947	2,949
ÁUREO H.	2,360	2,654	2,756	2,808	2,841	2,863	2,879	2,891	2,901	2,909	2,915	2,921	2,926	2,930	2,933	2,936	2,939	2,942	2,944	2,946
2W=H	*	*	2,762	2,814	2,846	2,868	2,883	2,895	2,905	2,912	2,919	2,924	2,929	2,933	2,936	2,939	2,942	2,944	2,947	2,949
W=2H	2,353	2,649	2,752	2,805	2,838	2,860	2,876	2,889	2,899	2,907	2,913	2,919	2,924	2,928	2,932	2,935	2,938	2,940	2,943	2,945
3W=H	*	*	*	*	2,844	2,865	2,881	2,893	2,903	2,911	2,917	2,923	2,927	2,931	2,935	2,938	2,941	2,943	2,945	2,948
W=3H	*	2,637	2,743	2,797	2,831	2,853	2,870	2,883	2,893	2,901	2,908	2,914	2,919	2,923	2,927	2,931	2,934	2,936	2,939	2,941

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.2-UH2P2H

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS															ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE			
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH
	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)
CIRCULAR	*	2,387	2,478	2,537	2,579	2,611	2,637	2,658	2,676	2,691	2,704	2,715	2,726	2,735	2,743	2,751	2,758	2,764	2,770	2,775
TRIANGULAR	*	2,306	2,396	2,458	2,503	2,539	2,567	2,591	2,611	2,628	2,643	2,657	2,668	2,679	2,689	2,698	2,706	2,713	2,720	2,727
CUADRADO	*	2,370	2,461	2,521	2,564	2,597	2,623	2,644	2,662	2,678	2,691	2,703	2,714	2,724	2,732	2,740	2,747	2,754	2,760	2,765
ÁUREO V.	*	*	2,399	2,467	2,515	2,552	2,582	2,606	2,626	2,644	2,659	2,672	2,684	2,695	2,704	2,713	2,721	2,728	2,735	2,741
ÁUREO H.	2,248	2,400	2,486	2,542	2,583	2,614	2,639	2,659	2,677	2,691	2,704	2,716	2,726	2,735	2,743	2,751	2,757	2,764	2,770	2,775
2W=H	*	*	2,359	2,432	2,484	2,524	2,556	2,581	2,603	2,622	2,638	2,652	2,665	2,676	2,686	2,696	2,704	2,712	2,719	2,726
W=2H	2,247	2,400	2,485	2,542	2,582	2,613	2,638	2,659	2,676	2,691	2,704	2,715	2,726	2,735	2,743	2,750	2,757	2,764	2,769	2,775
3W=H	*	*	*	*	2,406	2,453	2,489	2,520	2,545	2,566	2,585	2,602	2,616	2,629	2,641	2,652	2,662	2,671	2,679	2,687
W=3H	*	2,374	2,464	2,524	2,566	2,599	2,625	2,646	2,664	2,680	2,693	2,705	2,715	2,725	2,734	2,741	2,748	2,755	2,761	2,767

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.3-UH2P2H

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

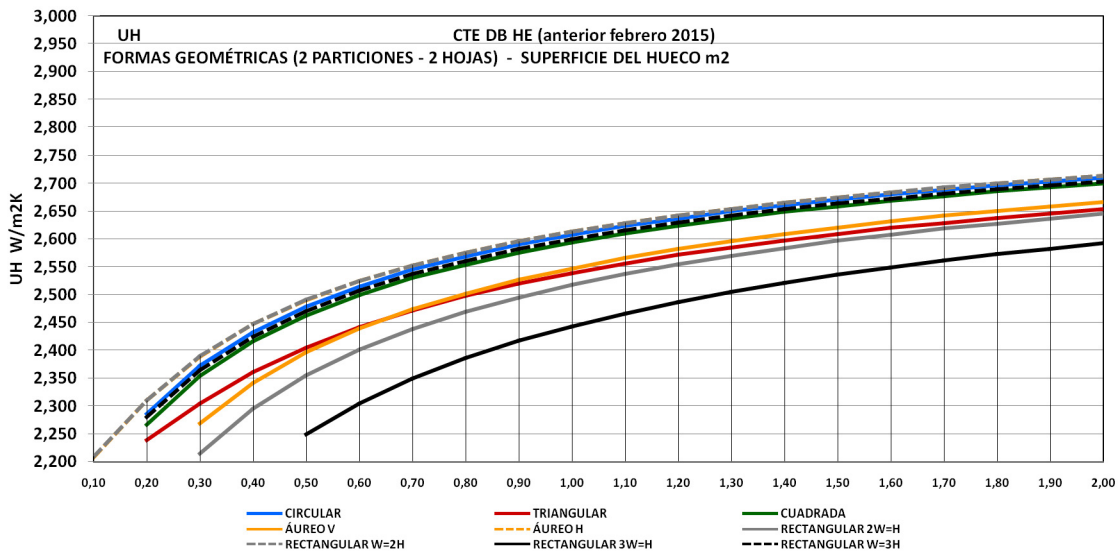


Gráfico G-13.1-UH2P2H

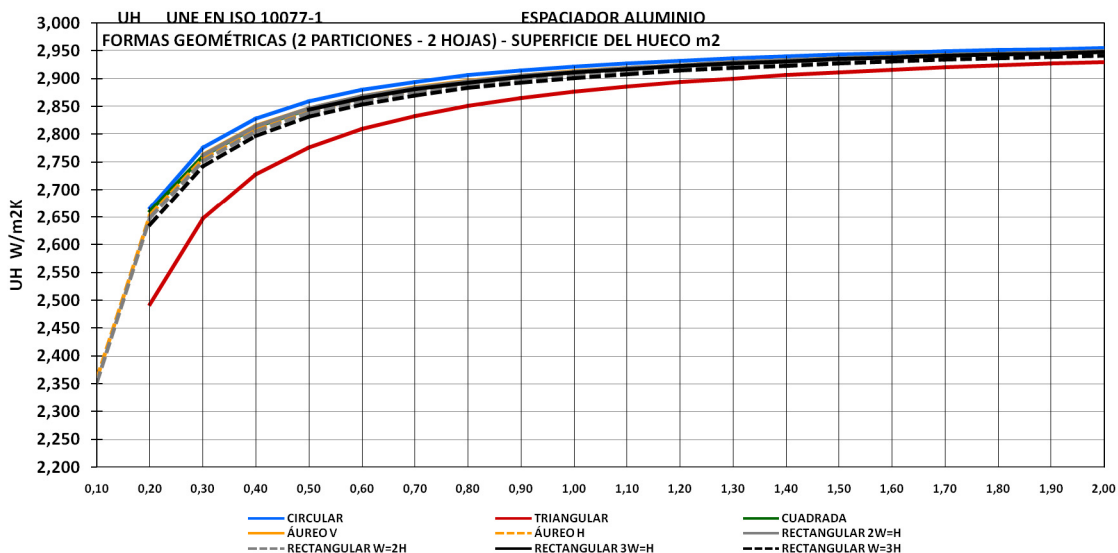


Gráfico G-13.2-UH2P2H

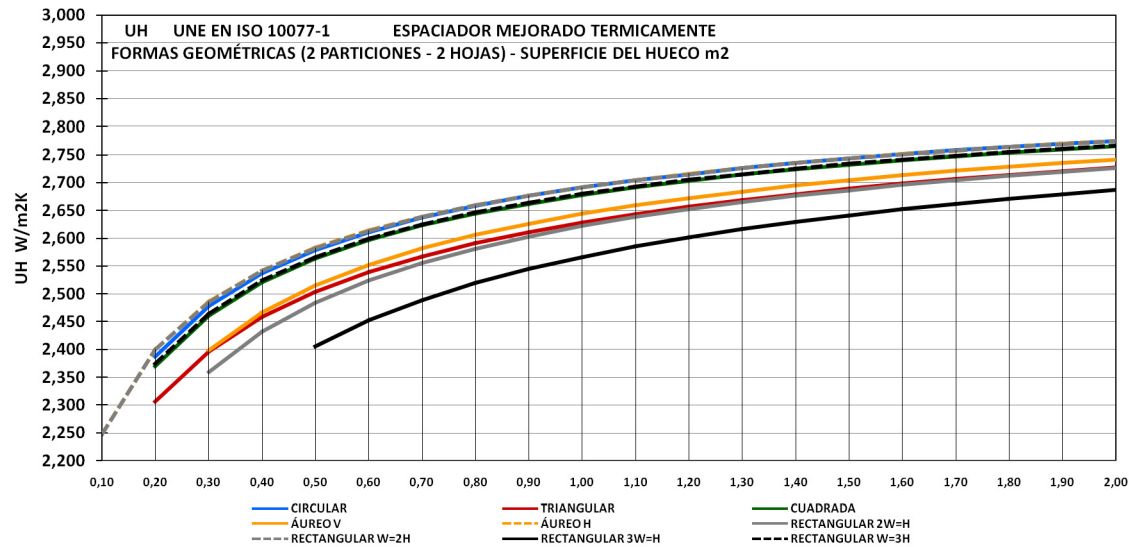


Gráfico G-13.3-UH2P2H

CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular $3W=H$** , excepto en las series de superficie de **0,10, 0,20, 0,30 y 0,40 m²**, donde no se puede realizar dicha geometría.

Todas las formas geométricas, **umentan** $\uparrow UH$ al **umentar** la fracción de superficie $\uparrow A$, de hueco

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **triangular**, excepto en la serie de superficie de **0,10**, donde la forma geométrica de hueco **rectangular $W=2H$** , obtiene mejores resultados.

Todas las formas geométricas, **umentan** $\uparrow UH$ al **umentar** la fracción de superficie $\uparrow A$, de hueco

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular $3W=H$** , excepto en las series de superficie de **0,10, 0,20, 0,30 y 0,40 m²**, donde no se puede realizar dicha geometría.

Todas las formas geométricas, **umentan** $\uparrow UH$ al **umentar** la fracción de superficie $\uparrow A$, de hueco

13.4.1. CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS														NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR					
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (3W=H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR					10,23	9,11	8,34	7,67	7,16	6,75	6,41	6,03	5,79	5,55	5,32	5,18	4,96	4,82	4,68	4,55	
TRIANGULAR					6,94	5,94	5,24	4,69	4,26	3,93	3,65	3,42	3,19	3,05	2,88	2,79	2,62	2,53	2,44	2,35	
CUADRADO					9,52	8,46	7,71	7,04	6,58	6,18	5,84	5,51	5,27	5,08	4,85	4,71	4,49	4,39	4,26	4,13	
ÁUREO V.					6,58	5,81	5,32	4,86	4,55	4,26	4,06	3,82	3,63	3,49	3,35	3,26	3,12	3,03	2,94	2,85	
ÁUREO H.					10,72	9,54	8,68	7,96	7,41	7,00	6,61	6,23	5,95	5,71	5,48	5,30	5,07	4,94	4,80	4,67	
2W=H					4,71	4,16	3,79	3,48	3,23	3,07	2,88	2,73	2,59	2,50	2,41	2,31	2,22	2,14	2,09	2,04	
W=2H					10,76	9,54	8,68	7,96	7,41	7,00	6,61	6,23	5,95	5,71	5,48	5,30	5,11	4,94	4,80	4,67	
3W=H	*	*	*	*	2,249	2,305	2,349	2,386	2,417	2,443	2,466	2,487	2,505	2,521	2,536	2,549	2,562	2,573	2,583	2,593	
W=3H					9,87	8,76	8,00	7,33	6,83	6,43	6,08	5,75	5,47	5,28	5,05	4,86	4,68	4,55	4,41	4,28	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.4-UH2P2H

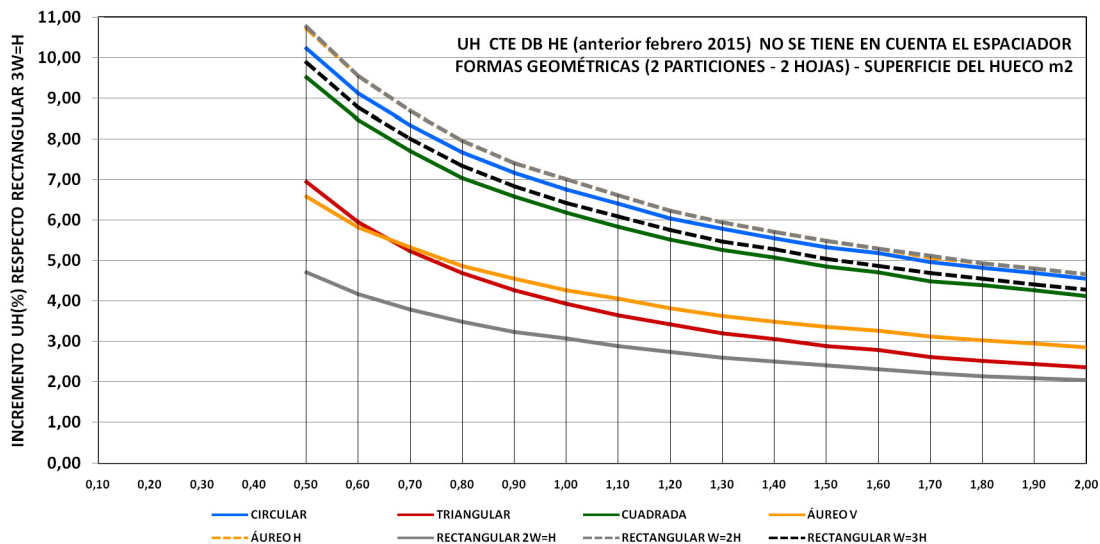


Gráfico G-13.4-UH2P2H

En la tabla T-13.4-UH2P2H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma rectangular 3W=H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

- Un **3,07 %** cuando se trata de la forma rectangular 2W=H,
- Un **3,93 %** cuando se trata de la forma triangular,
- Un **4,26 %** cuando se trata de la forma áurea vertical,
- Un **6,18 %** cuando se trata de la forma cuadrada,
- Un **6,43 %** cuando se trata de la forma rectangular W=3H,
- Un **6,75 %** cuando se trata de la forma circular,
- Un **7,00 %** cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un **7,00 %** con respecto a la **rectangular, $W=2H$** , la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **rectangular $3W=H$** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

CTE DB HE (anterior febrero 2015)	HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS						NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR		
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH					
FORMA HUECO	R $3W=H$	R $2W=H$	TRIANGULAR	ÁUREA $\sqrt{3}$	CUADRADA	R $W=3H$	CIRCULAR	ÁUREA H	R $W=2H$
	iguales								

Tabla T-13.5-UH2P2H

13.4.2. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																		ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (TRIANGULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR		6,98	4,83	3,67	2,99	2,53	2,15	1,93	1,75	1,60	1,42	1,31	1,28	1,17	1,10	1,03	0,99	0,92	0,89	0,85	
TRIANGULAR	*	2,493	2,648	2,728	2,776	2,809	2,833	2,851	2,865	2,876	2,886	2,894	2,900	2,906	2,911	2,916	2,920	2,924	2,927	2,930	
CUADRADO		6,74	4,27	3,12	2,49	2,06	1,76	1,54	1,36	1,25	1,11	1,04	0,97	0,89	0,86	0,79	0,75	0,68	0,65	0,61	
ÁUREO V.		*	4,34	3,19	2,52	2,10	1,80	1,58	1,40	1,29	1,14	1,04	1,00	0,93	0,86	0,79	0,75	0,72	0,68	0,65	
ÁUREO H.		6,46	4,08	2,93	2,34	1,92	1,62	1,40	1,26	1,15	1,00	0,93	0,90	0,83	0,76	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	
2W=H		*	4,31	3,15	2,52	2,10	1,76	1,54	1,40	1,25	1,14	1,04	1,00	0,93	0,86	0,79	0,75	0,68	0,68	0,65	
W=2H		6,26	3,93	2,82	2,23	1,82	1,52	1,33	1,19	1,08	0,94	0,86	0,83	0,76	0,72	0,65	0,62	0,55	0,55	0,51	
3W=H		*	*	*	2,45	1,99	1,69	1,47	1,33	1,22	1,07	1,00	0,93	0,86	0,82	0,75	0,72	0,65	0,61	0,61	
W=3H		5,78	3,59	2,53	1,98	1,57	1,31	1,12	0,98	0,87	0,76	0,69	0,66	0,58	0,55	0,51	0,48	0,41	0,41	0,38	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.6-UH2P2H

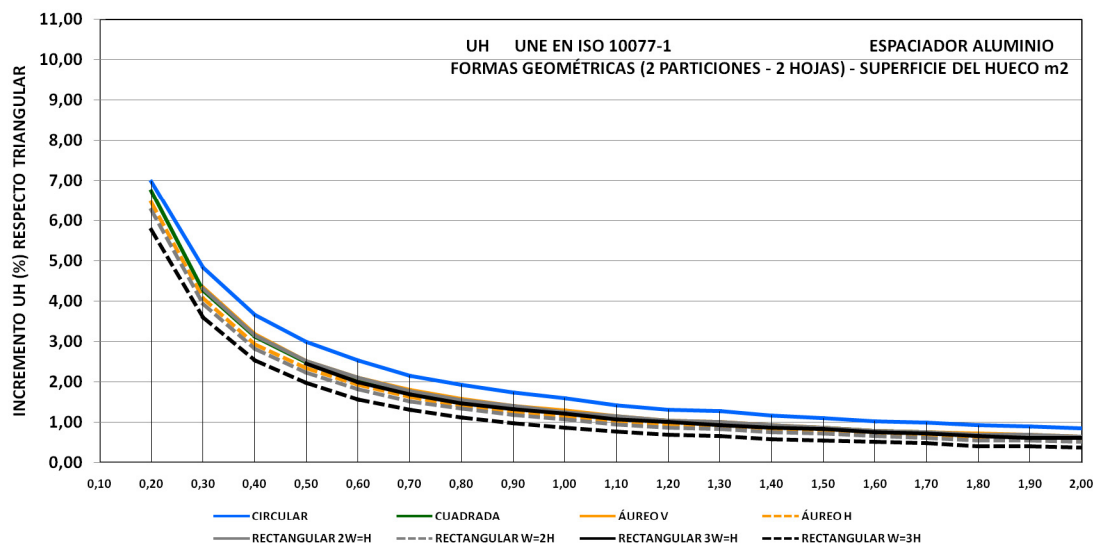


Gráfico G-13.5-UH2P2H

En la tabla T-13.6-UH2P2H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma triangular, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un 0,87 % cuando se trata de la forma rectangular W=3H,

Un 1,08 % cuando se trata de la forma rectangular W=2H,

Un 1,15 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un 1,22 % cuando se trata de la forma rectangular 3W=H,

Un 1,25 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 1,25 % cuando se trata de la forma rectangular 2W=H,

Un 1,29 % cuando se trata de la forma áurea vertical,

Un **1,60 %** con respecto a la **circular**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **triangular** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS						ESPACIADOR ALUMINIO		
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH					
FORMA HUECO	TRIANGULAR	R W=3H	R W=2H	ÁUREA H	R 3W=H	CUADRADA	R 2W=H	ÁUREA V	CIRCULAR
						iguales			

Tabla T-13.7-UH2P2H

13.4.3. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS										ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE								
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (3W=H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR					7,19	6,44	5,95	5,48	5,15	4,87	4,60	4,34	4,20	4,03	3,86	3,73	3,61	3,48	3,40	3,28
TRIANGULAR					4,03	3,51	3,13	2,82	2,59	2,42	2,24	2,11	1,99	1,90	1,82	1,73	1,65	1,57	1,53	1,49
CUADRADO					6,57	5,87	5,38	4,92	4,60	4,36	4,10	3,88	3,75	3,61	3,45	3,32	3,19	3,11	3,02	2,90
ÁUREO V.					4,53	4,04	3,74	3,41	3,18	3,04	2,86	2,69	2,60	2,51	2,39	2,30	2,22	2,13	2,09	2,01
ÁUREO H.					7,36	6,56	6,03	5,52	5,19	4,87	4,60	4,38	4,20	4,03	3,86	3,73	3,57	3,48	3,40	3,28
2W=H					3,24	2,89	2,69	2,42	2,28	2,18	2,05	1,92	1,87	1,79	1,70	1,66	1,58	1,54	1,49	1,45
W=2H					7,32	6,52	5,99	5,52	5,15	4,87	4,60	4,34	4,20	4,03	3,86	3,70	3,57	3,48	3,36	3,28
3W=H	*	*	*	*	2,406	2,453	2,489	2,520	2,545	2,566	2,585	2,602	2,616	2,629	2,641	2,652	2,662	2,671	2,679	2,687
W=3H					6,65	5,95	5,46	5,00	4,68	4,44	4,18	3,96	3,78	3,65	3,52	3,36	3,23	3,14	3,06	2,98

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.8-UH2P2H

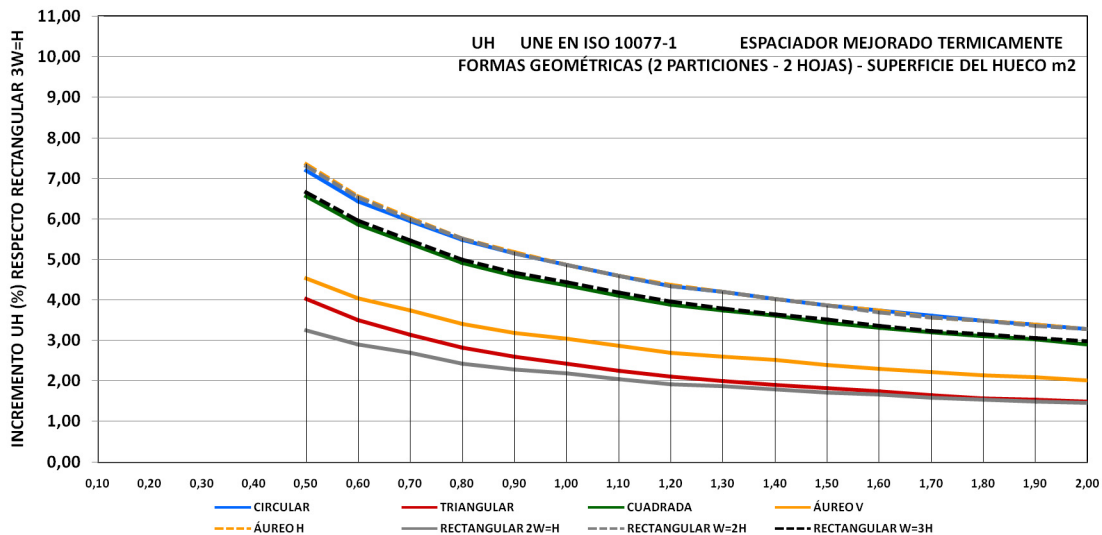


Gráfico G-13.6-UH2P2H

En la tabla T-13.8-UH2P2H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma rectangular 3W=H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un 2,18 % cuando se trata de la forma rectangular 2W=H,

Un 2,42 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 3,04 % cuando se trata de la forma áurea vertical,

Un 4,36 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 4,44 % cuando se trata de la forma rectangular W=3H,

Un 4,87 % cuando se trata de la forma circular,

Un 4,87 % cuando se trata de la forma rectangular, W=2H,

Un **4,87 %** con respecto a la **áurea horizontal**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **rectangular 3W=H** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS						ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE		
	MENOR UH ←						→ MAYOR UH		
FORMA HUECO	R 3W=H	R 2W=H	TRIANGULAR	ÁUREA V	CUADRADA	R W=3H	CIRCULAR	R W=2H	ÁUREA H
									iguales

Tabla T-13.9-UH2P2H

13.4.4. COMPARATIVO DEL VALOR UH CTE DB HE (anterior a febrero 2015) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciadores iguales, ALUMINIO)

HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																				ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
VALOR UH (%), CTE DB HE (anterior febrero 2015), RESPECTO A UNE EN ISO 10077-1 x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	*	85,71	85,45	86,03	86,71	87,33	87,94	88,40	88,85	89,25	89,65	89,94	90,23	90,51	90,76	91,00	91,18	91,39	91,57	91,74	
TRIANGULAR	*	89,81	87,05	86,55	86,64	86,93	87,26	87,62	87,96	88,28	88,57	88,87	89,14	89,40	89,63	89,85	90,03	90,22	90,40	90,58	
CUADRADO	*	85,16	85,26	85,89	86,57	87,20	87,76	88,22	88,71	89,08	89,44	89,74	90,06	90,35	90,57	90,81	90,99	91,24	91,41	91,59	
ÁUREO V.	*	*	82,12	83,20	84,22	85,04	85,78	86,40	86,99	87,44	87,91	88,30	88,63	88,95	89,27	89,55	89,80	90,02	90,23	90,44	
ÁUREO H.	93,56	87,04	86,68	87,14	87,65	88,19	88,68	89,10	89,49	89,86	90,19	90,45	90,70	90,96	91,20	91,42	91,60	91,77	91,95	92,12	
2W=H	*	*	80,16	81,56	82,75	83,72	84,56	85,28	85,89	86,47	86,91	87,38	87,74	88,10	88,45	88,74	89,02	89,27	89,48	89,73	
W=2H	93,88	87,20	86,85	87,24	87,77	88,29	88,77	89,17	89,55	89,92	90,25	90,51	90,77	91,02	91,23	91,45	91,66	91,84	91,98	92,16	
3W=H	*	*	*	*	79,08	80,45	81,53	82,47	83,26	83,92	84,54	85,08	85,58	86,01	86,41	86,76	87,11	87,43	87,71	87,96	
W=3H	*	86,46	86,22	86,70	87,28	87,87	88,40	88,83	89,25	89,62	89,96	90,25	90,51	90,80	91,01	91,20	91,41	91,62	91,77	91,94	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.10-UH2P2H

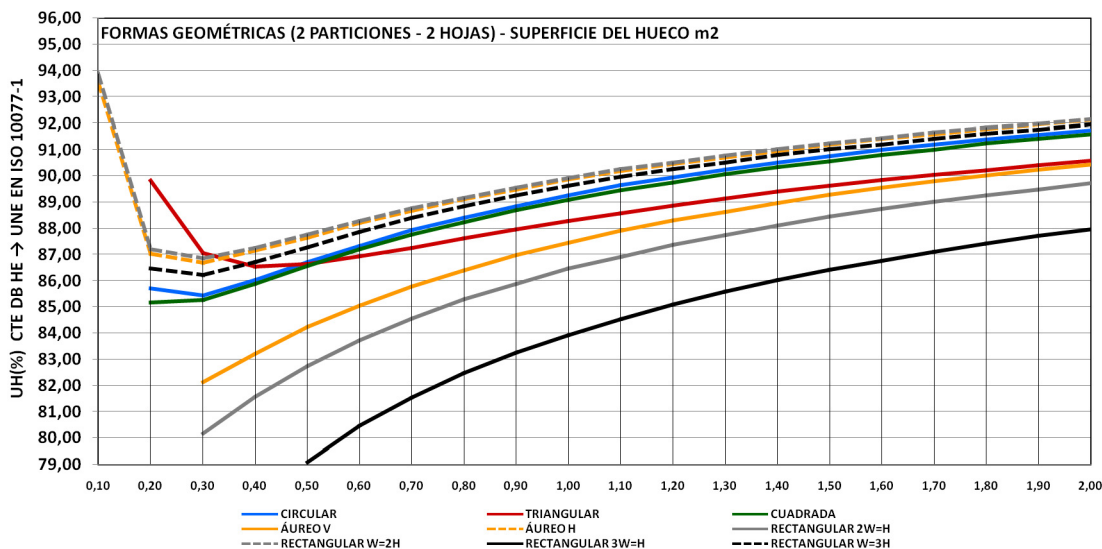


Gráfico G-13.7-UH2P2H

En la tabla T-13.10-UH2P2H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación del CTE DB HE (anterior a febrero de 2015), con respecto a los obtenidos por medio de la UNE EN ISO 10077-1, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **89,92 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,
- Un **89,86 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,
- Un **89,62 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,
- Un **89,25 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **89,08 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
Un **88,28 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
Un **87,44 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **86,47 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **83,92 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Partiendo que en nuestras edificaciones, los huecos rectangulares son los más habituales y la superficie media de cada hueco se puede establecer en **0,80 m²**, podemos deducir que durante los últimos 9 años, desde la aprobación inicial del **CTE DB HE**, en marzo de 2006 y paralelamente a la norma **UNE EN ISO 10077-1:2001, 2006**, el valor de la transmitancia térmica de los huecos **UH** para **2 particiones** y **2 hojas**, que hemos venido utilizando, tanto en nuestros proyectos de nueva edificación, como en el caso de rehabilitaciones, calificaciones energéticas, ITE's, etc., es entre un **82** y un **89 %** del valor de **UH** que calculan nuestros vecinos comunitarios, es decir, que nuestros valores de **UH**, por cada hueco para **2 particiones** y **2 hojas**, se han visto reducidos entre un **11** y un **18 %** y consecuentemente sean comparativamente menos eficaces.

13.4.5. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de Aluminio)

HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR TÉRMICO RESPECTO A ESPACIADOR ALUMINIO x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	89,50	89,27	89,71	90,21	90,66	91,12	91,47	91,80	92,09	92,38	92,60	92,82	93,03	93,20	93,38	93,52	93,66	93,80	93,91
TRIANGULAR	*	92,50	90,48	90,10	90,17	90,39	90,61	90,88	91,13	91,38	91,58	91,81	92,00	92,19	92,37	92,52	92,67	92,78	92,93	93,07
CUADRADO	*	89,06	89,13	89,62	90,12	90,58	90,98	91,33	91,67	91,96	92,22	92,44	92,69	92,91	93,05	93,23	93,37	93,55	93,69	93,79
ÁUREO V.	*	*	86,83	87,64	88,37	88,98	89,53	89,99	90,40	90,77	91,09	91,38	91,64	91,89	92,10	92,31	92,49	92,63	92,81	92,95
ÁUREO H.	95,25	90,43	90,20	90,53	90,92	91,30	91,66	91,98	92,28	92,51	92,76	92,98	93,16	93,34	93,52	93,70	93,81	93,95	94,09	94,20
2W=H	*	*	85,41	86,43	87,28	88,01	88,66	89,15	89,60	90,04	90,37	90,70	90,99	91,24	91,49	91,73	91,91	92,12	92,26	92,44
W=2H	95,50	90,60	90,30	90,62	90,98	91,36	91,72	92,04	92,31	92,57	92,83	93,01	93,23	93,41	93,55	93,70	93,84	94,01	94,09	94,23
3W=H	*	*	*	*	84,60	85,62	86,39	87,11	87,67	88,15	88,62	89,02	89,37	89,70	89,98	90,27	90,51	90,76	90,97	91,15
W=3H	*	90,03	89,83	90,24	90,64	91,10	91,46	91,78	92,08	92,38	92,61	92,83	93,01	93,23	93,41	93,52	93,66	93,84	93,94	94,08

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.11-UH2P2H

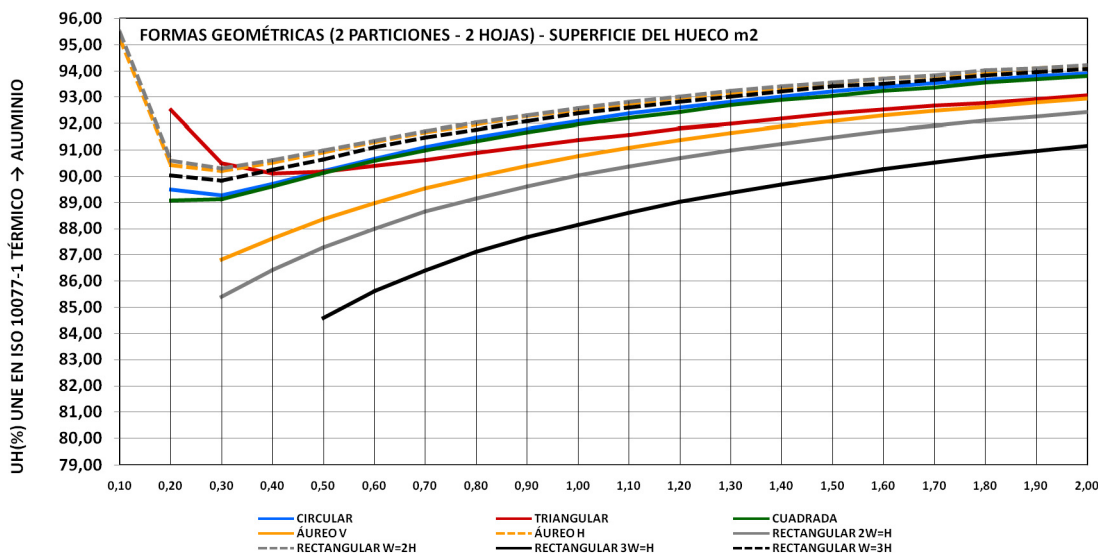


Gráfico G-13.8-UH2P2H

En la tabla T-13.11-UH2P2H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación de la UNE EN ISO 10077-1, utilizando espaciadores mejorados térmicamente, con respecto a los espaciadores convencionales de aluminio, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **92,57 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,
- Un **92,51 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,
- Un **92,38 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,
- Un **92,09 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **91,96 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
Un **91,38 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
Un **90,77 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **90,04 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **88,15 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

En este caso particular de **2 Particiones y 2 hojas**, se establece que la utilización de espaciadores mejorados térmicamente, y para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el valor de **UH**, es entre un **88** y un **93 %** del valor obtenido con espaciadores convencionales de aluminio, es decir, los espaciadores mejorados térmicamente para esta situación de **2 Particiones y 2 hojas** y superficie de **1 m²**, reducen la transmitancia térmica del hueco **UH**, entre un **7** y un **12 %**.

13.4.6. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de ALUMINIO) 2 PARTICIONES 2 HOJAS versus 1 PARTICIÓN 1 HOJA

HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR ALUMINIO																			
	2P2H versus 1P1H																			
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	-5,16	-2,97	-2,08	-1,55	-1,23	-1,03	-0,85	-0,72	-0,61	-0,58	-0,51	-0,44	-0,41	-0,37	-0,34	-0,30	-0,27	-0,27	-0,24
TRIANGULAR	*	-8,41	-5,33	-3,84	-3,00	-2,43	-2,04	-1,76	-1,55	-1,37	-1,20	-1,09	-1,02	-0,92	-0,85	-0,78	-0,75	-0,68	-0,64	-0,58
CUADRADO	*	-4,04	-2,58	-1,85	-1,42	-1,14	-0,93	-0,79	-0,72	-0,61	-0,55	-0,48	-0,44	-0,41	-0,37	-0,34	-0,30	-0,30	-0,27	-0,27
ÁUREO V.	*	*	-2,44	-1,71	-1,32	-1,04	-0,86	-0,72	-0,62	-0,55	-0,48	-0,44	-0,37	-0,34	-0,31	-0,31	-0,27	-0,24	-0,20	-0,20
ÁUREO H.	-9,27	-4,19	-2,68	-1,96	-1,49	-1,21	-1,03	-0,89	-0,75	-0,68	-0,61	-0,54	-0,48	-0,44	-0,41	-0,41	-0,37	-0,34	-0,30	-0,30
2W=H	*	*	-2,37	-1,68	-1,25	-1,00	-0,83	-0,69	-0,58	-0,51	-0,44	-0,41	-0,34	-0,31	-0,27	-0,27	-0,24	-0,24	-0,17	-0,17
W=2H	-9,40	-4,26	-2,72	-1,99	-1,53	-1,28	-1,07	-0,89	-0,79	-0,68	-0,65	-0,58	-0,51	-0,48	-0,41	-0,41	-0,37	-0,37	-0,30	-0,30
3W=H	*	*	*	*	-1,11	-0,90	-0,72	-0,62	-0,48	-0,41	-0,38	-0,31	-0,27	-0,24	-0,20	-0,17	-0,14	-0,14	-0,14	-0,10
W=3H	*	-4,39	-2,76	-2,03	-1,56	-1,31	-1,10	-0,96	-0,82	-0,75	-0,68	-0,61	-0,55	-0,51	-0,48	-0,41	-0,37	-0,37	-0,34	-0,34

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.12-UH2P2H

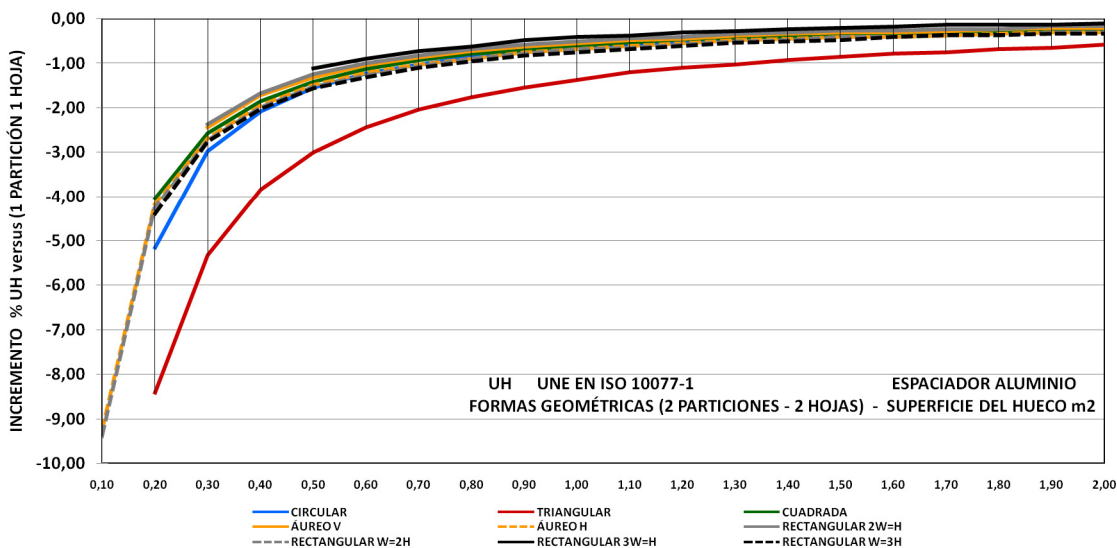


Gráfico G-13.9-UH2P2H

En la tabla T-13.12-UH2P2H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para 2 Particiones y 2 Hojas con respecto a 1 Partición y 1 Hoja, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un -0,41 % cuando se trata de la forma rectangular 3W=H.
- Un -0,51 % cuando se trata de la forma rectangular 2W=H,
- Un -0,55 % cuando se trata de la forma áurea vertical,
- Un -0,61 % cuando se trata de la forma circular,
- Un -0,61 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un **-0,68 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,

Un **-0,68 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **-0,75 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,

Un **-1,37 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Los diseños de ventanas de **2 Particiones y 2 Hojas**, establecen menores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Hoja**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, la reducción del valor de **UH**, entre un **0,5** y un **1,5 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

13.4.7. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) 2 PARTICIONES 2 HOJAS versus 1 PATICIÓN 1 HOJA

HUECO 2 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE																			
	2P2H versus 1P1H																			
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	-6,94	-5,92	-5,23	-4,76	-4,39	-4,07	-3,84	-3,64	-3,44	-3,29	-3,21	-3,06	-2,95	-2,87	-2,76	-2,68	-2,64	-2,57	-2,49
TRIANGULAR	*	-6,56	-5,93	-5,39	-5,01	-4,66	-4,39	-4,14	-3,97	-3,81	-3,65	-3,49	-3,40	-3,29	-3,17	-3,09	-3,01	-2,93	-2,89	-2,78
CUADRADO	*	-5,95	-5,13	-4,54	-4,11	-3,81	-3,57	-3,36	-3,20	-3,04	-2,92	-2,80	-2,69	-2,58	-2,53	-2,46	-2,38	-2,31	-2,27	-2,23
ÁUREO V.	*	*	-7,02	-6,16	-5,59	-5,13	-4,76	-4,47	-4,23	-4,03	-3,83	-3,68	-3,56	-3,41	-3,32	-3,21	-3,10	-3,02	-2,95	-2,90
ÁUREO H.	-4,42	-4,12	-3,64	-3,31	-3,04	-2,83	-2,66	-2,53	-2,37	-2,32	-2,21	-2,09	-2,05	-1,97	-1,93	-1,86	-1,82	-1,74	-1,70	-1,70
2W=H	*	*	-8,03	-7,03	-6,33	-5,82	-5,37	-5,08	-4,79	-4,52	-4,32	-4,16	-4,00	-3,84	-3,73	-3,58	-3,50	-3,38	-3,31	-3,23
W=2H	-3,44	-3,42	-3,12	-2,83	-2,64	-2,50	-2,33	-2,21	-2,12	-2,00	-1,92	-1,88	-1,80	-1,72	-1,68	-1,65	-1,61	-1,53	-1,53	-1,49
3W=H	*	*	*	*	-8,10	-7,40	-6,85	-6,39	-6,02	-5,73	-5,45	-5,21	-5,01	-4,85	-4,66	-4,50	-4,38	-4,23	-4,15	-4,04
W=3H	*	-2,34	-2,26	-2,09	-1,99	-1,89	-1,76	-1,71	-1,62	-1,54	-1,50	-1,46	-1,42	-1,38	-1,30	-1,30	-1,29	-1,22	-1,22	-1,18

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.13-UH2P2H

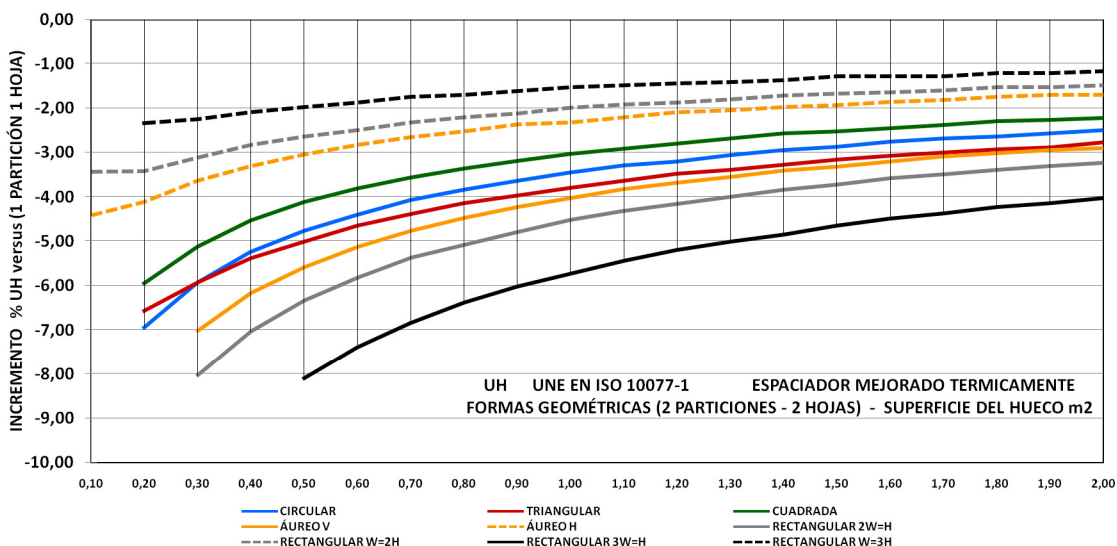


Gráfico G-13.10-UH2P2H

En la tabla T-13.13-UH2P2H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para 2 Particiones y 2 Hojas con respecto a 1 Partición y 1 Hoja, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un -1,54 % cuando se trata de la forma rectangular W=3H,

Un -2,00 % cuando se trata de la forma rectangular W=2H,

Un -2,32 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un -3,04 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un -3,44 % cuando se trata de la forma circular,

Un **-3,81 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
Un **-4,03 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **-4,52 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **-5,73 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Los diseños de ventanas de **2 Particiones y 2 Hojas**, establecen menores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Hoja**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, la reducción del valor de **UH**, entre un **2** y un **6 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

13.5. 3 PARTICIONES – 3 FIJOS

VALORES UH

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS															NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR			
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH
	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)
CIRCULAR	2,307	2,460	2,542	2,594	2,632	2,660	2,683	2,701	2,717	2,730	2,742	2,752	2,761	2,769	2,776	2,783	2,789	2,795	2,800	2,805
TRIANGULAR	2,307	2,448	2,527	2,579	2,617	2,645	2,668	2,687	2,703	2,717	2,729	2,739	2,748	2,757	2,764	2,771	2,777	2,783	2,789	2,794
CUADRADO	2,276	2,439	2,524	2,579	2,618	2,647	2,671	2,690	2,706	2,720	2,732	2,742	2,752	2,760	2,768	2,775	2,781	2,787	2,792	2,797
ÁUREO V.	*	2,350	2,451	2,516	2,561	2,596	2,623	2,645	2,664	2,680	2,694	2,706	2,717	2,726	2,735	2,743	2,750	2,757	2,763	2,769
ÁUREO H.	2,347	2,489	2,565	2,614	2,649	2,676	2,697	2,715	2,729	2,742	2,753	2,763	2,771	2,779	2,786	2,792	2,798	2,803	2,808	2,813
2W=H	*	2,297	2,408	2,478	2,528	2,565	2,594	2,619	2,639	2,656	2,671	2,684	2,696	2,706	2,716	2,724	2,732	2,739	2,746	2,752
W=2H	2,361	2,499	2,573	2,621	2,656	2,682	2,703	2,720	2,734	2,747	2,757	2,767	2,775	2,783	2,790	2,796	2,801	2,807	2,811	2,816
3W=H	*	*	2,303	2,388	2,447	2,491	2,526	2,555	2,578	2,599	2,616	2,632	2,646	2,658	2,669	2,679	2,688	2,696	2,704	2,711
W=3H	2,361	2,499	2,573	2,621	2,656	2,682	2,703	2,720	2,734	2,747	2,757	2,767	2,775	2,783	2,790	2,796	2,801	2,807	2,811	2,816

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.1-UH3P3F

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS															ESPACIADOR ALUMINIO			
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH
	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)
CIRCULAR	3,179	3,284	3,283	3,271	3,257	3,245	3,234	3,225	3,216	3,208	3,201	3,195	3,189	3,184	3,179	3,175	3,171	3,167	3,164	3,160
TRIANGULAR	3,003	3,177	3,208	3,213	3,210	3,205	3,200	3,194	3,189	3,184	3,179	3,174	3,170	3,166	3,163	3,159	3,156	3,153	3,150	3,147
CUADRADO	3,234	3,295	3,288	3,273	3,259	3,247	3,236	3,226	3,217	3,209	3,202	3,196	3,190	3,185	3,180	3,176	3,172	3,168	3,164	3,161
ÁUREO V.	*	3,400	3,373	3,347	3,326	3,307	3,292	3,278	3,266	3,256	3,247	3,239	3,231	3,225	3,219	3,213	3,208	3,203	3,198	3,194
ÁUREO H.	3,136	3,226	3,231	3,225	3,216	3,207	3,199	3,191	3,184	3,178	3,173	3,168	3,163	3,159	3,155	3,151	3,148	3,145	3,142	3,139
2W=H	*	3,458	3,421	3,389	3,363	3,341	3,323	3,307	3,294	3,282	3,272	3,263	3,254	3,247	3,240	3,234	3,228	3,222	3,217	3,213
W=2H	3,107	3,205	3,215	3,210	3,203	3,195	3,188	3,181	3,175	3,169	3,164	3,160	3,155	3,151	3,148	3,144	3,141	3,138	3,135	3,133
3W=H	*	*	3,533	3,486	3,450	3,420	3,396	3,376	3,359	3,344	3,331	3,319	3,308	3,299	3,290	3,282	3,275	3,268	3,262	3,256
W=3H	3,075	3,183	3,196	3,194	3,188	3,182	3,175	3,170	3,164	3,159	3,154	3,150	3,146	3,143	3,139	3,136	3,133	3,130	3,128	3,125

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.2-UH3P3F

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS															ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE			
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH
	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)
CIRCULAR	2,537	2,678	2,737	2,773	2,797	2,815	2,828	2,839	2,849	2,856	2,863	2,869	2,874	2,879	2,883	2,886	2,890	2,893	2,896	2,898
TRIANGULAR	2,490	2,641	2,707	2,746	2,773	2,793	2,809	2,821	2,831	2,840	2,847	2,854	2,860	2,865	2,869	2,874	2,877	2,881	2,884	2,887
CUADRADO	2,529	2,665	2,726	2,762	2,787	2,805	2,820	2,831	2,841	2,849	2,856	2,862	2,867	2,872	2,877	2,880	2,884	2,887	2,890	2,893
ÁUREO V.	*	2,627	2,695	2,735	2,763	2,783	2,799	2,812	2,823	2,832	2,840	2,846	2,852	2,858	2,863	2,867	2,871	2,875	2,878	2,881
ÁUREO H.	2,555	2,683	2,741	2,775	2,799	2,816	2,830	2,840	2,850	2,857	2,864	2,870	2,875	2,879	2,883	2,887	2,890	2,893	2,896	2,899
2W=H	*	2,603	2,675	2,718	2,748	2,770	2,787	2,800	2,812	2,821	2,830	2,837	2,843	2,849	2,854	2,859	2,863	2,867	2,870	2,873
W=2H	2,558	2,685	2,742	2,777	2,800	2,817	2,831	2,842	2,851	2,858	2,865	2,870	2,875	2,880	2,884	2,888	2,891	2,894	2,897	2,899
3W=H	*	*	2,628	2,677	2,711	2,736	2,756	2,771	2,784	2,795	2,805	2,813	2,820	2,827	2,833	2,838	2,843	2,847	2,851	2,855
W=3H	2,550	2,679	2,738	2,772	2,796	2,814	2,827	2,839	2,848	2,855	2,862	2,868	2,873	2,878	2,882	2,886	2,889	2,892	2,895	2,898

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.3-UH3P3F

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

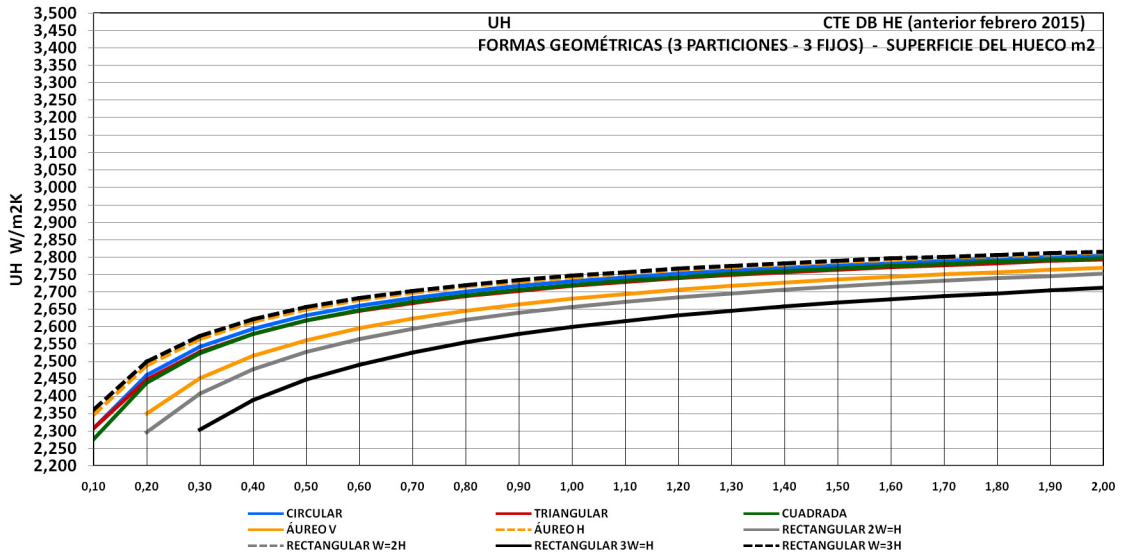


Gráfico G-13.1-UH3P3F

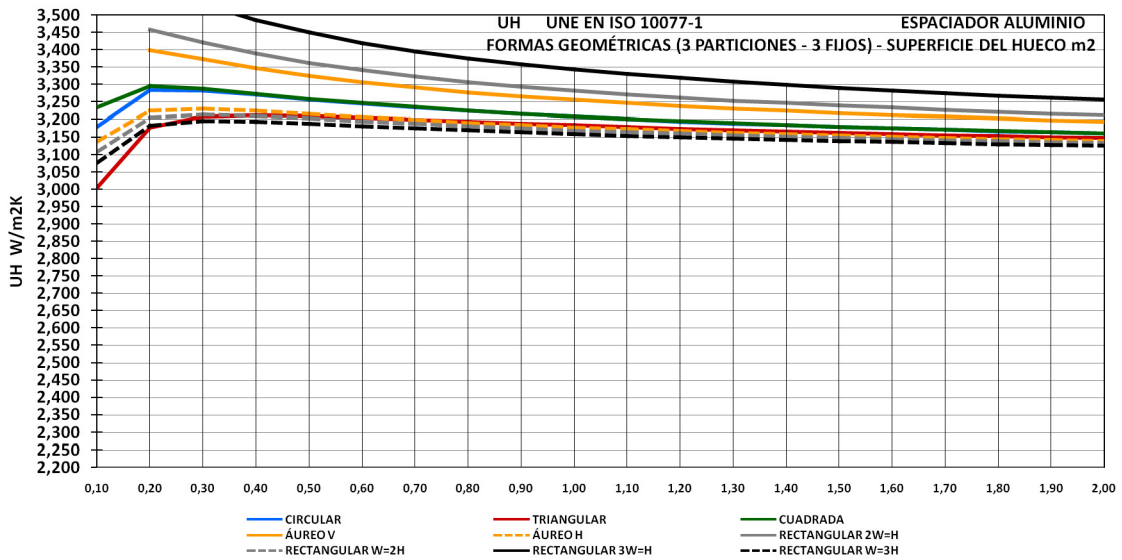


Gráfico G-13.2-UH3P3F

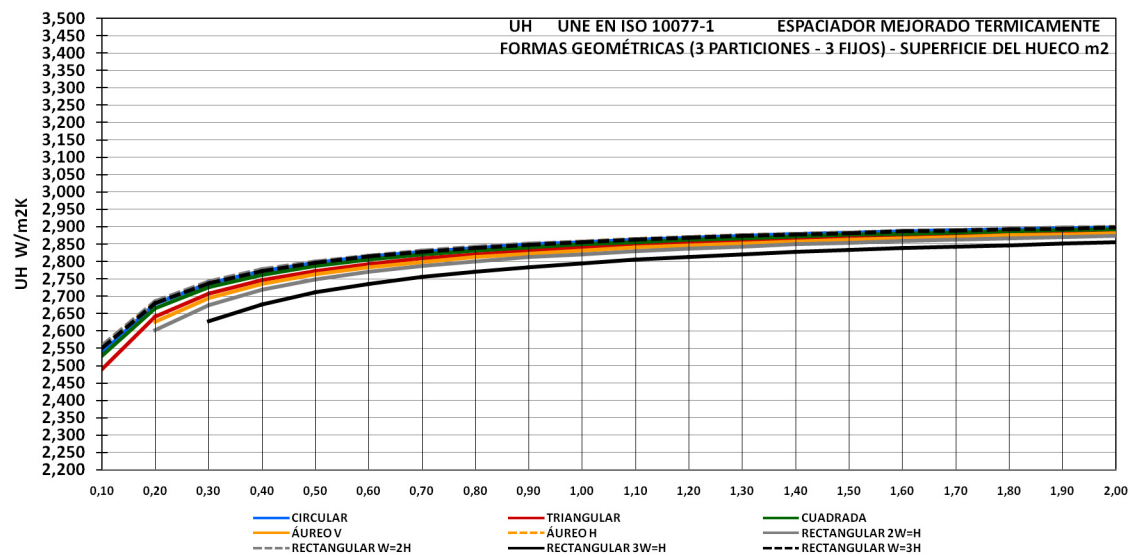


Gráfico G-13.3-UH3P3F

CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular $3W=H$** , excepto en las series de superficie de **0,10, 0,20 m²**, donde no se puede realizar dicha geometría.

Todas las formas geométricas, **umentan $\uparrow UH$ al aumentar** la fracción de superficie **$\uparrow A$** , de hueco.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular $W=3H$** , excepto en las series de superficie de **0,10, 0,20 m²**, donde la forma geométrica de hueco **triangular** desarrolla valores inferiores.

Todas las formas geométricas, **reducen $\downarrow UH$ al aumentar** la fracción de superficie **$\uparrow A$** , de hueco, excepto en las primeras fracciones de superficie, donde se invierte el proceso, aumentando.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular $3W=H$** , excepto en las series de superficie de **0,10, 0,20 m²**, donde no se puede realizar dicha geometría.

Todas las formas geométricas, **umentan $\uparrow UH$ al aumentar** la fracción de superficie **$\uparrow A$** , de hueco.

13.5.1. CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS																NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR			
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (3W=H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR			10,38	8,63	7,56	6,78	6,22	5,71	5,39	5,04	4,82	4,56	4,35	4,18	4,01	3,88	3,76	3,67	3,55	3,47	
TRIANGULAR			9,73	8,00	6,95	6,18	5,62	5,17	4,85	4,54	4,32	4,07	3,85	3,72	3,56	3,43	3,31	3,23	3,14	3,06	
CUADRADO			9,60	8,00	6,99	6,26	5,74	5,28	4,97	4,66	4,43	4,18	4,01	3,84	3,71	3,58	3,46	3,38	3,25	3,17	
ÁUREO V.			6,43	5,36	4,66	4,22	3,84	3,52	3,34	3,12	2,98	2,81	2,68	2,56	2,47	2,39	2,31	2,26	2,18	2,14	
ÁUREO H.			11,38	9,46	8,26	7,43	6,77	6,26	5,86	5,50	5,24	4,98	4,72	4,55	4,38	4,22	4,09	3,97	3,85	3,76	
2W=H			4,56	3,77	3,31	2,97	2,69	2,50	2,37	2,19	2,10	1,98	1,89	1,81	1,76	1,68	1,64	1,59	1,55	1,51	
W=2H			11,72	9,76	8,54	7,67	7,01	6,46	6,05	5,69	5,39	5,13	4,88	4,70	4,53	4,37	4,20	4,12	3,96	3,87	
3W=H	*	*	2,303	2,388	2,447	2,491	2,526	2,555	2,578	2,599	2,616	2,632	2,646	2,658	2,669	2,679	2,688	2,696	2,704	2,711	
W=3H			11,72	9,76	8,54	7,67	7,01	6,46	6,05	5,69	5,39	5,13	4,88	4,70	4,53	4,37	4,20	4,12	3,96	3,87	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.4-UH3P3F

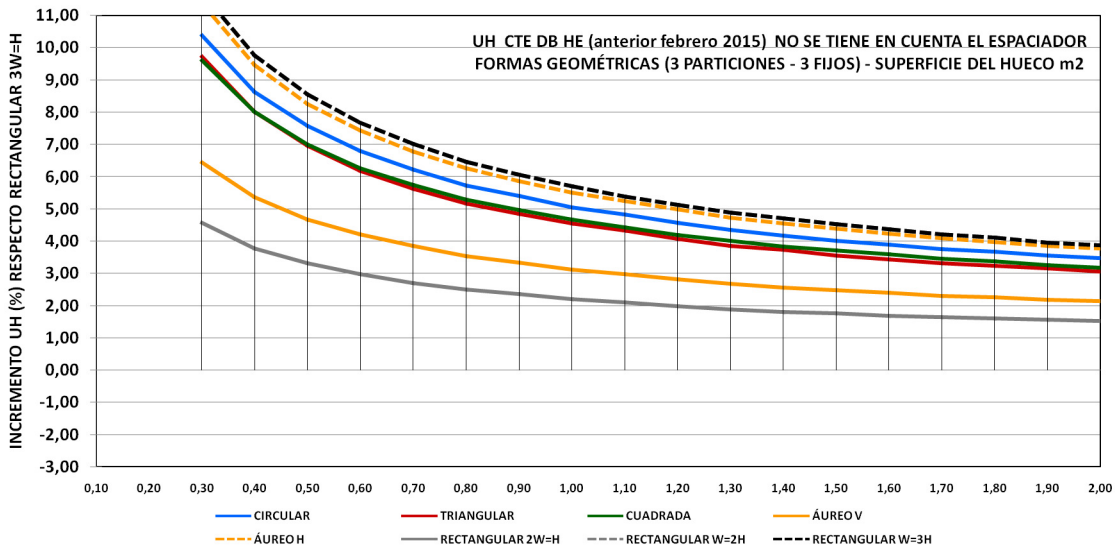


Gráfico G-13.4-UH3P3F

En la tabla **T-13.4-UH3P3F**, se observa como las demás formas geométricas generan mayores **UH** que la forma **rectangular 3W=H**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **2,19 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,

Un **3,12 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,

Un **4,54 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **4,66 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **5,04 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **5,50 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **5,69 %** cuando se trata de la forma **rectangular, W=2H**,

Un **5,69 %** con respecto a la **rectangular, $W=3H$** , la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **rectangular $3W=H$** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

CTE DB HE (anterior febrero 2015)	HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJO S						NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR		
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH					
FORMA HUECO	R $3W=H$	R $2W=H$	ÁUREA V	TRIANGULAR	CUADRADA	CIRCULAR	ÁUREA H	R $W=2H$	R $W=3H$
								iguales	

Tabla T-13.5-UH3P3F

13.5.2. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 3 PARTICIONES – 3 HIJOS																		ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (W=3H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	3,38	3,17	2,72	2,41	2,16	1,98	1,86	1,74	1,64	1,55	1,49	1,43	1,37	1,30	1,27	1,24	1,21	1,18	1,15	1,12	
TRIANGULAR	-2,34	-0,19	0,38	0,59	0,69	0,72	0,79	0,76	0,79	0,79	0,79	0,76	0,76	0,73	0,76	0,73	0,73	0,73	0,73	0,70	0,70
CUADRADO	5,17	3,52	2,88	2,47	2,23	2,04	1,92	1,77	1,68	1,58	1,52	1,46	1,40	1,34	1,31	1,28	1,24	1,21	1,15	1,15	
ÁUREO V.	*	6,82	5,54	4,79	4,33	3,93	3,69	3,41	3,22	3,07	2,95	2,83	2,70	2,61	2,55	2,46	2,39	2,33	2,24	2,21	
ÁUREO H.	1,98	1,35	1,10	0,97	0,88	0,79	0,76	0,66	0,63	0,60	0,60	0,57	0,54	0,51	0,51	0,48	0,48	0,48	0,45	0,45	
2W=H	*	8,64	7,04	6,11	5,49	5,00	4,66	4,32	4,11	3,89	3,74	3,59	3,43	3,31	3,22	3,12	3,03	2,94	2,85	2,82	
W=2H	1,04	0,69	0,59	0,50	0,47	0,41	0,41	0,35	0,35	0,32	0,32	0,32	0,29	0,25	0,29	0,26	0,26	0,26	0,22	0,26	
3W=H	*	*	10,54	9,14	8,22	7,48	6,96	6,50	6,16	5,86	5,61	5,37	5,15	4,96	4,81	4,66	4,53	4,41	4,28	4,19	
W=3H	3,075	3,183	3,196	3,194	3,188	3,182	3,175	3,170	3,164	3,159	3,154	3,150	3,146	3,143	3,139	3,136	3,133	3,130	3,128	3,125	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.6-UH3P3F

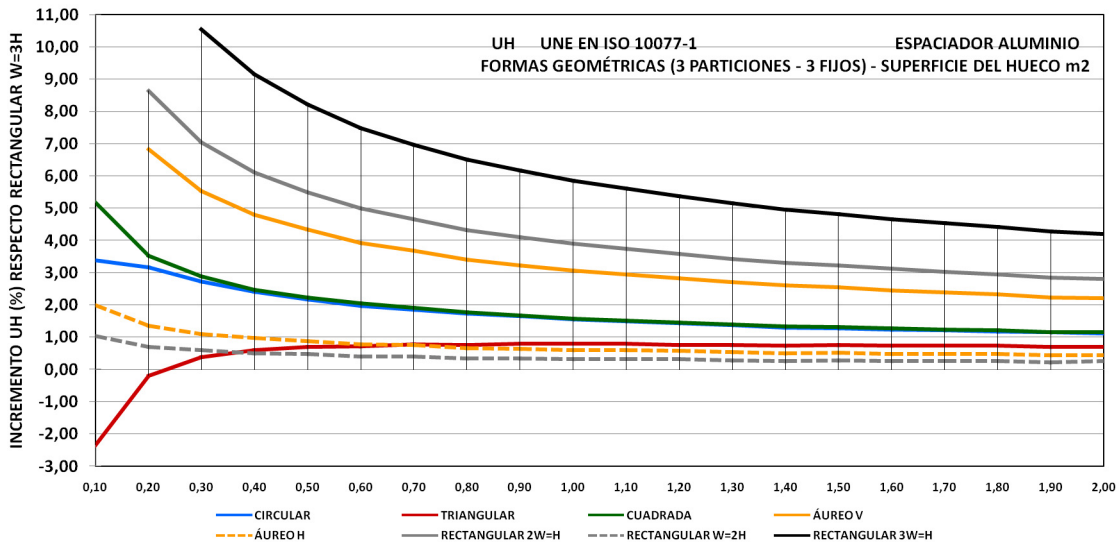


Gráfico G-13.5-UH3P3F

En la tabla **T-13.6-UH3P3F**, se observa como las demás formas geométricas generan mayores **UH** que la forma **rectangular W=3H**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,32 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,

Un **0,60 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **0,79 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **1,55 %** con respecto a la **circular**,

Un **1,58 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **3,07 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,

Un **3,89 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,

Un **5,86 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **rectangular W=3H** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie, excepto la forma geométrica triangular que desarrolla un proceso inicial inverso.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS							ESPACIADOR ALUMINIO	
	MENOR UH ←				→ MAYOR UH				
FORMA HUECO	R W=3H	R W=2H	ÁUREA H	TRIANGULAR	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H

Tabla T-13.7-UH3P3F

13.5.3. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS										ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE								
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (3W=H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR			4,15	3,59	3,17	2,89	2,61	2,45	2,33	2,18	2,07	1,99	1,91	1,84	1,76	1,69	1,65	1,62	1,58	1,51
TRIANGULAR			3,01	2,58	2,29	2,08	1,92	1,80	1,69	1,61	1,50	1,46	1,42	1,34	1,27	1,27	1,20	1,19	1,16	1,12
CUADRADO			3,73	3,18	2,80	2,52	2,32	2,17	2,05	1,93	1,82	1,74	1,67	1,59	1,55	1,48	1,44	1,40	1,37	1,33
ÁUREO V.			2,55	2,17	1,92	1,72	1,56	1,48	1,40	1,32	1,25	1,17	1,13	1,10	1,06	1,02	0,98	0,98	0,95	0,91
ÁUREO H.			4,30	3,66	3,25	2,92	2,69	2,49	2,37	2,22	2,10	2,03	1,95	1,84	1,76	1,73	1,65	1,62	1,58	1,54
2W=H			1,79	1,53	1,36	1,24	1,12	1,05	1,01	0,93	0,89	0,85	0,82	0,78	0,74	0,74	0,70	0,70	0,67	0,63
W=2H			4,34	3,74	3,28	2,96	2,72	2,56	2,41	2,25	2,14	2,03	1,95	1,87	1,80	1,76	1,69	1,65	1,61	1,54
3W=H	*	*	2,628	2,677	2,711	2,736	2,756	2,771	2,784	2,795	2,805	2,813	2,820	2,827	2,833	2,838	2,843	2,847	2,851	2,855
W=3H			4,19	3,55	3,14	2,85	2,58	2,45	2,30	2,15	2,03	1,96	1,88	1,80	1,73	1,69	1,62	1,58	1,54	1,51

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.8-UH3P3F

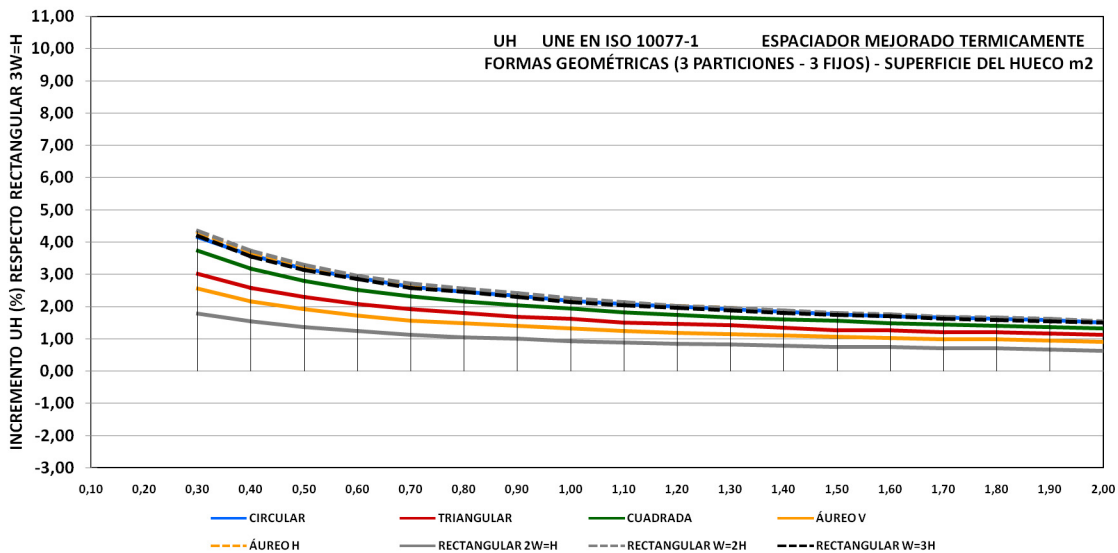


Gráfico G-13.6-UH3P3F

En la tabla **T-13.8-UH3P3F**, se observa como las demás formas geométricas generan mayores **UH** que la forma **rectangular 3W=H**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,93 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,

Un **1,32 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,

Un **1,61 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **1,93 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **2,15 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,

Un **2,18 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **2,22 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **2,25 %** con respecto a la **rectangular W=2H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **rectangular 3W=H** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS						ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE		
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH					
FORMA HUECO	R 3W=H	R 2W=H	ÁUREA V	TRIANGULAR	CUADRADA	R W=3H	CIRCULAR	ÁUREA H	R W=2H

Tabla T-13.9-UH3P3F

13.5.4. COMPARATIVO DEL VALOR UH
CTE DB HE (anterior a febrero 2015) versus UNE EN ISO 10077-1,
(espaciadores iguales, ALUMINIO)

HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS																			ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), CTE DB HE (anterior febrero 2015), RESPECTO A UNE EN ISO 10077-1 x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	72,57	74,91	77,43	79,30	80,81	81,97	82,96	83,75	84,48	85,10	85,66	86,13	86,58	86,97	87,32	87,65	87,95	88,25	88,50	88,77
TRIANGULAR	76,82	77,05	78,77	80,27	81,53	82,53	83,38	84,13	84,76	85,33	85,84	86,29	86,69	87,08	87,39	87,72	87,99	88,27	88,54	88,78
CUADRADO	70,38	74,02	76,76	78,80	80,33	81,52	82,54	83,38	84,12	84,76	85,32	85,79	86,27	86,66	87,04	87,37	87,67	87,97	88,24	88,48
ÁUREO V.	*	69,12	72,67	75,17	77,00	78,50	79,68	80,69	81,57	82,31	82,97	83,54	84,09	84,53	84,96	85,37	85,72	86,08	86,40	86,69
ÁUREO H.	74,84	77,15	79,39	81,05	82,37	83,44	84,31	85,08	85,71	86,28	86,76	87,22	87,61	87,97	88,30	88,61	88,88	89,13	89,37	89,61
2W=H	*	66,43	70,39	73,12	75,17	76,77	78,06	79,20	80,12	80,93	81,63	82,26	82,85	83,34	83,83	84,23	84,63	85,01	85,36	85,65
W=2H	75,99	77,97	80,03	81,65	82,92	83,94	84,79	85,51	86,11	86,68	87,14	87,56	87,96	88,32	88,63	88,93	89,18	89,45	89,67	89,88
3W=H	*	*	65,19	68,50	70,93	72,84	74,38	75,68	76,75	77,72	78,53	79,30	79,99	80,57	81,12	81,63	82,08	82,50	82,89	83,26
W=3H	76,78	78,51	80,51	82,06	83,31	84,29	85,13	85,80	86,41	86,96	87,41	87,84	88,21	88,55	88,88	89,16	89,40	89,68	89,87	90,11

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.10-UH3P3F

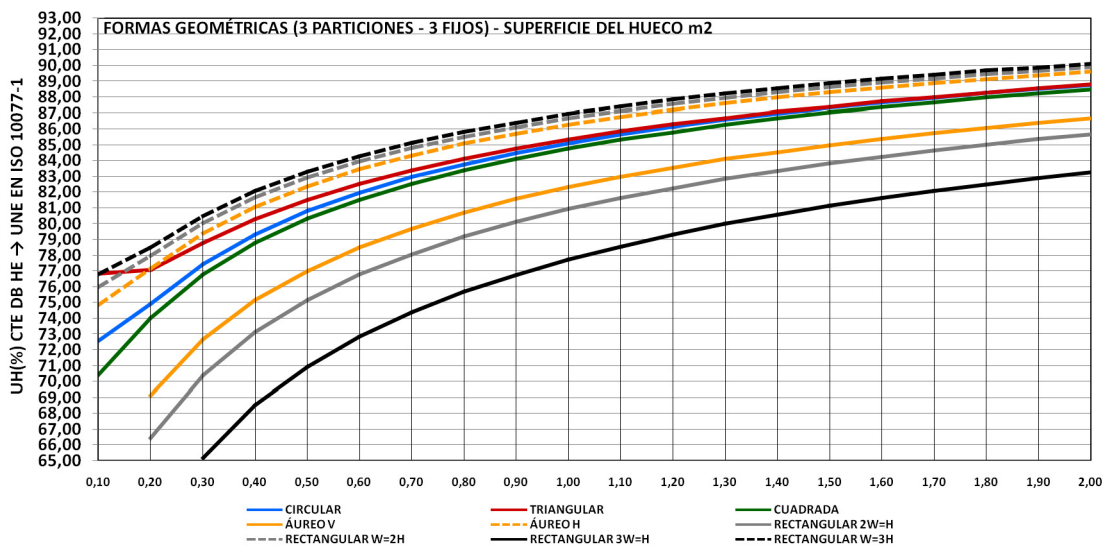


Gráfico G-13.7-UH3P3F

En la tabla T-13.10-UH3P3F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación del CTE DB HE (anterior a febrero de 2015), con respecto a los obtenidos por medio de la UNE EN ISO 10077-1, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **86,96 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,
- Un **86,68 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,
- Un **86,28 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,
- Un **85,33 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

- Un **85,10 %** cuando se trata de la forma **circular**,
- Un **84,76 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
- Un **82,31 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
- Un **80,93 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
- Un **77,72 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Partiendo que en nuestras edificaciones, los huecos rectangulares son los más habituales y la superficie media de cada hueco se puede establecer en **0,80 m²**, podemos deducir que durante los últimos 9 años, desde la aprobación inicial del **CTE DB HE**, en marzo de 2006 y paralelamente a la norma **UNE EN ISO 10077-1:2001, 2006**, el valor de la transmitancia térmica de los huecos **UH** para **3 Particiones y 3 Fijos**, que hemos venido utilizando, tanto en nuestros proyectos de nueva edificación, como en el caso de rehabilitaciones, calificaciones energéticas, ITE's, etc., es entre un **76** y un **86 %** del valor de **UH** que calculan nuestros vecinos comunitarios, es decir, que nuestros valores de **UH**, por cada hueco para **3 Particiones y 2 Fijos**, se han visto reducidos entre un **14** y un **24 %** y consecuentemente sean comparativamente menos eficaces.

13.5.5. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de Aluminio)

HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR TÉRMICO RESPECTO A ESPACIADOR ALUMINIO x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	79,80	81,55	83,37	84,78	85,88	86,75	87,45	88,03	88,59	89,03	89,44	89,80	90,12	90,42	90,69	90,90	91,14	91,35	91,53	91,71
TRIANGULAR	82,92	83,13	84,38	85,47	86,39	87,15	87,78	88,32	88,77	89,20	89,56	89,92	90,22	90,49	90,71	90,98	91,16	91,37	91,56	91,74
CUADRADO	78,20	80,88	82,91	84,39	85,52	86,39	87,14	87,76	88,31	88,78	89,19	89,55	89,87	90,17	90,47	90,68	90,92	91,13	91,34	91,52
ÁUREO V.	*	77,26	79,90	81,71	83,07	84,15	85,02	85,78	86,44	86,98	87,47	87,87	88,27	88,62	88,94	89,23	89,50	89,76	89,99	90,20
ÁUREO H.	81,47	83,17	84,83	86,05	87,03	87,81	88,47	89,00	89,51	89,90	90,26	90,59	90,89	91,14	91,38	91,62	91,80	91,99	92,17	92,35
2W=H	*	75,27	78,19	80,20	81,71	82,91	83,87	84,67	85,37	85,95	86,49	86,94	87,37	87,74	88,09	88,40	88,69	88,98	89,21	89,42
W=2H	82,33	83,78	85,29	86,51	87,42	88,17	88,80	89,34	89,80	90,19	90,55	90,82	91,13	91,40	91,61	91,86	92,04	92,22	92,41	92,53
3W=H	*	*	74,38	76,79	78,58	80,00	81,15	82,08	82,88	83,58	84,21	84,75	85,25	85,69	86,11	86,47	86,81	87,12	87,40	87,68
W=3H	82,93	84,17	85,67	86,79	87,70	88,43	89,04	89,56	90,01	90,38	90,74	91,05	91,32	91,57	91,81	92,03	92,21	92,40	92,55	92,74

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.11-UH3P3F

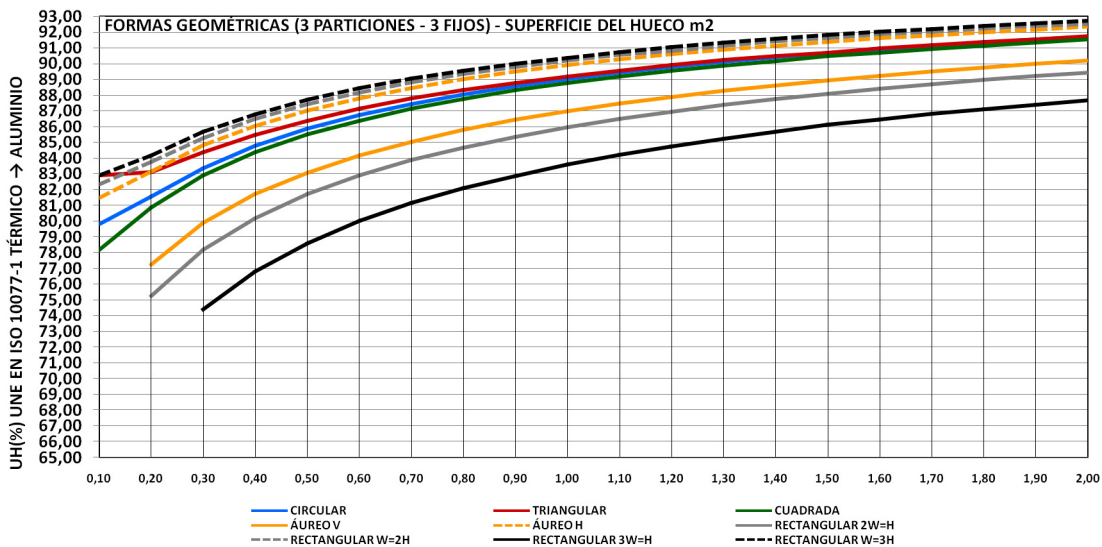


Gráfico G-13.8-UH3P3F

En la tabla T-13.11-UH3P3F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación de la UNE EN ISO 10077-1, utilizando espaciadores mejorados térmicamente, con respecto a los espaciadores convencionales de aluminio, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **90,38 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,
- Un **90,19 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,
- Un **89,90 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,
- Un **89,20 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

- Un **89,03 %** cuando se trata de la forma **circular**,
- Un **88,78 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
- Un **86,98 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
- Un **85,95 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
- Un **83,58 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

En este caso particular de **3 Particiones y 3 Fijos**, se establece que la utilización de espaciadores mejorados térmicamente, y para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el valor de **UH**, es entre un **84** y un **90 %** del valor obtenido con espaciadores convencionales de aluminio, es decir, los espaciadores mejorados térmicamente para esta situación de **3 Particiones y 3 Fijos** y superficie de **1 m²**, reducen la transmitancia térmica del hueco **UH**, entre un **10** y un **16 %**.

13.5.6. COMPARATIVO DEL VALOR UH
UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de ALUMINIO)
3 PARTICIONES 3 FIJOS versus 1 PATICIÓN 1 FIJO

HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR ALUMINIO																3P3F versus 1P1F			
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	1,21	4,72	5,09	5,04	4,86	4,71	4,52	4,40	4,25	4,09	3,96	3,87	3,74	3,65	3,55	3,49	3,42	3,36	3,30	3,20
TRIANGULAR	-3,69	1,08	2,23	2,65	2,79	2,82	2,83	2,80	2,77	2,74	2,68	2,62	2,59	2,56	2,53	2,47	2,43	2,40	2,34	2,31
CUADRADO	3,19	4,94	5,01	4,84	4,66	4,47	4,32	4,13	3,98	3,85	3,73	3,63	3,54	3,44	3,35	3,28	3,22	3,16	3,06	3,03
ÁUREO V.	*	8,01	7,52	7,04	6,64	6,27	5,99	5,71	5,46	5,27	5,08	4,92	4,77	4,64	4,55	4,42	4,33	4,20	4,10	4,04
ÁUREO H.	-0,25	2,48	3,00	3,13	3,11	3,05	2,99	2,90	2,81	2,75	2,69	2,62	2,56	2,50	2,47	2,40	2,37	2,31	2,28	2,25
2W=H	*	9,57	8,81	8,17	7,65	7,19	6,81	6,51	6,22	5,97	5,79	5,60	5,41	5,25	5,13	5,00	4,87	4,75	4,62	4,56
W=2H	-1,55	1,55	2,26	2,46	2,53	2,50	2,48	2,45	2,39	2,32	2,30	2,27	2,20	2,14	2,14	2,08	2,05	2,02	1,95	1,95
3W=H	*	*	11,70	10,70	9,91	9,27	8,74	8,31	7,94	7,63	7,35	7,06	6,81	6,63	6,44	6,28	6,12	5,97	5,84	5,71
W=3H	-3,57	0,13	1,04	1,43	1,56	1,66	1,67	1,70	1,67	1,67	1,64	1,61	1,58	1,58	1,55	1,55	1,52	1,49	1,49	1,46

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.12-UH3P3F

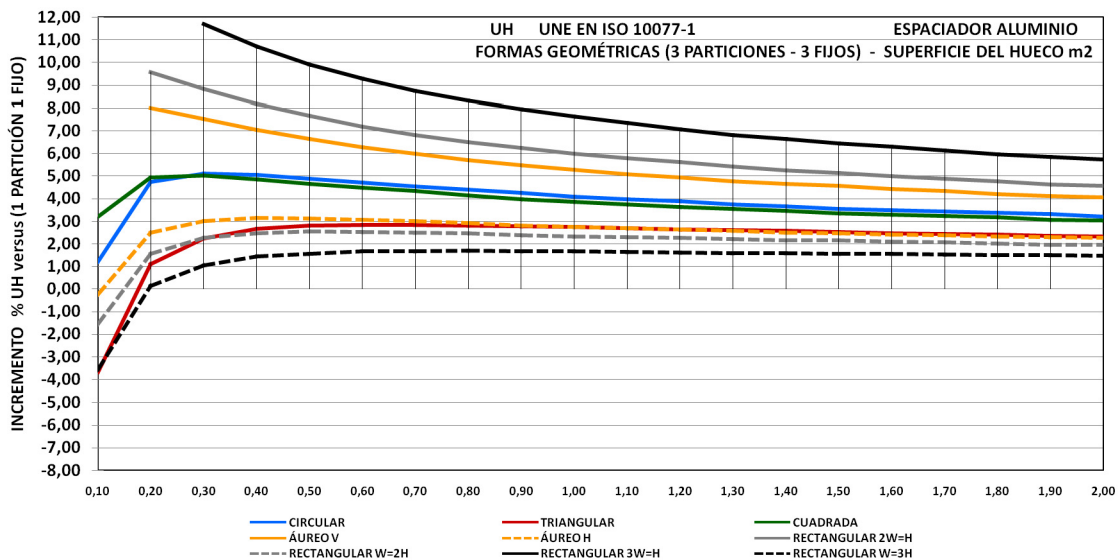


Gráfico G-13.9-UH3P3F

En la tabla T-13.12-UH3P3F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para 3 Particiones y 3 Fijos con respecto a 1 Partición y 1 Fijo, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un 7,63 % cuando se trata de la forma rectangular 3W=H,

Un 5,97 % cuando se trata de la forma rectangular 2W=H,

Un 5,27 % cuando se trata de la forma áurea vertical,

Un 4,09 % cuando se trata de la forma circular,

Un 3,85 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un **2,75 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **2,74 %** cuando se trata de la forma **triangular**.

Un **2,32 %** cuando se trata de la forma **rectangular $W=2H$** ,

Un **1,67 %** cuando se trata de la forma **rectangular $W=3H$** ,

Los diseños de ventanas de **3 Particiones y 3 Fijos**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Fijo**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el aumento del valor de **UH**, entre un **2** y un **8 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

13.5.7. COMPARATIVO DEL VALOR UH
UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE)
3 PARTICIONES 3 FIJOS versus 1 PATICIÓN 1 FIJO

HUECO 3 PARTICIONES – 3 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE															3P3F versus 1P1F				
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	-7,07	-4,60	-3,69	-3,11	-2,78	-2,49	-2,35	-2,17	-2,03	-1,92	-1,82	-1,75	-1,68	-1,61	-1,54	-1,54	-1,47	-1,43	-1,36	-1,36
TRIANGULAR	-6,29	-4,10	-3,25	-2,76	-2,43	-2,21	-1,99	-1,88	-1,77	-1,66	-1,59	-1,48	-1,41	-1,38	-1,34	-1,27	-1,27	-1,20	-1,17	-1,13
CUADRADO	-6,23	-4,24	-3,40	-2,92	-2,59	-2,37	-2,15	-2,04	-1,90	-1,79	-1,72	-1,65	-1,58	-1,51	-1,44	-1,44	-1,37	-1,33	-1,30	-1,26
ÁUREO V.	*	-5,37	-4,33	-3,73	-3,29	-3,00	-2,78	-2,60	-2,42	-2,28	-2,17	-2,10	-2,03	-1,92	-1,85	-1,78	-1,75	-1,68	-1,64	-1,61
ÁUREO H.	-4,95	-3,35	-2,70	-2,32	-2,03	-1,85	-1,70	-1,63	-1,49	-1,41	-1,34	-1,27	-1,24	-1,20	-1,17	-1,10	-1,10	-1,06	-1,03	-0,99
2W=H	*	-5,99	-4,84	-4,16	-3,68	-3,32	-3,06	-2,88	-2,70	-2,56	-2,41	-2,31	-2,24	-2,13	-2,06	-1,99	-1,92	-1,88	-1,85	-1,81
W=2H	-4,48	-3,03	-2,45	-2,08	-1,86	-1,68	-1,53	-1,42	-1,35	-1,28	-1,21	-1,17	-1,13	-1,06	-1,03	-0,99	-0,96	-0,96	-0,92	-0,92
3W=H	*	*	-5,94	-5,10	-4,51	-4,10	-3,77	-3,55	-3,33	-3,15	-2,97	-2,87	-2,76	-2,62	-2,55	-2,47	-2,37	-2,33	-2,26	-2,19
W=3H	-3,70	-2,51	-2,00	-1,74	-1,51	-1,37	-1,29	-1,18	-1,11	-1,07	-1,00	-0,97	-0,93	-0,86	-0,86	-0,82	-0,79	-0,79	-0,75	-0,72

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.13-UH3P3F

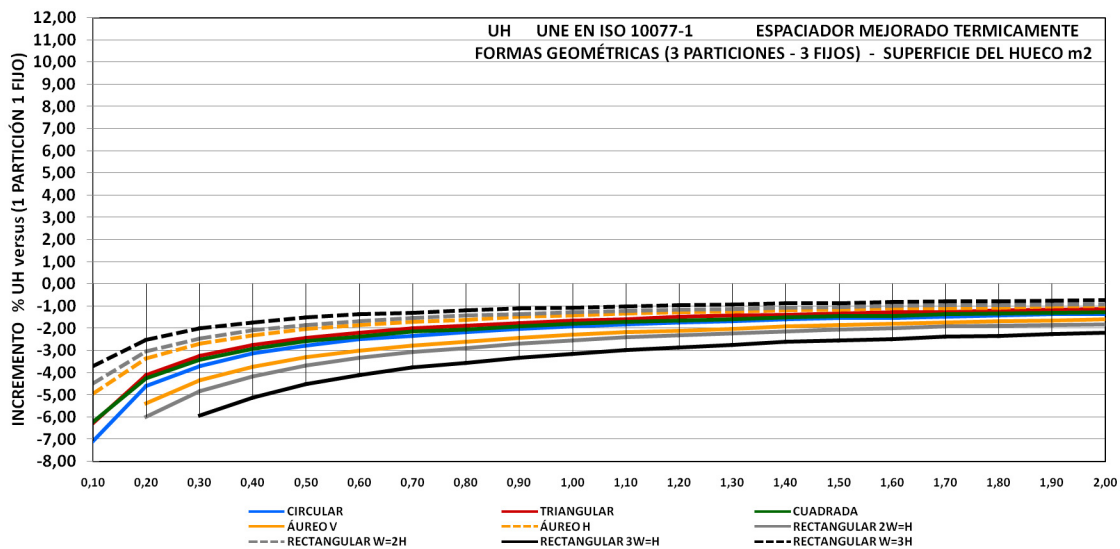


Gráfico G-13.10-UH3P3F

En la tabla T-13.13-UH3P3F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para 3 Particiones y 3 Fijos con respecto a 1 Partición y 1 Fijo, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un -1,07 % cuando se trata de la forma rectangular W=3H,

Un -1,28 % cuando se trata de la forma rectangular W=2H,

Un -1,41 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un -1,66 % cuando se trata de la forma triangular,

Un -1,79 % cuando se trata de la forma cuadrada,

- Un **-1,92 %** cuando se trata de la forma **circular**,
- Un **-2,28 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
- Un **-2,56 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
- Un **-3,15 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Los diseños de ventanas de **3 Particiones y 3 Fijos**, establecen menores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Fijo**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, la reducción del valor de **UH**, entre un **1** y un **3 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

13.6. 3 PARTICIONES – 3 HOJAS

VALORES UH

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS														NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	*	*	2,241	2,303	2,354	2,395	2,429	2,458	2,483	2,504	2,523	2,540	2,555	2,569	2,581	2,593	2,603	2,613	2,622	2,631
TRIANGULAR	*	*	2,255	2,310	2,356	2,394	2,426	2,453	2,476	2,497	2,515	2,532	2,546	2,560	2,572	2,583	2,594	2,603	2,612	2,620
CUADRADO	*	*	*	2,272	2,327	2,371	2,407	2,438	2,464	2,486	2,506	2,524	2,540	2,554	2,567	2,579	2,590	2,600	2,609	2,618
ÁUREO V.	*	*	*	*	2,209	2,263	2,307	2,344	2,376	2,403	2,426	2,448	2,466	2,483	2,499	2,513	2,526	2,538	2,549	2,559
ÁUREO H.	*	2,212	2,288	2,348	2,396	2,434	2,465	2,492	2,515	2,535	2,552	2,568	2,582	2,595	2,607	2,617	2,627	2,636	2,644	2,652
2W=H	*	*	*	*	*	*	2,249	2,289	2,324	2,354	2,380	2,403	2,423	2,442	2,458	2,474	2,488	2,501	2,513	2,524
W=2H	*	2,237	2,308	2,366	2,411	2,448	2,478	2,504	2,527	2,546	2,563	2,578	2,592	2,604	2,616	2,626	2,635	2,644	2,652	2,660
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2,236	2,267	2,295	2,320	2,342	2,362	2,381	2,398	2,413	2,427	2,441
W=3H	*	2,245	2,316	2,372	2,417	2,453	2,483	2,509	2,531	2,550	2,567	2,582	2,595	2,608	2,619	2,629	2,638	2,647	2,655	2,663

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.1-UH3P3H

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS														ESPACIADOR ALUMINIO				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	*	*	2,635	2,740	2,795	2,830	2,854	2,872	2,885	2,896	2,905	2,912	2,918	2,924	2,928	2,932	2,936	2,939	2,942	2,944
TRIANGULAR	*	*	2,564	2,665	2,727	2,768	2,798	2,821	2,838	2,853	2,864	2,874	2,883	2,890	2,896	2,902	2,907	2,911	2,915	2,919
CUADRADO	*	*	*	2,761	2,804	2,834	2,855	2,871	2,883	2,894	2,902	2,909	2,915	2,920	2,925	2,929	2,932	2,935	2,938	2,941
ÁUREO V.	*	*	*	*	2,808	2,837	2,858	2,874	2,887	2,897	2,905	2,912	2,918	2,923	2,927	2,931	2,935	2,938	2,940	2,943
ÁUREO H.	*	2,537	2,680	2,753	2,797	2,827	2,849	2,866	2,878	2,889	2,898	2,905	2,911	2,916	2,921	2,925	2,929	2,932	2,935	2,938
2W=H	*	*	*	*	*	*	2,859	2,875	2,888	2,898	2,906	2,913	2,918	2,924	2,928	2,932	2,935	2,938	2,941	2,944
W=2H	*	2,531	2,675	2,749	2,794	2,824	2,846	2,863	2,876	2,886	2,895	2,902	2,909	2,914	2,919	2,923	2,927	2,930	2,933	2,936
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2,898	2,907	2,913	2,919	2,924	2,929	2,933	2,936	2,939	2,942	2,944
W=3H	*	2,517	2,664	2,739	2,785	2,816	2,838	2,856	2,869	2,880	2,889	2,897	2,903	2,909	2,914	2,918	2,922	2,925	2,928	2,931

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.2-UH3P3H

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS														ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	*	*	2,345	2,419	2,470	2,510	2,541	2,567	2,589	2,608	2,624	2,638	2,651	2,663	2,673	2,682	2,691	2,699	2,707	2,713
TRIANGULAR	*	*	2,336	2,404	2,454	2,493	2,524	2,550	2,572	2,591	2,607	2,622	2,635	2,647	2,658	2,667	2,676	2,684	2,692	2,699
CUADRADO	*	*	*	2,401	2,453	2,493	2,525	2,552	2,575	2,594	2,611	2,626	2,639	2,651	2,661	2,671	2,680	2,688	2,696	2,703
ÁUREO V.	*	*	*	*	2,367	2,415	2,453	2,484	2,510	2,533	2,553	2,570	2,585	2,599	2,612	2,623	2,634	2,643	2,652	2,660
ÁUREO H.	*	2,298	2,392	2,455	2,502	2,538	2,567	2,591	2,611	2,628	2,644	2,657	2,669	2,680	2,690	2,698	2,707	2,714	2,721	2,728
2W=H	*	*	*	*	*	*	2,410	2,444	2,473	2,497	2,518	2,537	2,554	2,569	2,582	2,595	2,606	2,616	2,626	2,635
W=2H	*	2,314	2,405	2,467	2,512	2,547	2,575	2,599	2,619	2,636	2,651	2,664	2,675	2,686	2,696	2,704	2,712	2,720	2,726	2,733
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2,411	2,436	2,458	2,478	2,496	2,512	2,526	2,540	2,552	2,563	2,574
W=3H	*	2,317	2,408	2,469	2,514	2,549	2,577	2,600	2,620	2,637	2,652	2,665	2,677	2,687	2,697	2,705	2,713	2,721	2,727	2,734

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.3-UH3P3H

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

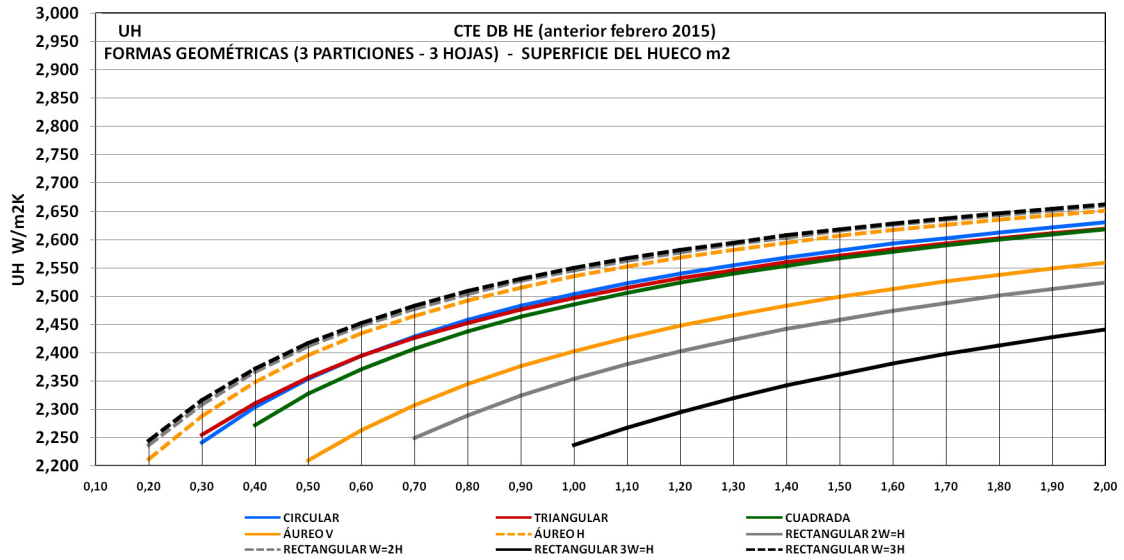


Gráfico G-13.1-UH3P3H

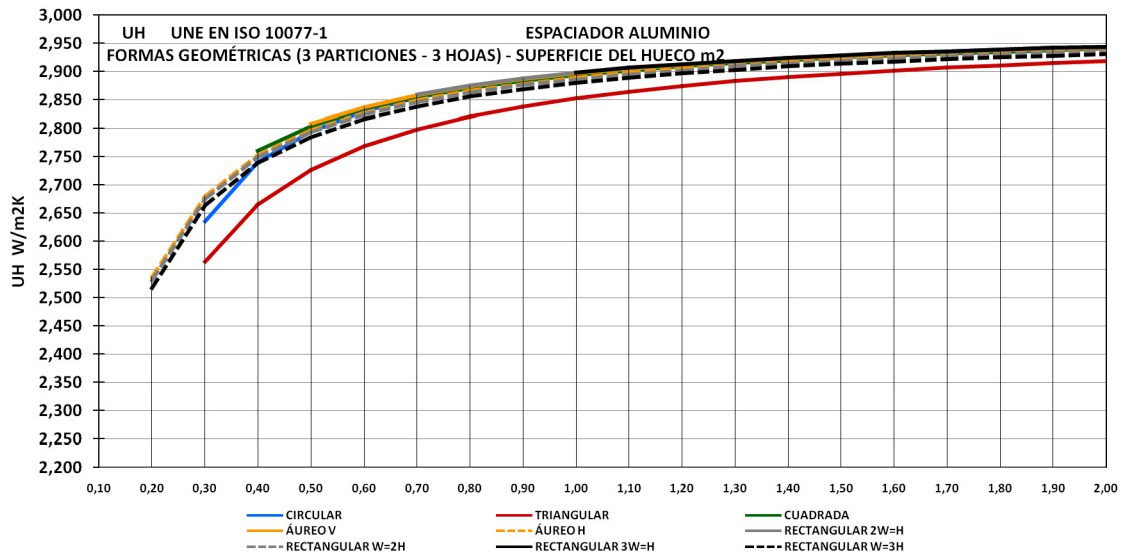


Gráfico G-13.2-UH3P3H

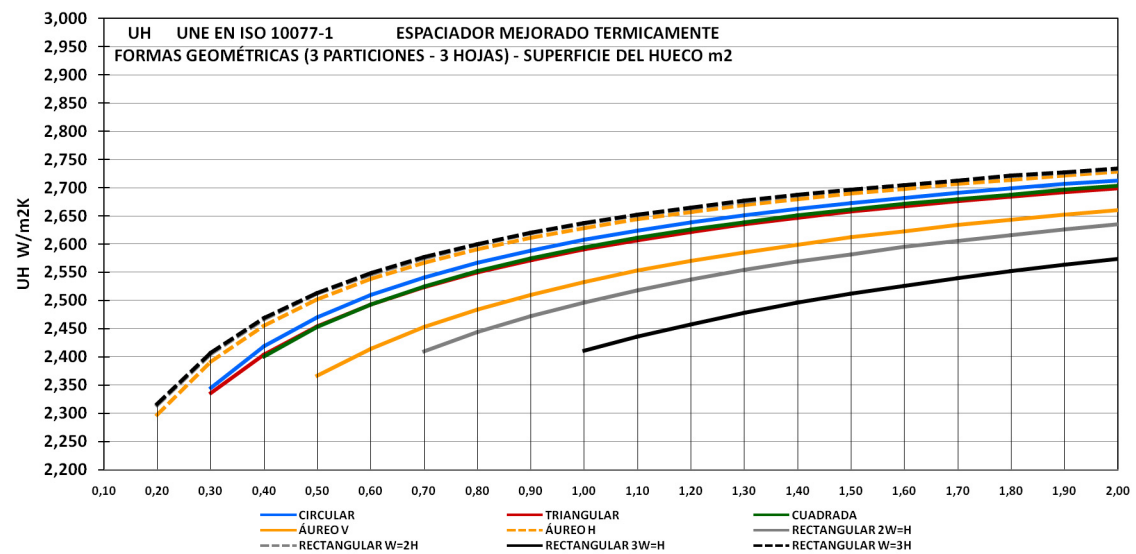


Gráfico G-13.3-UH3P3H

CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

La forma geométrica de hueco que desarrolla mayoritariamente los menores valores de transmitancia térmicas, **UH**, es la forma geométrica de hueco **rectangular 3W=H**, excepto en las series de superficie inferiores donde no se puede realizar dicha geometría.

Todas las formas geométricas, **aumentan** \uparrow **UH** al **aumentar** la fracción de superficie \uparrow **A**, de hueco.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmicas, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **triangular**, excepto en las series de superficie inferiores donde no se puede realizar dicha geometría.

Todas las formas geométricas, **aumentan** \uparrow **UH** al **aumentar** la fracción de superficie \uparrow **A**, de hueco.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

La forma geométrica de hueco que desarrolla mayoritariamente los menores valores de transmitancia térmicas, **UH**, es la forma geométrica de hueco **rectangular 3W=H**, excepto en las series de superficie inferiores donde no se puede realizar dicha geometría.

Todas las formas geométricas, **aumentan** \uparrow **UH** al **aumentar** la fracción de superficie \uparrow **A**, de hueco.

13.6.1. CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS														NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR					
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (3W=H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR										11,99	11,29	10,68	10,13	9,69	9,27	8,90	8,55	8,29	8,03	7,78	
TRIANGULAR										11,67	10,94	10,33	9,74	9,31	8,89	8,48	8,17	7,87	7,62	7,33	
CUADRADO										11,18	10,54	9,98	9,48	9,05	8,68	8,32	8,01	7,75	7,50	7,25	
ÁUREO V.										7,47	7,01	6,67	6,29	6,02	5,80	5,54	5,34	5,18	5,03	4,83	
ÁUREO H.										13,37	12,57	11,90	11,29	10,80	10,37	9,91	9,55	9,24	8,94	8,64	
2W=H										5,28	4,98	4,71	4,44	4,27	4,06	3,91	3,75	3,65	3,54	3,40	
W=2H										13,86	13,06	12,33	11,72	11,19	10,75	10,29	9,88	9,57	9,27	8,97	
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2,236	2,267	2,295	2,320	2,342	2,362	2,381	2,398	2,413	2,427	2,441	
W=3H										14,04	13,23	12,51	11,85	11,36	10,88	10,42	10,01	9,70	9,39	9,09	

Tabla T-13.4-UH3P3H

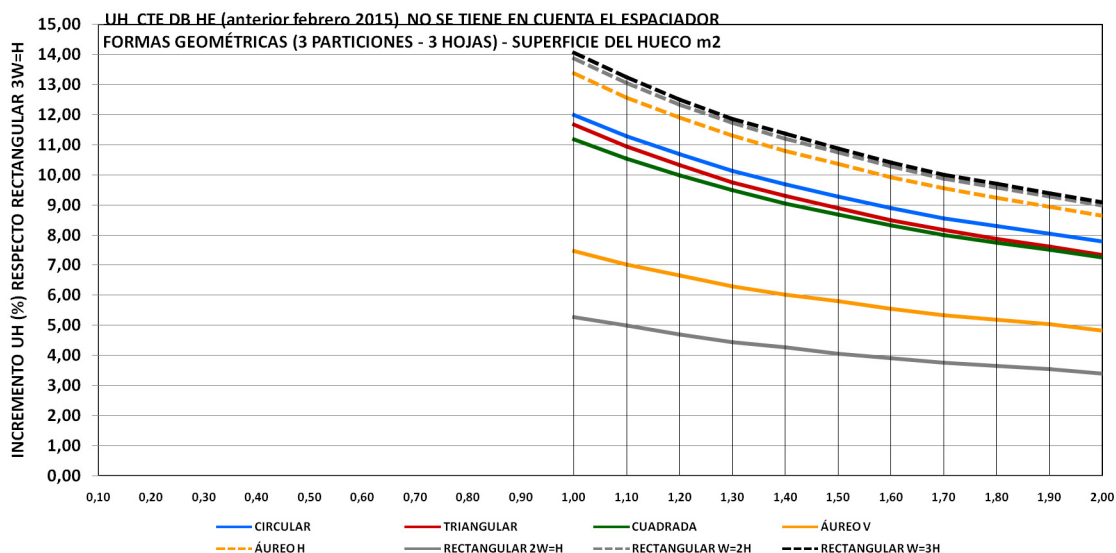


Gráfico G-13.4-UH3P3H

En la tabla T-13.4-UH3P3H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma rectangular 3W=H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un 5,28 % cuando se trata de la forma rectangular 2W=H,

Un 7,47 % cuando se trata de la forma áurea vertical,

Un 11,18 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 11,67 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 11,99 % cuando se trata de la forma circular,

Un 13,37 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un 13,86 % cuando se trata de la forma rectangular, W=2H,

Un **14,04 %** con respecto a la **rectangular, $W=3H$** , la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **rectangular $3W=H$** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

CTE DB HE (anterior febrero 2015)	HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS							NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR	
	MENOR UH ←					→ MAYOR UH			
FORMA HUECO	R $3W=H$	R $2W=H$	ÁUREA V	CUADRADA	TRIANGULAR	CIRCULAR	ÁUREA H	R $W=2H$	R $W=3H$

Tabla T-13.5-UH3P3H

13.6.2. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																		ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (TRIANGULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR			2,77	2,81	2,49	2,24	2,00	1,81	1,66	1,51	1,43	1,32	1,21	1,18	1,10	1,03	1,00	0,96	0,93	0,86	
TRIANGULAR	*	*	2,564	2,665	2,727	2,768	2,798	2,821	2,838	2,853	2,864	2,874	2,883	2,890	2,896	2,902	2,907	2,911	2,915	2,919	
CUADRADO			*	3,60	2,82	2,38	2,04	1,77	1,59	1,44	1,33	1,22	1,11	1,04	1,00	0,93	0,86	0,82	0,79	0,75	
ÁUREO V.			*	*	2,97	2,49	2,14	1,88	1,73	1,54	1,43	1,32	1,21	1,14	1,07	1,00	0,96	0,93	0,86	0,82	
ÁUREO H.			4,52	3,30	2,57	2,13	1,82	1,60	1,41	1,26	1,19	1,08	0,97	0,90	0,86	0,79	0,76	0,72	0,69	0,65	
2W=H			*	*	*	*	2,18	1,91	1,76	1,58	1,47	1,36	1,21	1,18	1,10	1,03	0,96	0,93	0,89	0,86	
W=2H			4,33	3,15	2,46	2,02	1,72	1,49	1,34	1,16	1,08	0,97	0,90	0,83	0,79	0,72	0,69	0,65	0,62	0,58	
3W=H			*	*	*	*	*	*	*	1,58	1,50	1,36	1,25	1,18	1,14	1,07	1,00	0,96	0,93	0,86	
W=3H			3,90	2,78	2,13	1,73	1,43	1,24	1,09	0,95	0,87	0,80	0,69	0,66	0,62	0,55	0,52	0,48	0,45	0,41	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.6-UH3P3H

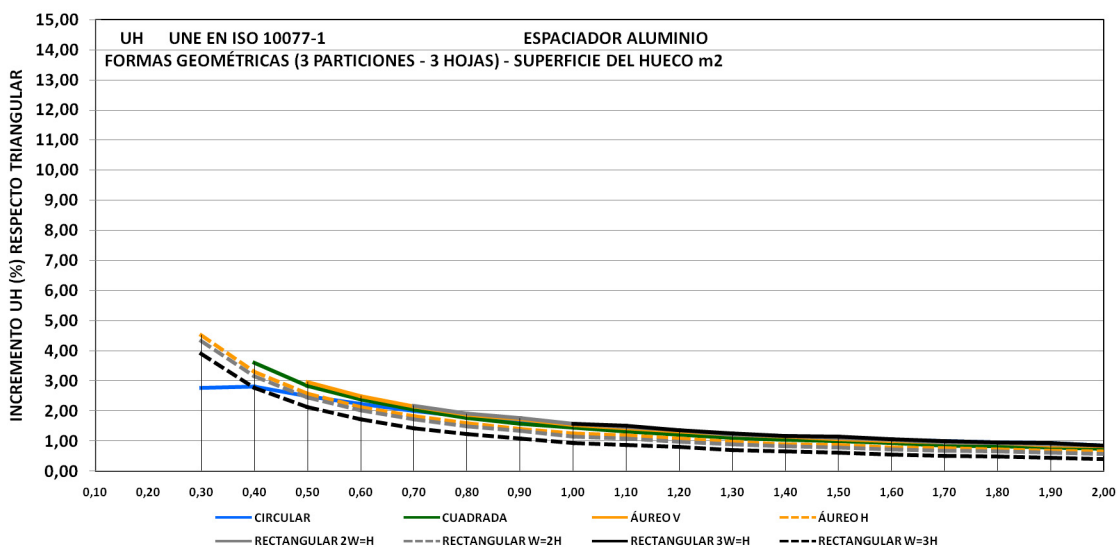


Gráfico G-13.5-UH3P3H

En la tabla T-13.6-UH3P3H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma triangular, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un 0,95 % cuando se trata de la forma rectangular W=3H,

Un 1,16 % cuando se trata de la forma rectangular W=2H,

Un 1,26 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un 1,44 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 1,51 % cuando se trata de la forma circular,

Un 1,54 % cuando se trata de la forma áurea vertical,

Un 1,58 % cuando se trata de la forma rectangular 2W=H,

Un **1,58 %** con respecto a la **rectangular 3W=H**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **triangular** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS								ESPACIADOR ALUMINIO
	MENOR UH ←				→ MAYOR UH				
FORMA HUECO	TRIANGULAR	R W=3H	R W=2H	ÁUREA H	CUADRADA	CIRCULAR	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H
									iguales

Tabla T-13.7-UH3P3H

13.6.3. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																		ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (3W=H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR										8,17	7,72	7,32	6,98	6,69	6,41	6,18	5,94	5,76	5,62	5,40	
TRIANGULAR										7,47	7,02	6,67	6,34	6,05	5,81	5,58	5,35	5,17	5,03	4,86	
CUADRADO										7,59	7,18	6,83	6,50	6,21	5,93	5,74	5,51	5,33	5,19	5,01	
ÁUREO V.										5,06	4,80	4,56	4,32	4,13	3,98	3,84	3,70	3,57	3,47	3,34	
ÁUREO H.										9,00	8,54	8,10	7,71	7,37	7,09	6,81	6,57	6,35	6,16	5,98	
2W=H										3,57	3,37	3,21	3,07	2,92	2,79	2,73	2,60	2,51	2,46	2,37	
W=2H										9,33	8,83	8,38	7,95	7,61	7,32	7,05	6,77	6,58	6,36	6,18	
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2,411	2,436	2,458	2,478	2,496	2,512	2,526	2,540	2,552	2,563	2,574	
W=3H										9,37	8,87	8,42	8,03	7,65	7,36	7,09	6,81	6,62	6,40	6,22	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.8-UH3P3H

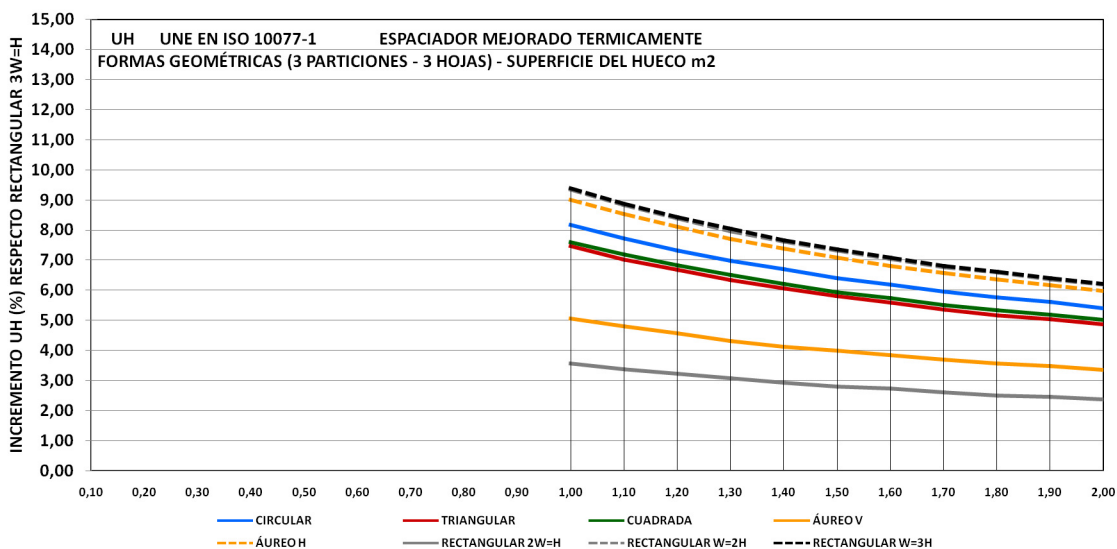


Gráfico G-13.6-UH3P3H

En la tabla T-13.8-UH3P3H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma rectangular 3W=H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un 3,57 % cuando se trata de la forma rectangular 2W=H,

Un 5,06 % cuando se trata de la forma áurea vertical,

Un 7,47 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 7,59 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 8,17 % cuando se trata de la forma circular,

Un 9,00 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un 9,33 % cuando se trata de la forma rectangular W=2H,

Un **9,37 %** con respecto a la **rectangular $W=3H$** , la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **rectangular $3W=H$** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS						ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE		
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH					
FORMA HUECO	R 3W=H	R 2W=H	ÁUREA V	TRIANGULAR	CUADRADA	CIRCULAR	ÁUREA H	R W=2H	R W=3H

Tabla T-13.9-UH3P3H

13.6.4. COMPARATIVO DEL VALOR UH CTE DB HE (anterior a febrero 2015) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciadores iguales, ALUMINIO)

HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																	ESPACIADOR ALUMINIO				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
VALOR UH (%), CTE DB HE (anterior febrero 2015), RESPECTO A UNE EN ISO 10077-1 x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	*	*	85,05	84,05	84,22	84,63	85,11	85,58	86,07	86,46	86,85	87,23	87,56	87,86	88,15	88,44	88,66	88,91	89,12	89,37	
TRIANGULAR	*	*	87,95	86,68	86,40	86,49	86,70	86,95	87,24	87,52	87,81	88,10	88,31	88,58	88,81	89,01	89,23	89,42	89,61	89,76	
CUADRADO	*	*	*	82,29	82,99	83,66	84,31	84,92	85,47	85,90	86,35	86,77	87,14	87,47	87,76	88,05	88,34	88,59	88,80	89,02	
ÁUREO V.	*	*	*	*	78,67	79,77	80,72	81,56	82,30	82,95	83,51	84,07	84,51	84,95	85,38	85,74	86,06	86,39	86,70	86,95	
ÁUREO H.	*	87,19	85,37	85,29	85,66	86,10	86,52	86,95	87,39	87,75	88,06	88,40	88,70	88,99	89,25	89,47	89,69	89,90	90,09	90,27	
2W=H	*	*	*	*	*	*	78,66	79,62	80,47	81,23	81,90	82,49	83,04	83,52	83,95	84,38	84,77	85,13	85,45	85,73	
W=2H	*	88,38	86,28	86,07	86,29	86,69	87,07	87,46	87,87	88,22	88,53	88,84	89,10	89,36	89,62	89,84	90,02	90,24	90,42	90,60	
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	77,16	77,98	78,78	79,48	80,10	80,64	81,18	81,68	82,10	82,49	82,91	
W=3H	*	89,19	86,94	86,60	86,79	87,11	87,49	87,85	88,22	88,54	88,85	89,13	89,39	89,65	89,88	90,10	90,28	90,50	90,68	90,86	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.10-UH3P3H

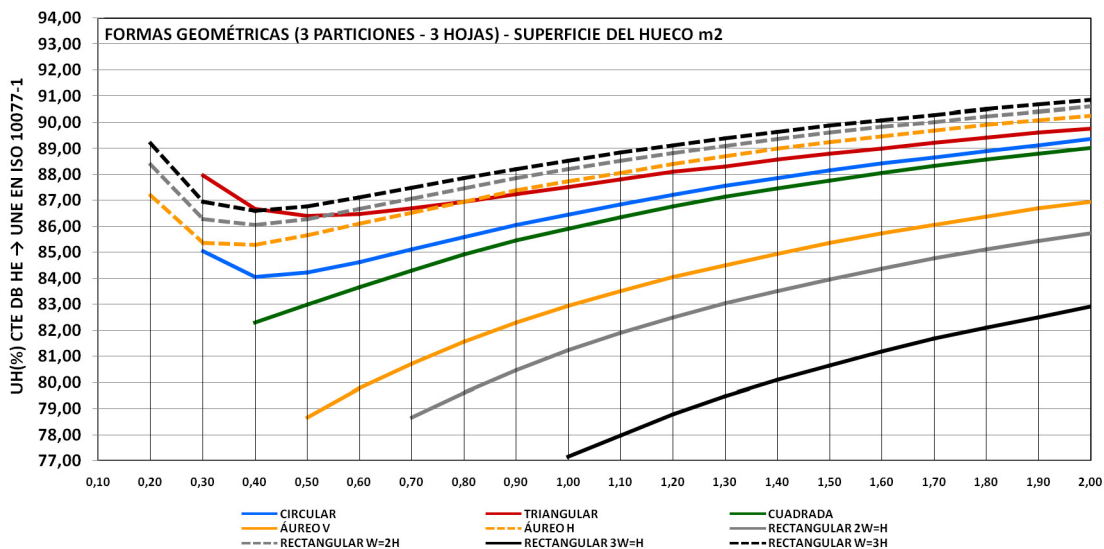


Gráfico G-13.7-UH3P3H

En la tabla T-13.10-UH3P3H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación del CTE DB HE (anterior a febrero de 2015), con respecto a los obtenidos por medio de la UNE EN ISO 10077-1, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **88,54 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,
- Un **88,22 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,
- Un **87,75 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,
- Un **87,52 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **86,46 %** cuando se trata de la forma **circular**,
Un **85,90 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
Un **82,95 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **81,23 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **77,16 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Partiendo que en nuestras edificaciones, los huecos rectangulares son los más habituales y la superficie media de cada hueco se puede establecer en **0,80 m²**, podemos deducir que durante los últimos 9 años, desde la aprobación inicial del **CTE DB HE**, en marzo de 2006 y paralelamente a la norma **UNE EN ISO 10077-1:2001, 2006**, el valor de la transmitancia térmica de los huecos **UH** para **3 Particiones y 3 Hojas**, que hemos venido utilizando, tanto en nuestros proyectos de nueva edificación, como en el caso de rehabilitaciones, calificaciones energéticas, ITE's, etc., es entre un **80** y un **88 %** del valor de **UH** que calculan nuestros vecinos comunitarios, es decir, que nuestros valores de **UH**, por cada hueco para **3 Particiones y 2 Hojas**, se han visto reducidos entre un **12** y un **20 %** y consecuentemente sean comparativamente menos eficaces.

13.6.5. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de Aluminio)

HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR TÉRMICO RESPECTO A ESPACIADOR ALUMINIO x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	*	88,99	88,28	88,37	88,69	89,03	89,38	89,74	90,06	90,33	90,59	90,85	91,07	91,29	91,47	91,66	91,83	92,01	92,15
TRIANGULAR	*	*	91,11	90,21	89,99	90,07	90,21	90,39	90,63	90,82	91,03	91,23	91,40	91,59	91,78	91,90	92,05	92,20	92,35	92,46
CUADRADO	*	*	*	86,96	87,48	87,97	88,44	88,89	89,32	89,63	89,97	90,27	90,53	90,79	90,97	91,19	91,41	91,58	91,76	91,91
ÁUREO V.	*	*	*	*	84,29	85,13	85,83	86,43	86,94	87,44	87,88	88,26	88,59	88,92	89,24	89,49	89,74	89,96	90,20	90,38
ÁUREO H.	*	90,58	89,25	89,18	89,45	89,78	90,10	90,40	90,72	90,97	91,24	91,46	91,69	91,91	92,09	92,24	92,42	92,56	92,71	92,85
2W=H	*	*	*	*	*	*	84,30	85,01	85,63	86,16	86,65	87,09	87,53	87,86	88,18	88,51	88,79	89,04	89,29	89,50
W=2H	*	91,43	89,91	89,74	89,91	90,19	90,48	90,78	91,06	91,34	91,57	91,80	91,96	92,18	92,36	92,51	92,65	92,83	92,94	93,09
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	83,20	83,80	84,38	84,89	85,36	85,76	86,12	86,51	86,83	87,12	87,43
W=3H	*	92,05	90,39	90,14	90,27	90,52	90,80	91,04	91,32	91,56	91,80	91,99	92,21	92,37	92,55	92,70	92,85	93,03	93,14	93,28

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.11-UH3P3H

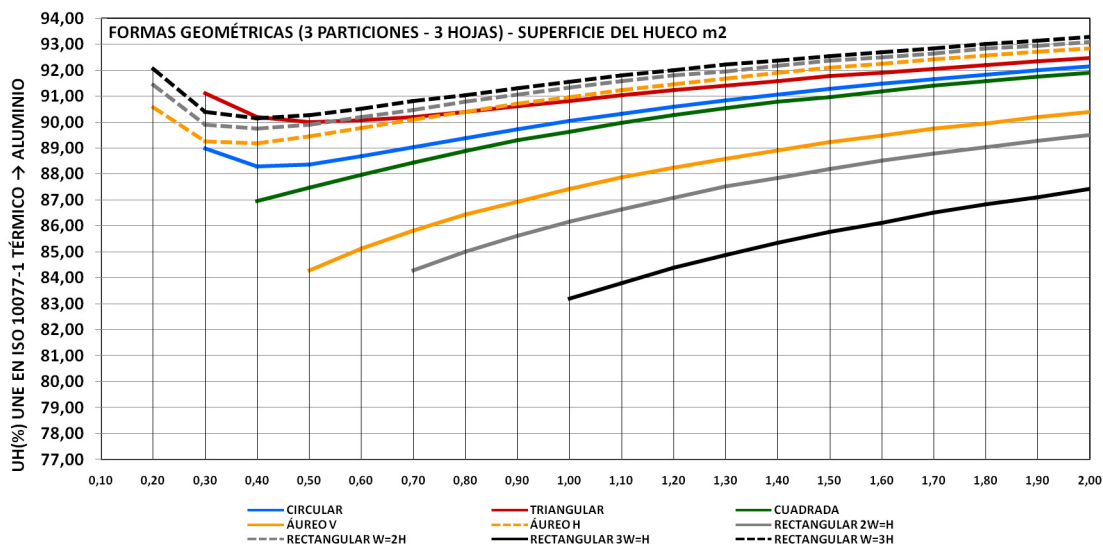


Gráfico G-13.8-UH3P3H

En la tabla T-13.11-UH3P3H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación de la UNE EN ISO 10077-1, utilizando espaciadores mejorados térmicamente, con respecto a los espaciadores convencionales de aluminio, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **91,56 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,
- Un **91,34 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,
- Un **90,97 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,
- Un **90,82 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **90,06 %** cuando se trata de la forma **circular**,
Un **89,63 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
Un **87,44 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **86,16 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **83,20 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

En este caso particular de **3 Particiones y 3 Hojas**, se establece que la utilización de espaciadores mejorados térmicamente, y para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el valor de **UH**, es entre un **83** y un **92 %** del valor obtenido con espaciadores convencionales de aluminio, es decir, los espaciadores mejorados térmicamente para esta situación de **3 Particiones y 3 Hojas** y superficie de **1 m²**, reducen la transmitancia térmica del hueco **UH**, entre un **8** y un **17 %**.

13.6.6. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de ALUMINIO) 3 PARTICIONES 3 HOJAS versus 1 PATICIÓN 1 HOJA

HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR ALUMINIO																			
	3P3H versus 1P1H																			
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	*	-7,90	-5,12	-3,75	-2,95	-2,39	-2,01	-1,74	-1,50	-1,32	-1,19	-1,08	-0,95	-0,88	-0,81	-0,74	-0,68	-0,64	-0,61
TRIANGULAR	*	*	-8,33	-6,06	-4,72	-3,86	-3,25	-2,79	-2,47	-2,16	-1,95	-1,78	-1,60	-1,47	-1,36	-1,26	-1,19	-1,12	-1,05	-0,95
CUADRADO	*	*	*	-3,66	-2,84	-2,28	-1,89	-1,61	-1,44	-1,23	-1,09	-0,99	-0,88	-0,82	-0,75	-0,68	-0,64	-0,61	-0,54	-0,51
ÁUREO V.	*	*	*	*	-2,64	-2,10	-1,75	-1,47	-1,23	-1,09	-0,95	-0,85	-0,75	-0,68	-0,61	-0,58	-0,51	-0,47	-0,44	-0,41
ÁUREO H.	*	-8,41	-5,37	-3,88	-3,02	-2,45	-2,06	-1,75	-1,54	-1,37	-1,19	-1,09	-0,99	-0,92	-0,81	-0,78	-0,71	-0,68	-0,61	-0,58
2W=H	*	*	*	*	*	*	-1,65	-1,37	-1,16	-0,99	-0,89	-0,78	-0,71	-0,61	-0,54	-0,51	-0,47	-0,44	-0,37	-0,34
W=2H	*	-8,53	-5,44	-3,95	-3,05	-2,52	-2,10	-1,78	-1,57	-1,40	-1,26	-1,16	-1,02	-0,95	-0,85	-0,81	-0,75	-0,71	-0,64	-0,61
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-0,86	-0,72	-0,65	-0,55	-0,48	-0,41	-0,34	-0,31	-0,27	-0,24	-0,24
W=3H	*	-8,74	-5,57	-4,06	-3,16	-2,59	-2,21	-1,89	-1,65	-1,47	-1,33	-1,19	-1,09	-0,99	-0,92	-0,85	-0,78	-0,75	-0,71	-0,68

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.12-UH3P3H

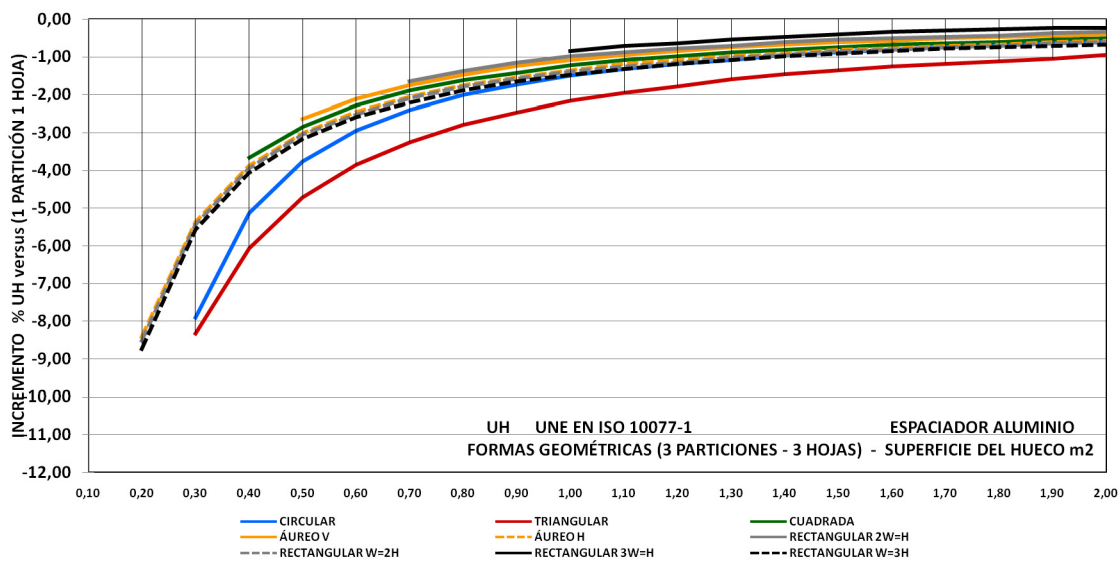


Gráfico G-13.9-UH3P3H

En la tabla T-13.12-UH3P3H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para 3 Particiones y 3 Hojas con respecto a 1 Partición y 1 Hoja, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un -0,86 % cuando se trata de la forma rectangular 3W=H.

Un -0,99 % cuando se trata de la forma rectangular 2W=H,

Un -1,09 % cuando se trata de la forma áurea vertical,

Un -1,23 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un -1,37 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un **-1,40 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,

Un **-1,47 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,

Un **-1,50 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **-2,16 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Los diseños de ventanas de **3 Particiones y 3 Hojas**, establecen menores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Hoja**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, la reducción del valor de **UH**, entre un **1** y un **2 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

13.6.7. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) 3 PARTICIONES 3 HOJAS versus 1 PATICIÓN 1 HOJA

HUECO 3 PARTICIONES – 3 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE																		3P3H versus 1P1H	
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	*	-10,97	-9,64	-8,79	-8,09	-7,57	-7,13	-6,77	-6,42	-6,15	-5,95	-5,73	-5,50	-5,35	-5,20	-5,05	-4,93	-4,78	-4,67
TRIANGULAR	*	*	-8,28	-7,47	-6,87	-6,38	-6,00	-5,66	-5,41	-5,16	-4,96	-4,76	-4,60	-4,44	-4,29	-4,20	-4,09	-3,97	-3,89	-3,78
CUADRADO	*	*	*	-9,09	-8,26	-7,67	-7,17	-6,73	-6,36	-6,08	-5,81	-5,57	-5,38	-5,19	-5,07	-4,91	-4,76	-4,65	-4,53	-4,42
ÁUREO V.	*	*	*	*	-11,15	-10,22	-9,52	-8,94	-8,46	-8,06	-7,67	-7,35	-7,11	-6,85	-6,61	-6,42	-6,20	-6,04	-5,89	-5,77
ÁUREO H.	*	-8,19	-7,29	-6,62	-6,08	-5,65	-5,31	-5,02	-4,78	-4,61	-4,38	-4,22	-4,10	-3,94	-3,83	-3,75	-3,60	-3,52	-3,44	-3,37
2W=H	*	*	*	*	*	*	-10,77	-10,11	-9,55	-9,07	-8,67	-8,31	-8,00	-7,69	-7,46	-7,19	-7,00	-6,80	-6,61	-6,46
W=2H	*	-6,88	-6,24	-5,70	-5,28	-4,96	-4,66	-4,41	-4,21	-4,01	-3,84	-3,72	-3,64	-3,49	-3,37	-3,29	-3,21	-3,10	-3,06	-2,98
3W=H	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-11,43	-10,90	-10,46	-10,02	-9,66	-9,31	-9,04	-8,76	-8,50	-8,30	-8,07
W=3H	*	-4,69	-4,48	-4,23	-3,97	-3,78	-3,56	-3,42	-3,25	-3,12	-3,00	-2,91	-2,80	-2,75	-2,64	-2,59	-2,55	-2,44	-2,43	-2,36

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.13-UH3P3H

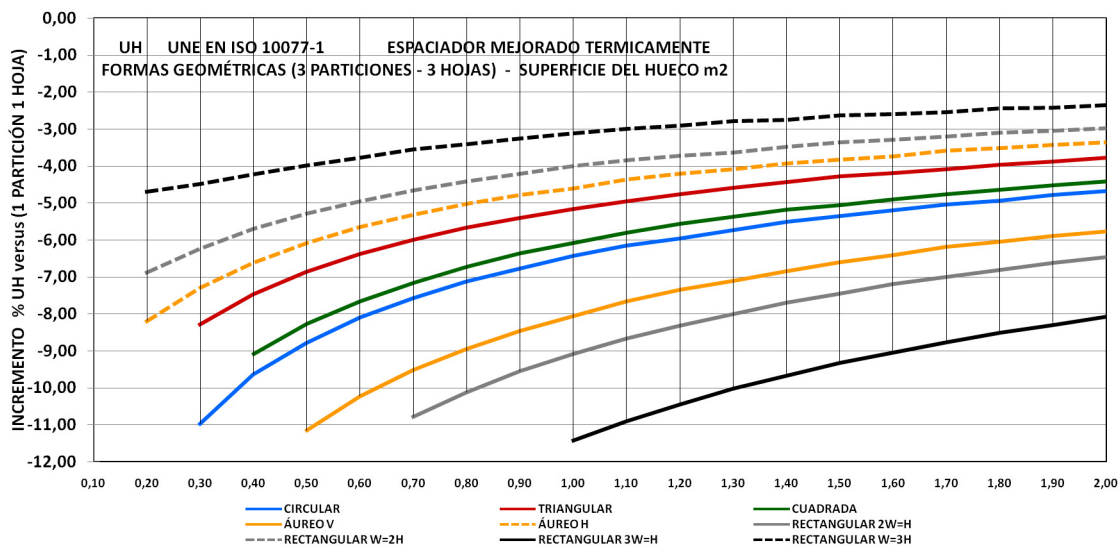


Gráfico G-13.10-UH3P3H

En la tabla T-13.13-UH3P3H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para 3 Particiones y 3 Hojas con respecto a 1 Partición y 1 Hoja, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un -3,12 % cuando se trata de la forma rectangular W=3H,
- Un -4,01 % cuando se trata de la forma rectangular W=2H,
- Un -4,61 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,
- Un -5,16 % cuando se trata de la forma triangular,
- Un -6,08 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un **-6,42 %** cuando se trata de la forma **circular**,
Un **-8,06 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **-9,07 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **-11,43 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Los diseños de ventanas de **3 Particiones y 3 Hojas**, establecen menores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Hoja**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, la reducción del valor de **UH**, entre un **3** y un **11 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

13.7. 4 PARTICIONES – 4 FIJOS VALORES UH

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS														NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH
	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)
CIRCULAR	2,324	2,464	2,542	2,593	2,629	2,657	2,679	2,698	2,713	2,727	2,738	2,748	2,757	2,765	2,773	2,779	2,785	2,791	2,796	2,801
TRIANGULAR	2,286	2,424	2,505	2,558	2,596	2,626	2,650	2,670	2,686	2,701	2,713	2,724	2,734	2,742	2,750	2,758	2,764	2,770	2,776	2,781
CUADRADO	2,327	2,465	2,541	2,592	2,628	2,656	2,678	2,696	2,712	2,725	2,736	2,747	2,756	2,764	2,771	2,778	2,784	2,789	2,795	2,799
ÁUREO V.	2,300	2,445	2,525	2,578	2,615	2,644	2,667	2,686	2,702	2,716	2,728	2,738	2,748	2,756	2,764	2,771	2,777	2,783	2,788	2,793
ÁUREO H.	2,300	2,445	2,525	2,578	2,615	2,644	2,667	2,686	2,702	2,716	2,728	2,738	2,748	2,756	2,764	2,771	2,777	2,783	2,788	2,793
2W=H	2,269	2,423	2,508	2,562	2,602	2,632	2,656	2,676	2,692	2,706	2,719	2,730	2,739	2,748	2,756	2,763	2,770	2,776	2,781	2,786
W=2H	2,269	2,423	2,508	2,562	2,602	2,632	2,656	2,676	2,692	2,706	2,719	2,730	2,739	2,748	2,756	2,763	2,770	2,776	2,781	2,786
3W=H	*	2,359	2,455	2,517	2,561	2,595	2,622	2,644	2,662	2,678	2,692	2,704	2,714	2,724	2,733	2,741	2,748	2,754	2,761	2,766
W=3H	*	2,359	2,455	2,517	2,561	2,595	2,622	2,644	2,662	2,678	2,692	2,704	2,714	2,724	2,733	2,741	2,748	2,754	2,761	2,766

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.1-UH4P4F

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS														ESPACIADOR ALUMINIO				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH
	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)
CIRCULAR	3,089	3,236	3,253	3,249	3,242	3,233	3,225	3,217	3,210	3,203	3,197	3,192	3,187	3,182	3,177	3,173	3,170	3,166	3,163	3,160
TRIANGULAR	2,904	3,144	3,195	3,208	3,210	3,208	3,205	3,200	3,196	3,191	3,187	3,183	3,179	3,175	3,172	3,168	3,165	3,162	3,159	3,156
CUADRADO	3,055	3,205	3,228	3,229	3,224	3,217	3,210	3,203	3,197	3,191	3,186	3,181	3,177	3,172	3,168	3,165	3,161	3,158	3,155	3,152
ÁUREO V.	3,080	3,223	3,243	3,241	3,235	3,227	3,219	3,212	3,206	3,199	3,194	3,188	3,184	3,179	3,175	3,171	3,167	3,164	3,161	3,158
ÁUREO H.	3,080	3,223	3,243	3,241	3,235	3,227	3,219	3,212	3,206	3,199	3,194	3,188	3,184	3,179	3,175	3,171	3,167	3,164	3,161	3,158
2W=H	3,107	3,242	3,258	3,255	3,247	3,238	3,230	3,222	3,215	3,208	3,202	3,196	3,191	3,186	3,182	3,178	3,174	3,170	3,167	3,164
W=2H	3,107	3,242	3,258	3,255	3,247	3,238	3,230	3,222	3,215	3,208	3,202	3,196	3,191	3,186	3,182	3,178	3,174	3,170	3,167	3,164
3W=H	*	3,300	3,305	3,295	3,283	3,271	3,260	3,250	3,242	3,234	3,226	3,220	3,213	3,208	3,203	3,198	3,193	3,189	3,185	3,182
W=3H	*	3,300	3,305	3,295	3,283	3,271	3,260	3,250	3,242	3,234	3,226	3,220	3,213	3,208	3,203	3,198	3,193	3,189	3,185	3,182

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.2-UH4P4F

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS														ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE				
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH	UH
	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)	(W/m²K)
CIRCULAR	2,526	2,668	2,729	2,766	2,791	2,809	2,823	2,835	2,844	2,852	2,859	2,865	2,871	2,875	2,879	2,883	2,887	2,890	2,893	2,896
TRIANGULAR	2,449	2,614	2,687	2,729	2,758	2,780	2,796	2,810	2,821	2,830	2,838	2,845	2,851	2,857	2,862	2,866	2,870	2,874	2,877	2,880
CUADRADO	2,519	2,660	2,722	2,760	2,785	2,804	2,818	2,830	2,840	2,848	2,855	2,861	2,867	2,872	2,876	2,880	2,883	2,887	2,890	2,893
ÁUREO V.	2,505	2,650	2,714	2,753	2,779	2,798	2,813	2,825	2,835	2,844	2,851	2,857	2,863	2,868	2,872	2,876	2,880	2,883	2,887	2,889
ÁUREO H.	2,505	2,650	2,714	2,753	2,779	2,798	2,813	2,825	2,835	2,844	2,851	2,857	2,863	2,868	2,872	2,876	2,880	2,883	2,887	2,889
2W=H	2,490	2,640	2,706	2,745	2,772	2,792	2,807	2,820	2,830	2,839	2,846	2,853	2,859	2,864	2,868	2,873	2,876	2,880	2,883	2,886
W=2H	2,490	2,640	2,706	2,745	2,772	2,792	2,807	2,820	2,830	2,839	2,846	2,853	2,859	2,864	2,868	2,873	2,876	2,880	2,883	2,886
3W=H	*	2,608	2,680	2,722	2,752	2,773	2,790	2,804	2,815	2,824	2,833	2,840	2,846	2,852	2,857	2,861	2,865	2,869	2,873	2,876
W=3H	*	2,608	2,680	2,722	2,752	2,773	2,790	2,804	2,815	2,824	2,833	2,840	2,846	2,852	2,857	2,861	2,865	2,869	2,873	2,876

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.3-UH4P4F

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

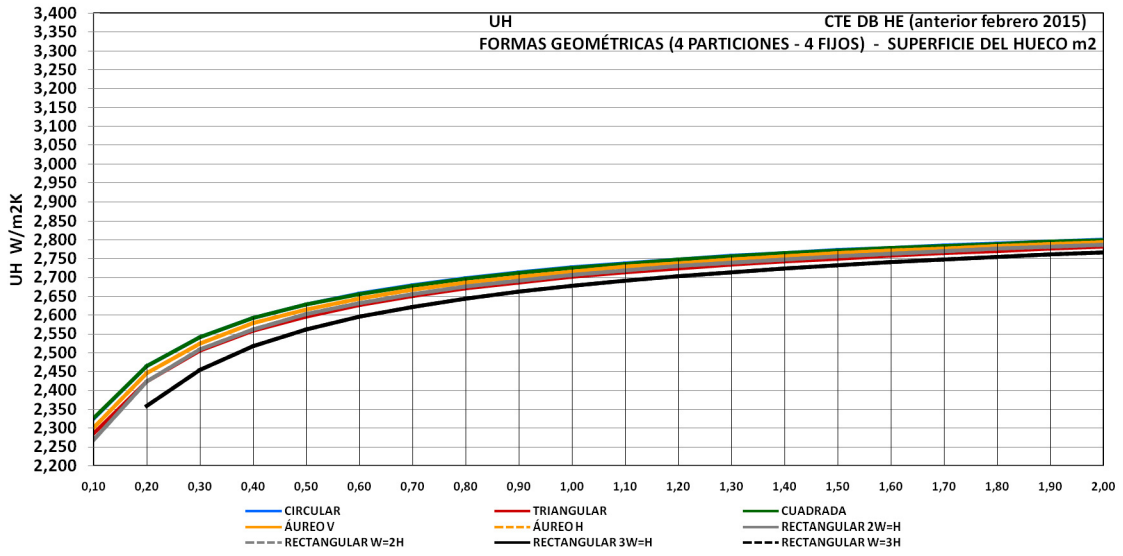


Gráfico G-13.1-UH4P4F

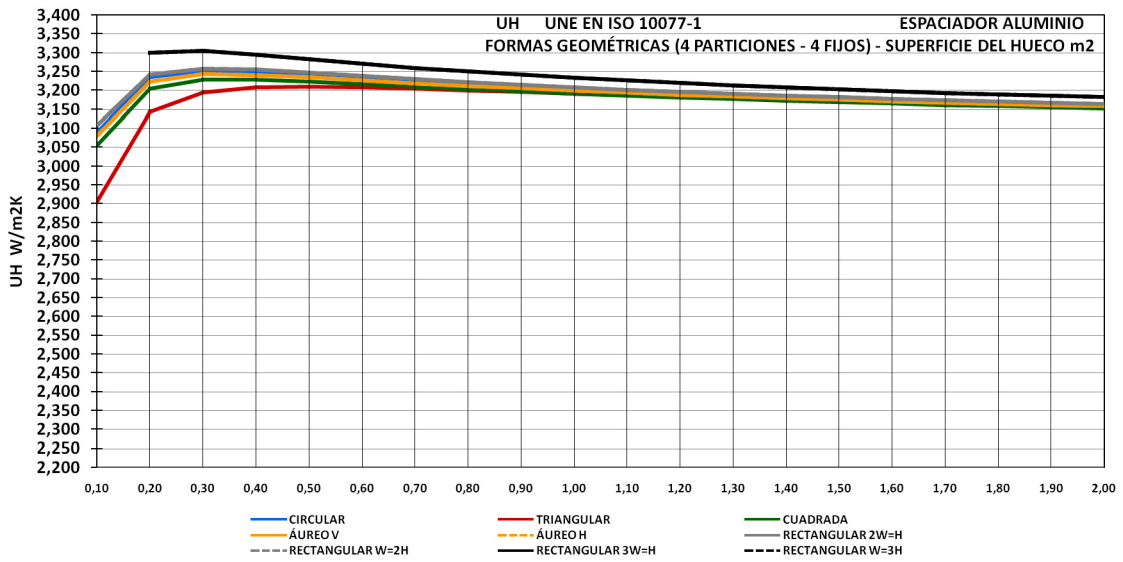


Gráfico G-13.2-UH4P4F

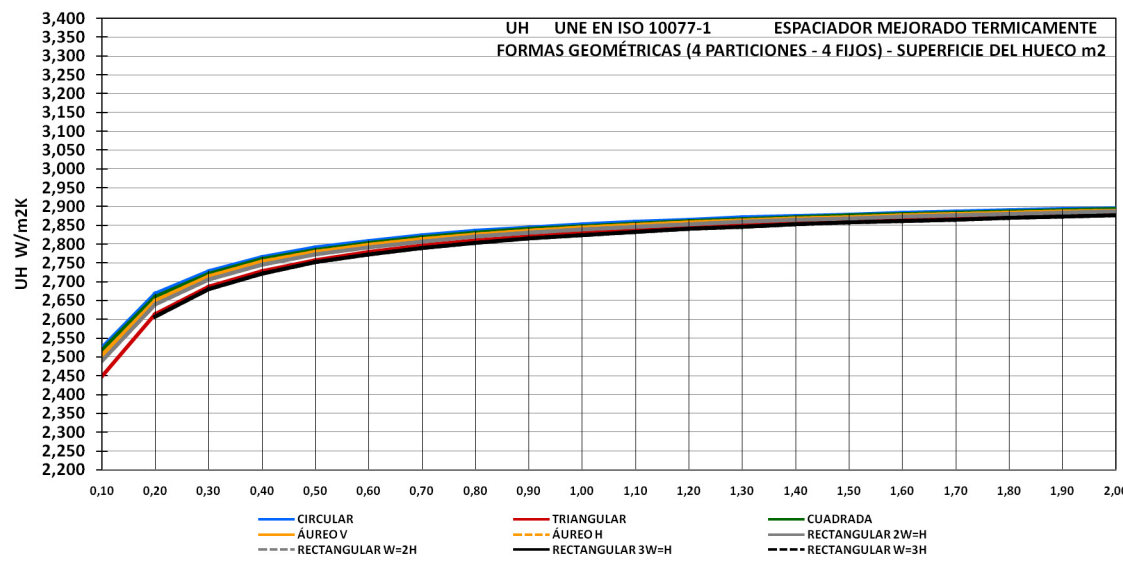


Gráfico G-13.3-UH4P4F

CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular $3W=H$, $W=3H$** , a excepción de lo que sucede en la fracción de superficie de **0,10 m²**, donde la forma geométrica de hueco **rectangular $2W=H$, $W=2H$** es la que da los menores resultados.

Todas las formas geométricas, **aumentan $\uparrow UH$** al **aumentar** la fracción de superficie **$\uparrow A$** , de hueco.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **triangular**.

Todas las formas geométricas, **disminuyen $\downarrow UH$** al **aumentar** la fracción de superficie **$\uparrow A$** , de hueco, a excepción de lo que sucede en las primeras fracciones de superficie donde se produce un proceso inverso de aumento.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular $3W=H$, $W=3H$** , a excepción de lo que sucede en la fracción de superficie de **0,10 m²**, donde la forma geométrica de hueco **triangular** es la que da los menores resultados.

Todas las formas geométricas, **aumentan $\uparrow UH$** al **aumentar** la fracción de superficie **$\uparrow A$** , de hueco.

13.7.1. CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR		
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (3W=H, W=3H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR		4,45	3,54	3,02	2,66	2,39	2,17	2,04	1,92	1,83	1,71	1,63	1,58	1,51	1,46	1,39	1,35	1,34	1,27	1,27
TRIANGULAR		2,76	2,04	1,63	1,37	1,19	1,07	0,98	0,90	0,86	0,78	0,74	0,74	0,66	0,62	0,62	0,58	0,58	0,54	0,54
CUADRADO		4,49	3,50	2,98	2,62	2,35	2,14	1,97	1,88	1,76	1,63	1,59	1,55	1,47	1,39	1,35	1,31	1,27	1,23	1,19
ÁUREO V.		3,65	2,85	2,42	2,11	1,89	1,72	1,59	1,50	1,42	1,34	1,26	1,25	1,17	1,13	1,09	1,06	1,05	0,98	0,98
ÁUREO H.		3,65	2,85	2,42	2,11	1,89	1,72	1,59	1,50	1,42	1,34	1,26	1,25	1,17	1,13	1,09	1,06	1,05	0,98	0,98
2W=H		2,71	2,16	1,79	1,60	1,43	1,30	1,21	1,13	1,05	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84	0,80	0,80	0,80	0,72	0,72
W=2H		2,71	2,16	1,79	1,60	1,43	1,30	1,21	1,13	1,05	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84	0,80	0,80	0,80	0,72	0,72
3W=H	*	2,359	2,455	2,517	2,561	2,595	2,622	2,644	2,662	2,678	2,692	2,704	2,714	2,724	2,733	2,741	2,748	2,754	2,761	2,766
W=3H	*	2,359	2,455	2,517	2,561	2,595	2,622	2,644	2,662	2,678	2,692	2,704	2,714	2,724	2,733	2,741	2,748	2,754	2,761	2,766

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.4-UH4P4F

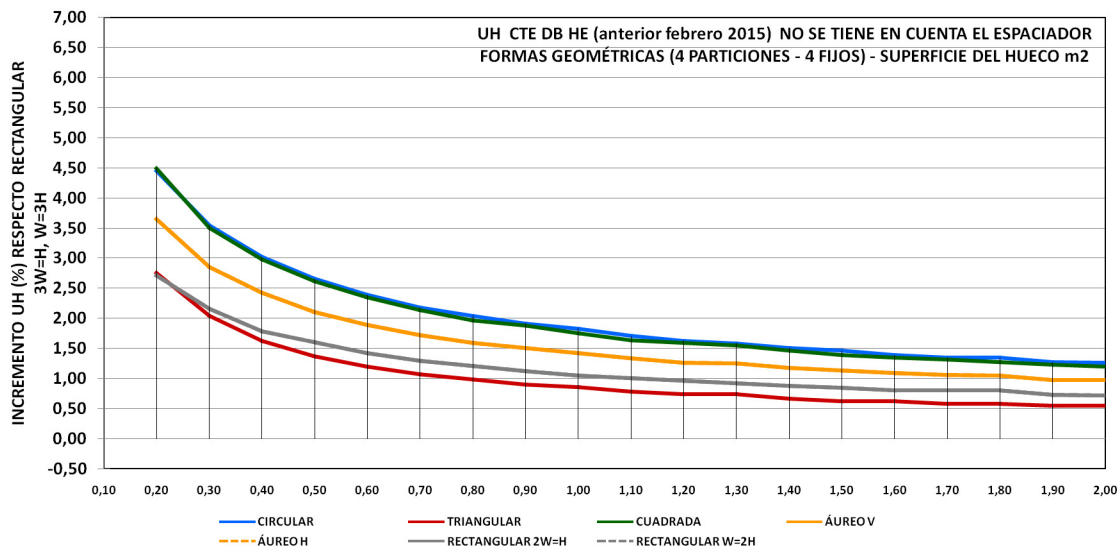


Gráfico G-13.4-UH4P4F

En la tabla **T-13.4-UH4P4F**, se observa como las demás formas geométricas generan mayores **UH** que las formas **rectangulares, 3W=H, W=3H**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,86 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **1,05 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, 2W=H, W=2H**,

Un **1,42 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **1,76 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **1,83 %** con respecto a la **circular**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a las formas **rectangulares, 3W=H, W=3H** es variable para todas las formas geométricas en función de la

superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de UH, se obtiene:

CTE DB HE (anterior febrero 2015)	HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS			NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR		
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH		
FORMA HUECO	R 3W=H, W=3H	TRIANGULAR	R 2W=H, W=2H	ÁUREAS	CUADRADA	CIRCULAR

Tabla T-13.5-UH4P4F

13.7.2. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																		ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (TRIANGULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR	6,37	2,93	1,82	1,28	1,00	0,78	0,62	0,53	0,44	0,38	0,31	0,28	0,25	0,22	0,16	0,16	0,16	0,13	0,13	0,13	
TRIANGULAR	2,904	3,144	3,195	3,208	3,210	3,208	3,205	3,200	3,196	3,191	3,187	3,183	3,179	3,175	3,172	3,168	3,165	3,162	3,159	3,156	
CUADRADO	5,20	1,94	1,03	0,65	0,44	0,28	0,16	0,09	0,03	0,00	-0,03	-0,06	-0,06	-0,09	-0,13	-0,09	-0,13	-0,13	-0,13	-0,13	
ÁUREO V.	6,06	2,51	1,50	1,03	0,78	0,59	0,44	0,38	0,31	0,25	0,22	0,16	0,16	0,13	0,09	0,09	0,06	0,06	0,06	0,06	
ÁUREO H.	6,06	2,51	1,50	1,03	0,78	0,59	0,44	0,38	0,31	0,25	0,22	0,16	0,16	0,13	0,09	0,09	0,06	0,06	0,06	0,06	
2W=H	6,99	3,12	1,97	1,47	1,15	0,94	0,78	0,69	0,59	0,53	0,47	0,41	0,38	0,35	0,32	0,32	0,28	0,25	0,25	0,25	
W=2H	6,99	3,12	1,97	1,47	1,15	0,94	0,78	0,69	0,59	0,53	0,47	0,41	0,38	0,35	0,32	0,32	0,28	0,25	0,25	0,25	
3W=H	*	4,96	3,44	2,71	2,27	1,96	1,72	1,56	1,44	1,35	1,22	1,16	1,07	1,04	0,98	0,95	0,88	0,85	0,82	0,82	
W=3H	*	4,96	3,44	2,71	2,27	1,96	1,72	1,56	1,44	1,35	1,22	1,16	1,07	1,04	0,98	0,95	0,88	0,85	0,82	0,82	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.6-UH4P4F

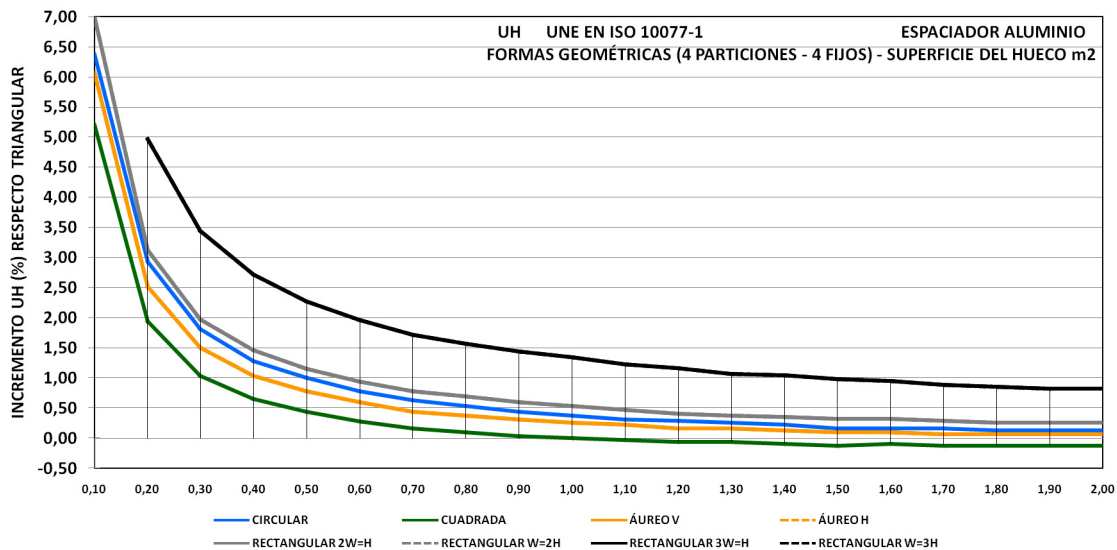


Gráfico G-13.5-UH4P4F

En la tabla **T-13.6-UH4P4F**, se observa como las demás formas geométricas generan mayores **UH** que la forma **triangular**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de **1 m²**, en un valor de:

Un **0,00 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **0,25 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **0,38 %** con respecto a la **circular**,

Un **0,53 %** cuando se trata de las formas **rectangulares 2W=H, W=2H**,

Un **1,35 %** cuando se trata de las formas **rectangulares 3W=H, W=3H**,

las formas geométricas de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrollan.

Este exceso del valor de la transmitancia térmica con respecto a la forma **triangular** es variable para todas las formas geométricas, y disminuye con el aumento de superficie.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS				ESPACIADOR ALUMINIO	
	MENOR UH ←				→ MAYOR UH	
FORMA HUECO	TRIANGULAR	CUADRADA	ÁUREAS	CIRCULAR	R 2W=H, W=2H	R 3W=H, W=3H
	iguales					

Tabla T-13.7-UH4P4F

13.7.3. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																		ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (3W=H, W=3H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR		2,30	1,83	1,62	1,42	1,30	1,18	1,11	1,03	0,99	0,92	0,88	0,88	0,81	0,77	0,77	0,77	0,73	0,70	0,70	
TRIANGULAR		0,23	0,26	0,26	0,22	0,25	0,22	0,21	0,21	0,21	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,14	0,14	
CUADRADO		1,99	1,57	1,40	1,20	1,12	1,00	0,93	0,89	0,85	0,78	0,74	0,74	0,70	0,67	0,66	0,63	0,63	0,59	0,59	
ÁUREO V.		1,61	1,27	1,14	0,98	0,90	0,82	0,75	0,71	0,71	0,64	0,60	0,60	0,56	0,53	0,52	0,52	0,49	0,49	0,45	
ÁUREO H.		1,61	1,27	1,14	0,98	0,90	0,82	0,75	0,71	0,71	0,64	0,60	0,60	0,56	0,53	0,52	0,52	0,49	0,49	0,45	
2W=H		1,23	0,97	0,84	0,73	0,69	0,61	0,57	0,53	0,53	0,46	0,46	0,46	0,42	0,39	0,42	0,38	0,38	0,35	0,35	
W=2H		1,23	0,97	0,84	0,73	0,69	0,61	0,57	0,53	0,53	0,46	0,46	0,46	0,42	0,39	0,42	0,38	0,38	0,35	0,35	
3W=H	*	2,608	2,680	2,722	2,752	2,773	2,790	2,804	2,815	2,824	2,833	2,840	2,846	2,852	2,857	2,861	2,865	2,869	2,873	2,876	
W=3H	*	2,608	2,680	2,722	2,752	2,773	2,790	2,804	2,815	2,824	2,833	2,840	2,846	2,852	2,857	2,861	2,865	2,869	2,873	2,876	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.8-UH4P4F

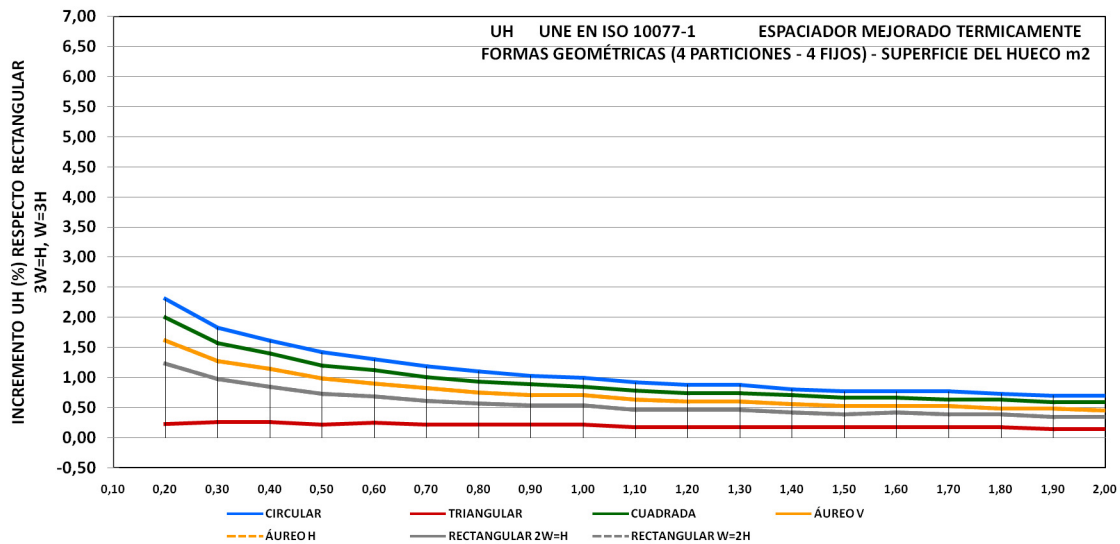


Gráfico G-13.6-UH4P4F

En la tabla **T-13.8-UH4P4F**, se observa como las demás formas geométricas generan mayores **UH** que las formas **rectangulares, 3W=H, W=3H**, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,21 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **0,53 %** cuando se trata de las formas **rectangulares, 2W=H, W=2H**,

Un **0,71 %** cuando se trata de las formas **áureas**,

Un **0,85 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **0,99 %** con respecto a la **circular**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a las formas **rectangulares**, **3W=H**, **W=3H** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS			ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE		
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH		
FORMA HUECO	R 3W=H, W=3H	TRIANGULAR	R 2W=H, W=2H	ÁUREAS	CUADRADA	CIRCULAR

Tabla T-13.9-UH4P4F

13.7.4. COMPARATIVO DEL VALOR UH CTE DB HE (anterior a febrero 2015) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciadores iguales, ALUMINIO)

HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																			ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), CTE DB HE (anterior febrero 2015), RESPECTO A UNE EN ISO 10077-1 x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	75,23	76,14	78,14	79,81	81,09	82,18	83,07	83,87	84,52	85,14	85,64	86,09	86,51	86,90	87,28	87,58	87,85	88,16	88,40	88,64
TRIANGULAR	78,72	77,10	78,40	79,74	80,87	81,86	82,68	83,44	84,04	84,64	85,13	85,58	86,00	86,36	86,70	87,06	87,33	87,60	87,88	88,12
CUADRADO	76,17	76,91	78,72	80,27	81,51	82,56	83,43	84,17	84,83	85,40	85,88	86,36	86,75	87,14	87,47	87,77	88,07	88,32	88,59	88,80
ÁUREO V.	74,68	75,86	77,86	79,54	80,83	81,93	82,85	83,62	84,28	84,90	85,41	85,88	86,31	86,69	87,06	87,39	87,69	87,96	88,20	88,44
ÁUREO H.	74,68	75,86	77,86	79,54	80,83	81,93	82,85	83,62	84,28	84,90	85,41	85,88	86,31	86,69	87,06	87,39	87,69	87,96	88,20	88,44
2W=H	73,03	74,74	76,98	78,71	80,14	81,28	82,23	83,05	83,73	84,35	84,92	85,42	85,84	86,25	86,61	86,94	87,27	87,57	87,81	88,05
W=2H	73,03	74,74	76,98	78,71	80,14	81,28	82,23	83,05	83,73	84,35	84,92	85,42	85,84	86,25	86,61	86,94	87,27	87,57	87,81	88,05
3W=H	*	71,48	74,28	76,39	78,01	79,33	80,43	81,35	82,11	82,81	83,45	83,98	84,47	84,91	85,33	85,71	86,06	86,36	86,69	86,93
W=3H	*	71,48	74,28	76,39	78,01	79,33	80,43	81,35	82,11	82,81	83,45	83,98	84,47	84,91	85,33	85,71	86,06	86,36	86,69	86,93

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.10-UH4P4F

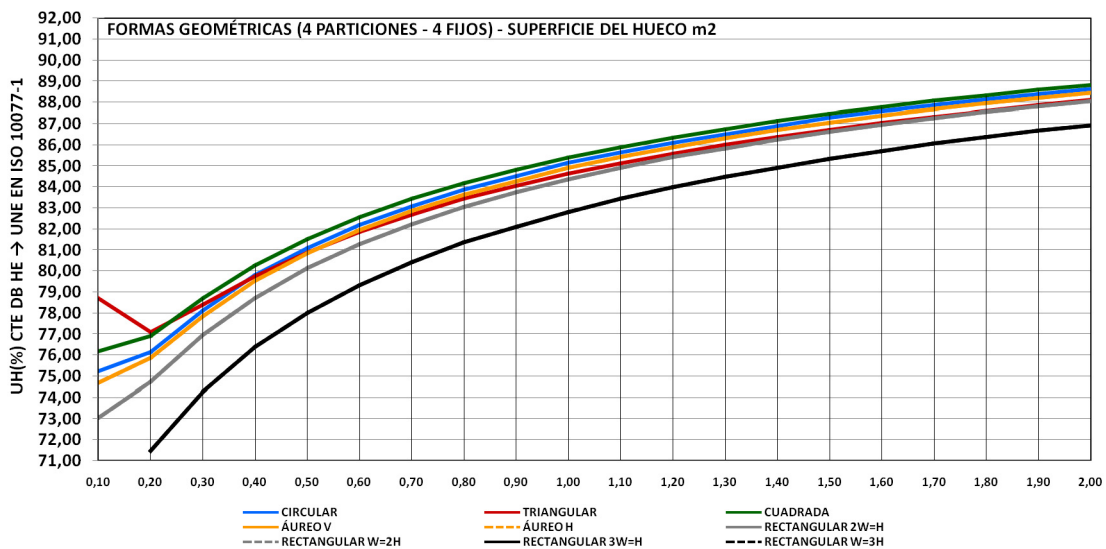


Gráfico G-13.7-UH4P4F

En la tabla T-13.10-UH4P4F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación del CTE DB HE (anterior a febrero de 2015), con respecto a los obtenidos por medio de la UNE EN ISO 10077-1, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **85,40 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
- Un **85,14 %** cuando se trata de la forma **circular**,
- Un **84,90 %** cuando se trata de las formas **áureas**,
- Un **84,64 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **84,35 %** cuando se trata de las formas **rectangulares $2W=H$, $W=2H$,**

Un **82,81 %** cuando se trata de las formas **rectangulares $3W=H$, $W=3H$.**

Partiendo que en nuestras edificaciones, los huecos rectangulares son los más habituales y la superficie media de cada hueco se puede establecer en **0,80 m²**, podemos deducir que durante los últimos 9 años, desde la aprobación inicial del **CTE DB HE**, en marzo de 2006 y paralelamente a la norma **UNE EN ISO 10077-1:2001, 2006**, el valor de la transmitancia térmica de los huecos **UH** para **4 Particiones y 4 Fijos**, que hemos venido utilizando, tanto en nuestros proyectos de nueva edificación, como en el caso de rehabilitaciones, calificaciones energéticas, ITE's, etc., es entre un **81** y un **84 %** del valor de **UH** que calculan nuestros vecinos comunitarios, es decir, que nuestros valores de **UH**, por cada hueco para **4 Particiones y 4 Fijos**, se han visto reducidos entre un **16** y un **19 %** y consecuentemente sean comparativamente menos eficaces.

13.7.5. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de Aluminio)

HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR TÉRMICO RESPECTO A ESPACIADOR ALUMINIO x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	81,77	82,45	83,89	85,13	86,09	86,89	87,53	88,13	88,60	89,04	89,43	89,76	90,08	90,35	90,62	90,86	91,07	91,28	91,46	91,65
TRIANGULAR	84,33	83,14	84,10	85,07	85,92	86,66	87,24	87,81	88,27	88,69	89,05	89,38	89,68	89,98	90,23	90,47	90,68	90,89	91,07	91,25
CUADRADO	82,45	83,00	84,32	85,48	86,38	87,16	87,79	88,35	88,83	89,25	89,61	89,94	90,24	90,54	90,78	91,00	91,21	91,42	91,60	91,78
ÁUREO V.	81,33	82,22	83,69	84,94	85,90	86,71	87,39	87,95	88,43	88,90	89,26	89,62	89,92	90,22	90,46	90,70	90,94	91,12	91,33	91,48
ÁUREO H.	81,33	82,22	83,69	84,94	85,90	86,71	87,39	87,95	88,43	88,90	89,26	89,62	89,92	90,22	90,46	90,70	90,94	91,12	91,33	91,48
2W=H	80,14	81,43	83,06	84,33	85,37	86,23	86,90	87,52	88,02	88,50	88,88	89,27	89,60	89,89	90,13	90,40	90,61	90,85	91,03	91,21
W=2H	80,14	81,43	83,06	84,33	85,37	86,23	86,90	87,52	88,02	88,50	88,88	89,27	89,60	89,89	90,13	90,40	90,61	90,85	91,03	91,21
3W=H	*	79,03	81,09	82,61	83,83	84,78	85,58	86,28	86,83	87,32	87,82	88,20	88,58	88,90	89,20	89,46	89,73	89,97	90,20	90,38
W=3H	*	79,03	81,09	82,61	83,83	84,78	85,58	86,28	86,83	87,32	87,82	88,20	88,58	88,90	89,20	89,46	89,73	89,97	90,20	90,38

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.11-UH4P4F

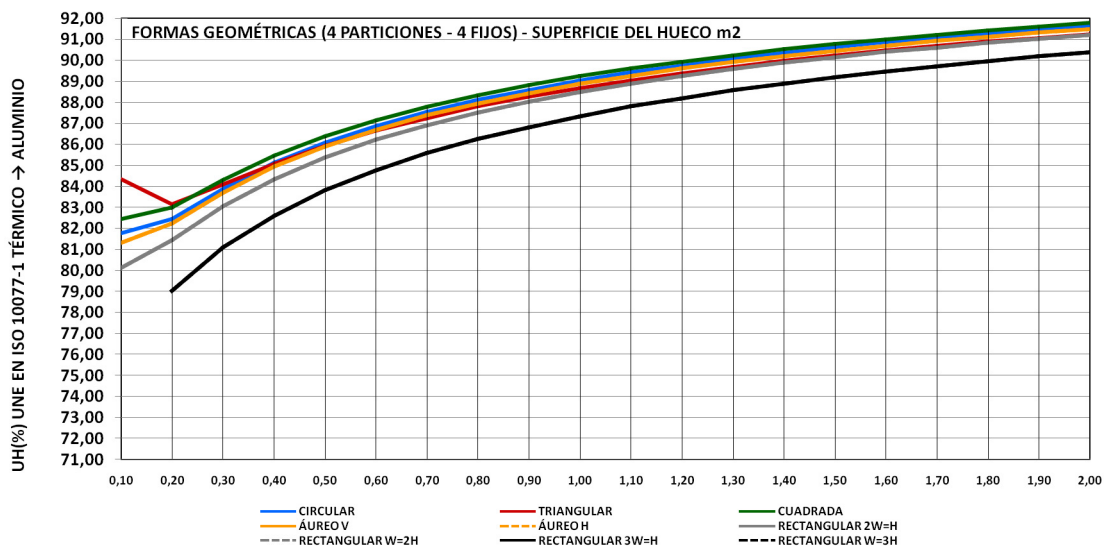


Gráfico G-13.8-UH4P4F

En la tabla T-13.11-UH4P4F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación de la UNE EN ISO 10077-1, utilizando espaciadores mejorados térmicamente, con respecto a los espaciadores convencionales de aluminio, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **89,25 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
- Un **89,04 %** cuando se trata de la forma **circular**,
- Un **88,90 %** cuando se trata de las formas **áureas**,
- Un **88,69 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **88,50 %** cuando se trata de las formas **rectangulares $2W=H$, $W=2H$,**

Un **87,32 %** cuando se trata de las formas **rectangulares $3W=H$, $W=3H$.**

En este caso particular de **4 Particiones y 4 Fijos**, se establece que la utilización de espaciadores mejorados térmicamente, y para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el valor de **UH**, es entre un **87** y un **89 %** del valor obtenido con espaciadores convencionales de aluminio, es decir, los espaciadores mejorados térmicamente para esta situación de **4 Particiones y 4 Fijos** y superficie de **1 m²**, reducen la transmitancia térmica del hueco **UH**, entre un **11** y un **13 %**.

13.7.6. COMPARATIVO DEL VALOR UH
UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de ALUMINIO)
4 PARTICIONES 4 FIJOS versus 1 PATICIÓN 1 FIJO

HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR ALUMINIO															4P4F versus 1P1F				
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	-1,66	3,19	4,13	4,34	4,38	4,32	4,23	4,14	4,05	3,93	3,83	3,77	3,68	3,58	3,49	3,42	3,39	3,33	3,26	3,20
TRIANGULAR	-6,86	0,03	1,82	2,49	2,79	2,92	2,99	2,99	3,00	2,97	2,94	2,91	2,88	2,85	2,82	2,76	2,73	2,70	2,63	2,60
CUADRADO	-2,52	2,07	3,10	3,43	3,53	3,51	3,48	3,39	3,33	3,27	3,21	3,15	3,12	3,02	2,96	2,93	2,86	2,83	2,77	2,74
ÁUREO V.	-2,04	2,38	3,38	3,65	3,72	3,70	3,64	3,58	3,52	3,43	3,37	3,27	3,24	3,15	3,12	3,05	2,99	2,93	2,90	2,87
ÁUREO H.	-2,04	2,38	3,38	3,65	3,72	3,70	3,64	3,58	3,52	3,43	3,37	3,27	3,24	3,15	3,12	3,05	2,99	2,93	2,90	2,87
2W=H	-1,55	2,72	3,63	3,89	3,94	3,88	3,83	3,77	3,68	3,58	3,52	3,43	3,37	3,27	3,24	3,18	3,12	3,06	2,99	2,96
W=2H	-1,55	2,72	3,63	3,89	3,94	3,88	3,83	3,77	3,68	3,58	3,52	3,43	3,37	3,27	3,24	3,18	3,12	3,06	2,99	2,96
3W=H	*	3,81	4,49	4,64	4,59	4,50	4,39	4,27	4,18	4,09	3,96	3,87	3,75	3,68	3,62	3,56	3,47	3,40	3,34	3,31
W=3H	*	3,81	4,49	4,64	4,59	4,50	4,39	4,27	4,18	4,09	3,96	3,87	3,75	3,68	3,62	3,56	3,47	3,40	3,34	3,31

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.12-UH4P4F

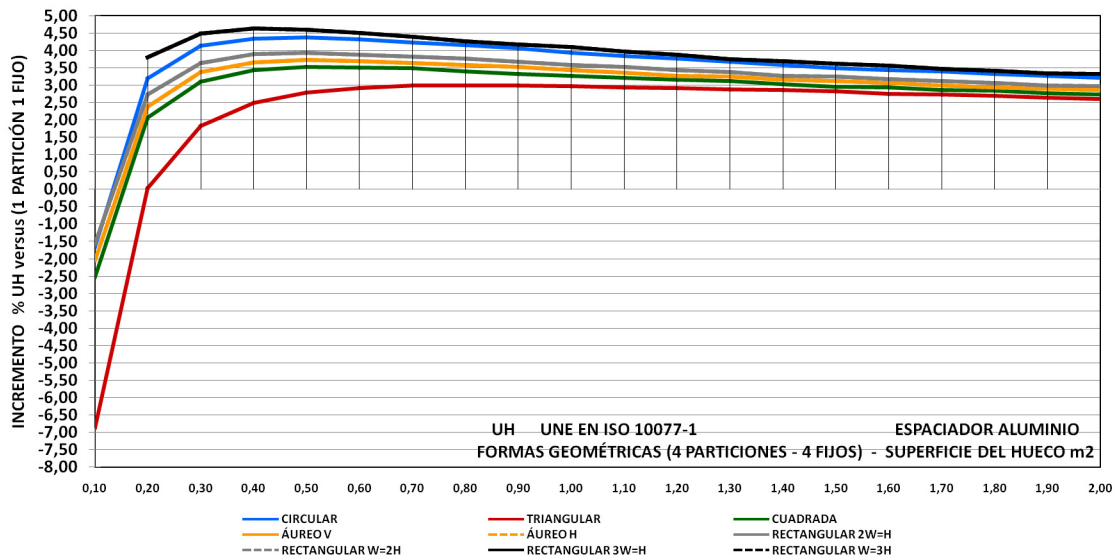


Gráfico G-13.9-UH4P4F

En la tabla T-13.12-UH4P4F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para 4 Particiones y 4 Fijos con respecto a 1 Partición y 1 Fijo, son superiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un 4,09 % cuando se trata de las formas rectangulares 3W=H, W=3H,

Un 3,93 % cuando se trata de la forma circular,

Un 3,58 % cuando se trata de las formas rectangulares 2W=H, W=2H,

Un 3,43 % cuando se trata de las formas áureas,

Un 3,27% cuando se trata de la forma cuadrada,

Un **2,97 %** cuando se trata de la forma **triangular**.

Los diseños de ventanas de **4 Particiones y 4 Fijos**, establecen mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Fijo**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, un incremento del valor de **UH**, entre un **3** y un **4 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

13.7.7. COMPARATIVO DEL VALOR UH
UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE)
4 PARTICIONES 4 FIJOS versus 1 PATICIÓN 1 FIJO

HUECO 4 PARTICIONES – 4 FIJOS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE																4P4F versus 1P1F			
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	-7,47	-4,95	-3,98	-3,35	-2,99	-2,70	-2,52	-2,31	-2,20	-2,06	-1,95	-1,88	-1,78	-1,74	-1,67	-1,64	-1,57	-1,53	-1,46	-1,43
TRIANGULAR	-7,83	-5,08	-3,97	-3,36	-2,96	-2,66	-2,44	-2,26	-2,12	-2,01	-1,90	-1,79	-1,72	-1,65	-1,58	-1,55	-1,51	-1,44	-1,41	-1,37
CUADRADO	-6,60	-4,42	-3,54	-2,99	-2,66	-2,40	-2,22	-2,08	-1,93	-1,83	-1,75	-1,68	-1,58	-1,51	-1,47	-1,44	-1,40	-1,33	-1,30	-1,26
ÁUREO V.	-6,81	-4,54	-3,66	-3,10	-2,73	-2,47	-2,29	-2,15	-2,00	-1,86	-1,79	-1,72	-1,65	-1,58	-1,54	-1,47	-1,44	-1,40	-1,33	-1,33
ÁUREO H.	-6,81	-4,54	-3,66	-3,10	-2,73	-2,47	-2,29	-2,15	-2,00	-1,86	-1,79	-1,72	-1,65	-1,58	-1,54	-1,47	-1,44	-1,40	-1,33	-1,33
2W=H	-7,02	-4,66	-3,74	-3,21	-2,84	-2,55	-2,37	-2,19	-2,08	-1,93	-1,86	-1,76	-1,69	-1,61	-1,58	-1,51	-1,47	-1,44	-1,40	-1,37
W=2H	-7,02	-4,66	-3,74	-3,21	-2,84	-2,55	-2,37	-2,19	-2,08	-1,93	-1,86	-1,76	-1,69	-1,61	-1,58	-1,51	-1,47	-1,44	-1,40	-1,37
3W=H	*	-5,09	-4,08	-3,51	-3,06	-2,80	-2,58	-2,40	-2,26	-2,15	-2,01	-1,93	-1,86	-1,76	-1,72	-1,68	-1,61	-1,58	-1,51	-1,47
W=3H	*	-5,09	-4,08	-3,51	-3,06	-2,80	-2,58	-2,40	-2,26	-2,15	-2,01	-1,93	-1,86	-1,76	-1,72	-1,68	-1,61	-1,58	-1,51	-1,47

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.13-UH4P4F

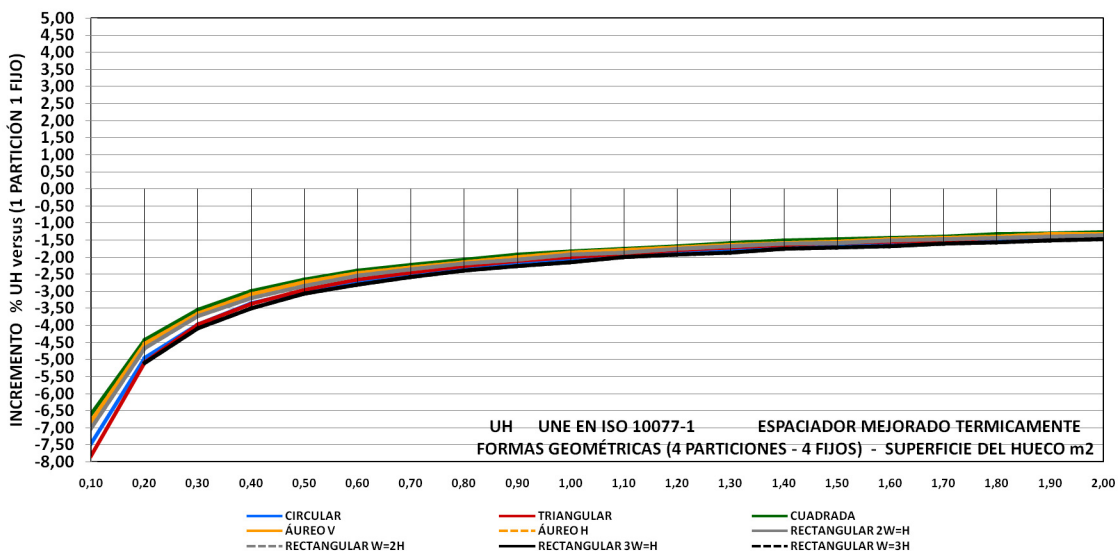


Gráfico G-13.10-UH4P4F

En la tabla T-13.13-UH4P4F, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para 4 Particiones y 4 Fijos con respecto a 1 Partición y 1 Fijo, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un -1,83 % cuando se trata de la forma **cuadrada**,
- Un -1,86 % cuando se trata de las formas **áureas**,
- Un -1,93 % cuando se trata de las formas **rectangulares 2W=H, W=2H**,
- Un -2,01 % cuando se trata de la forma **triangular**,
- Un -2,06 % cuando se trata de la forma **circular**,

Un **-2,15 %** cuando se trata de las formas **rectangulares $3W=H$, $W=3H$** .

Los diseños de ventanas de **4 Particiones y 4 Fijos**, establecen menores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Fijo**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, la reducción del valor de **UH**, de un **2 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

13.8. 4 PARTICIONES – 2 HOJAS

VALORES UH

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR		
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	*	2,247	2,321	2,380	2,426	2,462	2,493	2,519	2,541	2,560	2,577	2,592	2,605	2,617	2,628	2,639	2,648	2,657	2,665	2,672
TRIANGULAR	*	2,215	2,273	2,326	2,370	2,407	2,438	2,464	2,487	2,507	2,525	2,541	2,556	2,569	2,581	2,592	2,602	2,611	2,620	2,628
CUADRADO	*	2,244	2,318	2,375	2,421	2,457	2,488	2,513	2,535	2,554	2,571	2,586	2,600	2,612	2,623	2,633	2,643	2,651	2,659	2,667
ÁUREO V.	*	*	2,257	2,323	2,374	2,415	2,448	2,476	2,500	2,521	2,540	2,556	2,571	2,584	2,596	2,607	2,617	2,627	2,635	2,643
ÁUREO H.	*	2,249	2,321	2,378	2,424	2,460	2,490	2,515	2,537	2,556	2,573	2,588	2,601	2,614	2,625	2,635	2,644	2,653	2,661	2,668
2W=H	*	*	2,212	2,284	2,339	2,383	2,419	2,449	2,474	2,497	2,516	2,533	2,549	2,563	2,576	2,588	2,598	2,608	2,617	2,626
W=2H	*	2,229	2,305	2,364	2,411	2,448	2,479	2,506	2,528	2,547	2,565	2,580	2,594	2,606	2,617	2,628	2,637	2,646	2,654	2,662
3W=H	*	*	*	*	2,245	2,297	2,339	2,375	2,404	2,430	2,453	2,473	2,491	2,507	2,522	2,535	2,547	2,559	2,569	2,579
W=3H	*	*	2,243	2,311	2,363	2,405	2,439	2,467	2,492	2,513	2,532	2,549	2,564	2,577	2,590	2,601	2,611	2,621	2,630	2,638

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.1-UH4P2H

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																ESPACIADOR ALUMINIO		
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	*	2,595	2,760	2,835	2,879	2,906	2,925	2,939	2,950	2,958	2,965	2,970	2,975	2,978	2,981	2,984	2,986	2,988	2,990	2,992
TRIANGULAR	*	2,399	2,606	2,709	2,770	2,811	2,840	2,861	2,878	2,891	2,902	2,911	2,918	2,925	2,930	2,935	2,939	2,943	2,947	2,950
CUADRADO	*	2,573	2,730	2,807	2,852	2,881	2,902	2,917	2,929	2,938	2,946	2,952	2,957	2,962	2,965	2,969	2,972	2,974	2,976	2,978
ÁUREO V.	*	*	2,700	2,781	2,829	2,860	2,883	2,899	2,912	2,922	2,931	2,937	2,943	2,948	2,952	2,956	2,959	2,962	2,964	2,967
ÁUREO H.	*	2,615	2,764	2,836	2,878	2,905	2,924	2,938	2,949	2,957	2,964	2,969	2,974	2,978	2,981	2,984	2,986	2,988	2,990	2,991
2W=H	*	*	2,688	2,770	2,819	2,852	2,875	2,892	2,905	2,916	2,924	2,931	2,937	2,942	2,947	2,951	2,954	2,957	2,960	2,962
W=2H	*	2,636	2,781	2,851	2,891	2,917	2,936	2,949	2,959	2,967	2,973	2,978	2,982	2,985	2,988	2,991	2,993	2,995	2,997	2,998
3W=H	*	*	*	*	2,802	2,836	2,860	2,878	2,892	2,904	2,913	2,920	2,927	2,932	2,937	2,941	2,945	2,948	2,951	2,954
W=3H	*	*	2,818	2,883	2,920	2,944	2,960	2,971	2,980	2,987	2,992	2,996	3,000	3,002	3,005	3,007	3,009	3,010	3,011	3,012

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.2-UH4P2H

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE		
DIFERENTE FORMA GEOMÉTRICA versus IGUAL SUPERFICIE DE HUECO																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)	UH (W/m²K)
CIRCULAR	*	2,339	2,437	2,500	2,545	2,580	2,607	2,630	2,649	2,665	2,679	2,692	2,703	2,713	2,722	2,730	2,737	2,744	2,750	2,756
TRIANGULAR	*	2,263	2,361	2,427	2,476	2,514	2,544	2,569	2,590	2,609	2,625	2,639	2,651	2,663	2,673	2,682	2,691	2,699	2,706	2,713
CUADRADO	*	2,331	2,426	2,489	2,534	2,569	2,597	2,620	2,639	2,656	2,670	2,683	2,694	2,704	2,713	2,722	2,729	2,736	2,743	2,749
ÁUREO V.	*	*	2,374	2,444	2,494	2,532	2,563	2,588	2,609	2,627	2,643	2,657	2,669	2,680	2,690	2,699	2,707	2,715	2,722	2,729
ÁUREO H.	*	2,345	2,438	2,499	2,543	2,577	2,605	2,627	2,646	2,662	2,676	2,689	2,700	2,710	2,719	2,727	2,734	2,741	2,748	2,754
2W=H	*	*	2,338	2,412	2,466	2,506	2,539	2,566	2,588	2,607	2,624	2,638	2,651	2,663	2,674	2,683	2,692	2,700	2,708	2,715
W=2H	*	2,336	2,431	2,493	2,538	2,572	2,600	2,622	2,642	2,658	2,672	2,685	2,696	2,706	2,715	2,724	2,731	2,738	2,745	2,751
3W=H	*	*	*	*	2,392	2,439	2,477	2,508	2,533	2,555	2,574	2,591	2,606	2,619	2,631	2,642	2,652	2,662	2,670	2,678
W=3H	*	*	2,395	2,462	2,510	2,547	2,576	2,600	2,621	2,638	2,654	2,667	2,679	2,690	2,699	2,708	2,716	2,724	2,730	2,737

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.3-UH4P2H

Valores Mínimos UH
 Valores Máximos UH

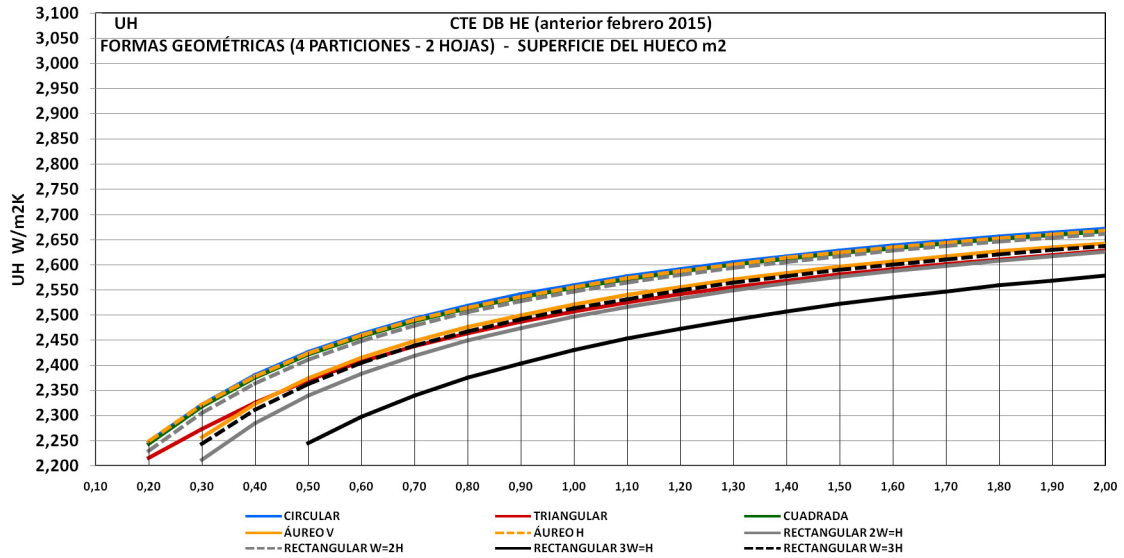


Gráfico G-13.1-UH4P2H

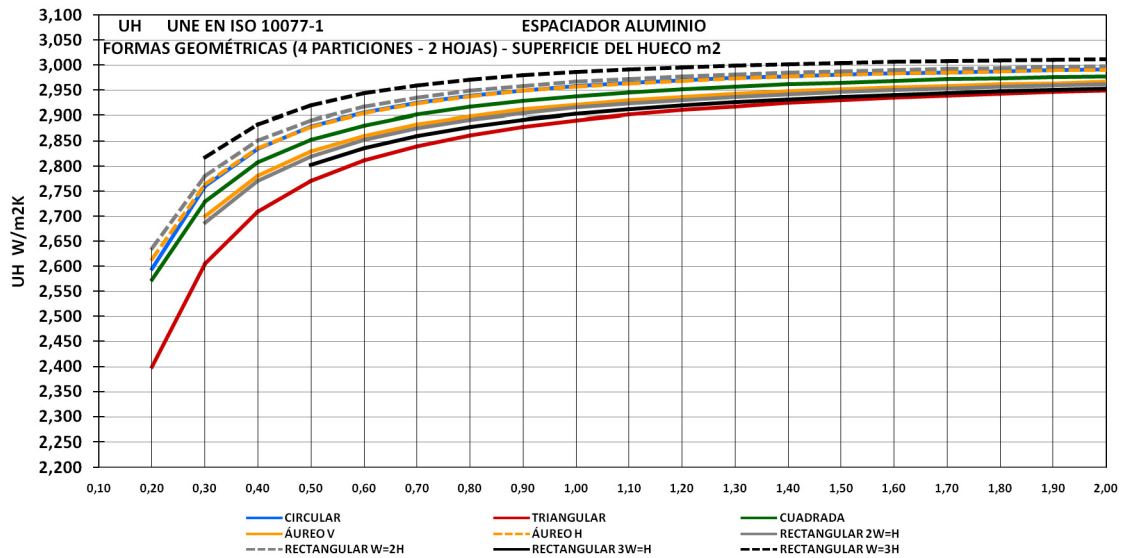


Gráfico G-13.2-UH4P2H

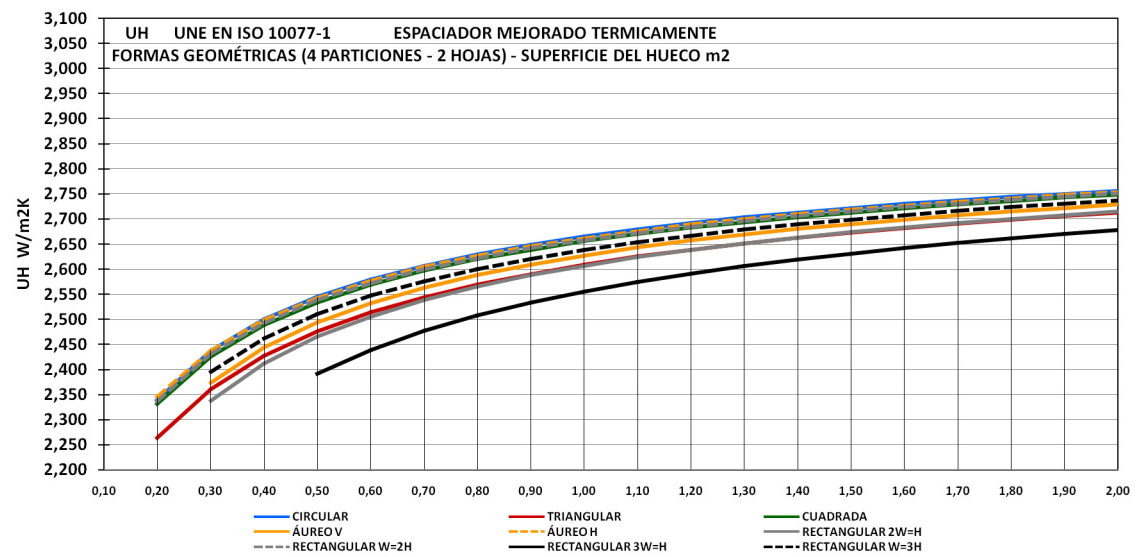


Gráfico G-13.3-UH4P2H

CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular $3W=H$** , a excepción de lo que sucede en las fracciones de superficie de **0,10, 0,20, 0,30 y 0,40 m²**, ya que no se puede realizar la geometría.

Todas las formas geométricas, **umentan** \uparrow **UH** al **umentar** la fracción de superficie \uparrow **A**, de hueco.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **triangular**, a excepción de lo que sucede en las fracciones de superficie de **0,10 m²**, ya que no se puede realizar la geometría.

Todas las formas geométricas, **umentan** \uparrow **UH** al **umentar** la fracción de superficie \uparrow **A**, de hueco.

UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TERMICAMENTE

La forma geométrica de hueco que desarrolla los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todas las series de superficie, es la forma geométrica de hueco **rectangular $3W=H$** , a excepción de lo que sucede en las fracciones de superficie de **0,10, 0,20, 0,30 y 0,40 m²**, ya que no se puede realizar la geometría.

Todas las formas geométricas, **umentan** \uparrow **UH** al **umentar** la fracción de superficie \uparrow **A**, de hueco.

13.8.1. CTE DB HE (anterior a febrero 2015)

CTE DB HE (anterior febrero 2015)		HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS														NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (3W=H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR					8,06	7,18	6,58	6,06	5,70	5,35	5,06	4,81	4,58	4,39	4,20	4,10	3,97	3,83	3,74	3,61
TRIANGULAR					5,57	4,79	4,23	3,75	3,45	3,17	2,94	2,75	2,61	2,47	2,34	2,25	2,16	2,03	1,99	1,90
CUADRADO					7,84	6,97	6,37	5,81	5,45	5,10	4,81	4,57	4,38	4,19	4,00	3,87	3,77	3,60	3,50	3,41
ÁUREO V.					5,75	5,14	4,66	4,25	3,99	3,74	3,55	3,36	3,21	3,07	2,93	2,84	2,75	2,66	2,57	2,48
ÁUREO H.					7,97	7,10	6,46	5,89	5,53	5,19	4,89	4,65	4,42	4,27	4,08	3,94	3,81	3,67	3,58	3,45
2W=H					4,19	3,74	3,42	3,12	2,91	2,76	2,57	2,43	2,33	2,23	2,14	2,09	2,00	1,91	1,87	1,82
W=2H					7,39	6,57	5,99	5,52	5,16	4,81	4,57	4,33	4,13	3,95	3,77	3,67	3,53	3,40	3,31	3,22
3W=H	*	*	*	*	2,245	2,297	2,339	2,375	2,404	2,430	2,453	2,473	2,491	2,507	2,522	2,535	2,547	2,559	2,569	2,579
W=3H					5,26	4,70	4,28	3,87	3,66	3,42	3,22	3,07	2,93	2,79	2,70	2,60	2,51	2,42	2,37	2,29

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.4-UH4P2H

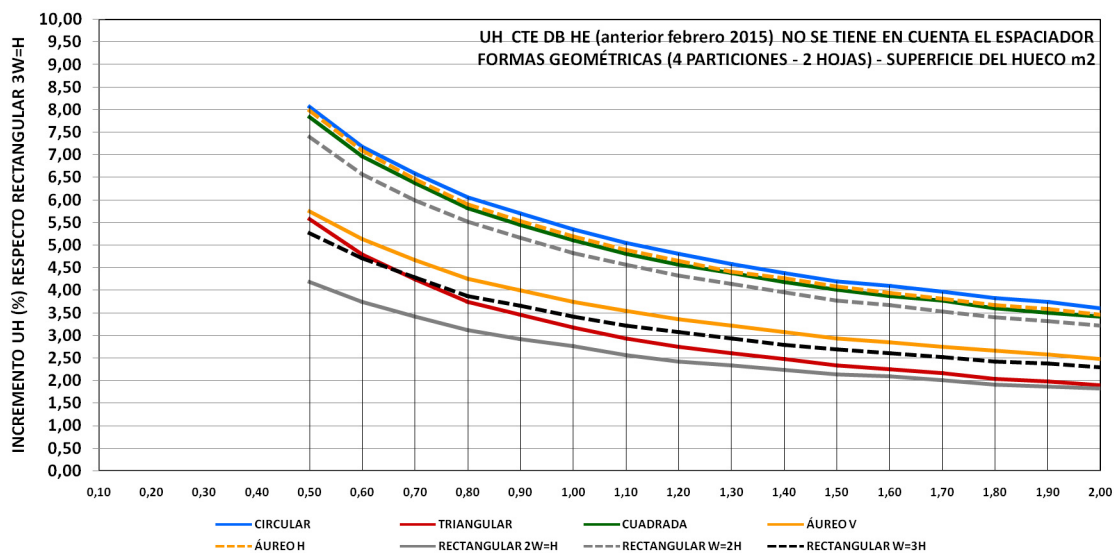


Gráfico G-13.4-UH4P2H

En la tabla T-13.4-UH4P2H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma rectangular 3W=H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un 2,76 % cuando se trata de la forma rectangular 2W=H,

Un 3,17 % cuando se trata de la forma triangular,

Un 3,42 % cuando se trata de la forma rectangular, W=3H,

Un 3,74 % cuando se trata de la forma áurea vertical,

Un 4,81 % cuando se trata de la forma rectangular, W=2H,

Un 5,10 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 5,19 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un **5,35 %** con respecto a la **circular**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **rectangular 3W=H** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

CTE DB HE (anterior febrero 2015)	HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS						NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR		
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH					
FORMA HUECO	R 3W=H	R 2W=H	TRIANGULAR	R W=3H	ÁUREA V	R W=2H	CUADRADA	ÁUREA H	CIRCULAR

Tabla T-13.5-UH4P2H

13.8.2. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																		ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (TRIANGULAR) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR		8,17	5,91	4,65	3,94	3,38	2,99	2,73	2,50	2,32	2,17	2,03	1,95	1,81	1,74	1,67	1,60	1,53	1,46	1,42	
TRIANGULAR	*	2,399	2,606	2,709	2,770	2,811	2,840	2,861	2,878	2,891	2,902	2,911	2,918	2,925	2,930	2,935	2,939	2,943	2,947	2,950	
CUADRADO		7,25	4,76	3,62	2,96	2,49	2,18	1,96	1,77	1,63	1,52	1,41	1,34	1,26	1,19	1,16	1,12	1,05	0,98	0,95	
ÁUREO V.		*	3,61	2,66	2,13	1,74	1,51	1,33	1,18	1,07	1,00	0,89	0,86	0,79	0,75	0,72	0,68	0,65	0,58	0,58	
ÁUREO H.		9,00	6,06	4,69	3,90	3,34	2,96	2,69	2,47	2,28	2,14	1,99	1,92	1,81	1,74	1,67	1,60	1,53	1,46	1,39	
2W=H		*	3,15	2,25	1,77	1,46	1,23	1,08	0,94	0,86	0,76	0,69	0,65	0,58	0,58	0,55	0,51	0,48	0,44	0,41	
W=2H		9,88	6,72	5,24	4,37	3,77	3,38	3,08	2,81	2,63	2,45	2,30	2,19	2,05	1,98	1,91	1,84	1,77	1,70	1,63	
3W=H		*	*	*	1,16	0,89	0,70	0,59	0,49	0,45	0,38	0,31	0,31	0,24	0,24	0,20	0,20	0,17	0,14	0,14	
W=3H		*	8,14	6,42	5,42	4,73	4,23	3,84	3,54	3,32	3,10	2,92	2,81	2,63	2,56	2,45	2,38	2,28	2,17	2,10	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.6-UH4P2H

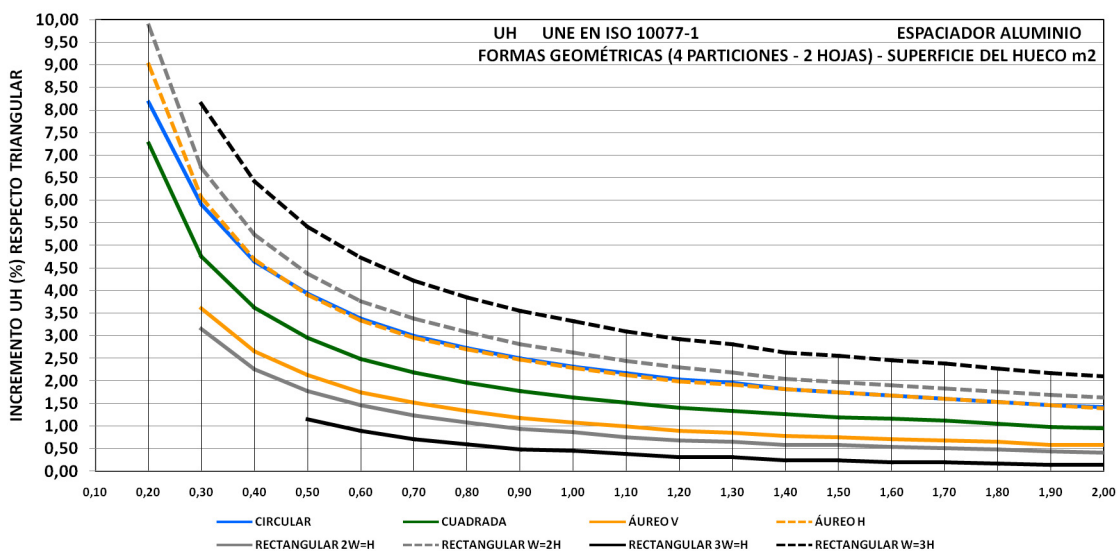


Gráfico G-13.5-UH4P2H

En la tabla T-13.6-UH4P2H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma triangular, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **0,45 %** cuando se trata de la forma rectangular 3W=H,

Un **0,86 %** cuando se trata de la forma rectangular 2W=H,

Un **1,07 %** cuando se trata de la forma áurea vertical,

Un **1,63 %** cuando se trata de la forma cuadrada,

Un **2,28 %** cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un **2,32 %** cuando se trata de la forma circular,

Un **2,63 %** cuando se trata de la forma **rectangular, $W=2H$** ,

Un **3,32 %** cuando se trata de la forma **rectangular, $W=3H$** , la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **triangular** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS							ESPACIADOR ALUMINIO	
	MENOR UH ←				→ MAYOR UH				
FORMA HUECO	TRIANGULAR	R 3W=H	R 2W=H	ÁUREA V	CUADRADA	ÁUREA H	CIRCULAR	R W=2H	R W=3H

Tabla T-13.7-UH4P2H

13.8.3. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE

UNE EN ISO 10077-1		HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																		ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																					
INCREMENTO PORCENTAJE (%), RESPECTO A LA FORMA (3W=H) x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																					
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	
CIRCULAR					6,40	5,78	5,25	4,86	4,58	4,31	4,08	3,90	3,72	3,59	3,46	3,33	3,21	3,08	3,00	2,91	
TRIANGULAR					3,51	3,08	2,70	2,43	2,25	2,11	1,98	1,85	1,73	1,68	1,60	1,51	1,47	1,39	1,35	1,31	
CUADRADO					5,94	5,33	4,84	4,47	4,18	3,95	3,73	3,55	3,38	3,25	3,12	3,03	2,90	2,78	2,73	2,65	
ÁUREO V.					4,26	3,81	3,47	3,19	3,00	2,82	2,68	2,55	2,42	2,33	2,24	2,16	2,07	1,99	1,95	1,90	
ÁUREO H.					6,31	5,66	5,17	4,74	4,46	4,19	3,96	3,78	3,61	3,47	3,34	3,22	3,09	2,97	2,92	2,84	
2W=H					3,09	2,75	2,50	2,31	2,17	2,04	1,94	1,81	1,73	1,68	1,63	1,55	1,51	1,43	1,42	1,38	
W=2H					6,10	5,45	4,97	4,55	4,30	4,03	3,81	3,63	3,45	3,32	3,19	3,10	2,98	2,85	2,81	2,73	
3W=H	*	*	*	*	2,392	2,439	2,477	2,508	2,533	2,555	2,574	2,591	2,606	2,619	2,631	2,642	2,652	2,662	2,670	2,678	
W=3H					4,93	4,43	4,00	3,67	3,47	3,25	3,11	2,93	2,80	2,71	2,58	2,50	2,41	2,33	2,25	2,20	

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.8-UH4P2H

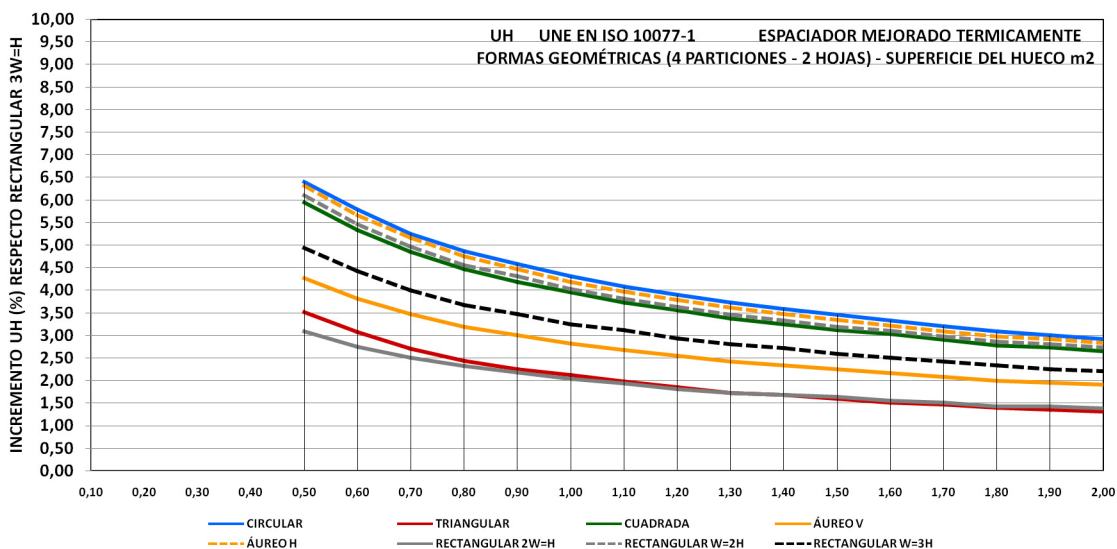


Gráfico G-13.6-UH4P2H

En la tabla T-13.8-UH4P2H, se observa como las demás formas geométricas generan mayores UH que la forma rectangular 3W=H, oscilando este exceso con referencia a la serie de superficie de 1 m², en un valor de:

Un **2,04 %** cuando se trata de la forma rectangular 2W=H,

Un **2,11 %** cuando se trata de la forma triangular,

Un **2,82 %** cuando se trata de la forma áurea vertical,

Un **3,25 %** cuando se trata de la forma rectangular W=3H,

Un **3,95 %** cuando se trata de la forma cuadrada,

Un **4,03 %** cuando se trata de la forma rectangular, W=2H,

Un **4,19 %** cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un **4,31 %** con respecto a la **circular**, la forma geométrica de las analizadas que mayor valor de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla.

Este exceso de la transmitancia térmica **UH** con respecto a la forma **rectangular 3W=H** es variable para todas las formas geométricas en función de la superficie analizada, disminuyendo en todas ellas con el aumento de la superficie del hueco.

Estableciendo la escala de formas geométricas de huecos de menor a mayor valor de **UH**, se obtiene:

UNE EN ISO 10077-1	HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS						ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE		
	MENOR UH ←			→ MAYOR UH					
FORMA HUECO	R 3W=H	R 2W=H	TRIANGULAR	ÁUREA V	R W=3H	CUADRADA	R W=2H	ÁUREA H	CIRCULAR

Tabla T-13.9-UH4P2H

13.8.4. COMPARATIVO DEL VALOR UH CTE DB HE (anterior a febrero 2015) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciadores iguales, ALUMINIO)

HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																			ESPACIADOR ALUMINIO	
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), CTE DB HE (anterior febrero 2015), RESPECTO A UNE EN ISO 10077-1 x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	86,59	84,09	83,95	84,27	84,72	85,23	85,71	86,14	86,54	86,91	87,27	87,56	87,88	88,16	88,44	88,68	88,92	89,13	89,30
TRIANGULAR	*	92,33	87,22	85,86	85,56	85,63	85,85	86,12	86,41	86,72	87,01	87,29	87,59	87,83	88,09	88,31	88,53	88,72	88,90	89,08
CUADRADO	*	87,21	84,91	84,61	84,89	85,28	85,73	86,15	86,55	86,93	87,27	87,60	87,93	88,18	88,47	88,68	88,93	89,14	89,35	89,56
ÁUREO V.	*	*	83,59	83,53	83,92	84,44	84,91	85,41	85,85	86,28	86,66	87,03	87,36	87,65	87,94	88,19	88,44	88,69	88,90	89,08
ÁUREO H.	*	86,00	83,97	83,85	84,23	84,68	85,16	85,60	86,03	86,44	86,81	87,17	87,46	87,78	88,06	88,30	88,55	88,79	89,00	89,20
2W=H	*	*	82,29	82,45	82,97	83,56	84,14	84,68	85,16	85,63	86,05	86,42	86,79	87,12	87,41	87,70	87,95	88,20	88,41	88,66
W=2H	*	84,56	82,88	82,92	83,40	83,92	84,43	84,98	85,43	85,84	86,28	86,64	86,99	87,30	87,58	87,86	88,11	88,35	88,56	88,79
3W=H	*	*	*	*	80,12	80,99	81,78	82,52	83,13	83,68	84,21	84,69	85,10	85,50	85,87	86,20	86,49	86,80	87,06	87,31
W=3H	*	*	79,60	80,16	80,92	81,69	82,40	83,04	83,62	84,13	84,63	85,08	85,47	85,84	86,19	86,50	86,77	87,08	87,35	87,58

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.10-UH4P2H

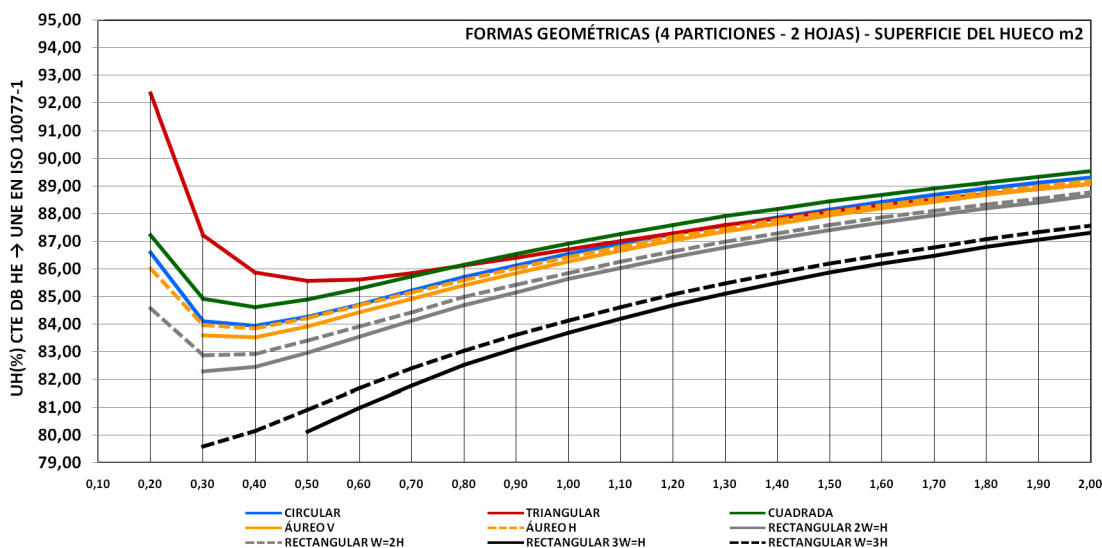


Gráfico G-13.7-UH4P2H

En la tabla T-13.10-UH4P2H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación del CTE DB HE (anterior a febrero de 2015), con respecto a los obtenidos por medio de la UNE EN ISO 10077-1, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un **86,93 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **86,72 %** cuando se trata de la forma **triangular**,

Un **86,54 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **86,44 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **86,28 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **85,84 %** cuando se trata de la forma **rectangular $W=2H$** ,
Un **85,63 %** cuando se trata de la forma **rectangular $2W=H$** ,
Un **84,13 %** cuando se trata de la forma **rectangular $W=3H$** ,
Un **83,68 %** cuando se trata de la forma **rectangular $3W=H$** .

Partiendo que en nuestras edificaciones, los huecos rectangulares son los más habituales y la superficie media de cada hueco se puede establecer en **0,80 m²**, podemos deducir que durante los últimos 9 años, desde la aprobación inicial del **CTE DB HE**, en marzo de 2006 y paralelamente a la norma **UNE EN ISO 10077-1:2001, 2006**, el valor de la transmitancia térmica de los huecos **UH** para **4 Particiones** y **2 Hojas**, que hemos venido utilizando, tanto en nuestros proyectos de nueva edificación, como en el caso de rehabilitaciones, calificaciones energéticas, ITE's, etc., es entre un **82** y un **86 %** del valor de **UH** que calculan nuestros vecinos comunitarios, es decir, que nuestros valores de **UH**, por cada hueco para **4 Particiones** y **2 Hojas**, se han visto reducidos entre un **14** y un **18 %** y consecuentemente sean comparativamente menos eficaces.

13.8.5. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) versus UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de Aluminio)

HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR TÉRMICO RESPECTO A ESPACIADOR ALUMINIO x CADA MÓDULO DE ÁREA (A)																				
FORMA	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	90,13	88,30	88,18	88,40	88,78	89,13	89,49	89,80	90,09	90,35	90,64	90,86	91,10	91,31	91,49	91,66	91,83	91,97	92,11
TRIANGULAR	*	94,33	90,60	89,59	89,39	89,43	89,58	89,79	89,99	90,25	90,45	90,66	90,85	91,04	91,23	91,38	91,56	91,71	91,82	91,97
CUADRADO	*	90,59	88,86	88,67	88,85	89,17	89,49	89,82	90,10	90,40	90,63	90,89	91,11	91,29	91,50	91,68	91,82	92,00	92,17	92,31
ÁUREO V.	*	*	87,93	87,88	88,16	88,53	88,90	89,27	89,59	89,90	90,17	90,47	90,69	90,91	91,12	91,31	91,48	91,66	91,84	91,98
ÁUREO H.	*	89,67	88,21	88,12	88,36	88,71	89,09	89,41	89,73	90,02	90,28	90,57	90,79	91,00	91,21	91,39	91,56	91,73	91,91	92,08
2W=H	*	*	86,98	87,08	87,48	87,87	88,31	88,73	89,09	89,40	89,74	90,00	90,26	90,52	90,74	90,92	91,13	91,31	91,49	91,66
W=2H	*	88,62	87,41	87,44	87,79	88,17	88,56	88,91	89,29	89,59	89,88	90,16	90,41	90,65	90,86	91,07	91,25	91,42	91,59	91,76
3W=H	*	*	*	*	85,37	86,00	86,61	87,14	87,59	87,98	88,36	88,73	89,03	89,32	89,58	89,83	90,05	90,30	90,48	90,66
W=3H	*	*	84,99	85,40	85,96	86,51	87,03	87,51	87,95	88,32	88,70	89,02	89,30	89,61	89,82	90,06	90,26	90,50	90,67	90,87

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.11-UH4P2H

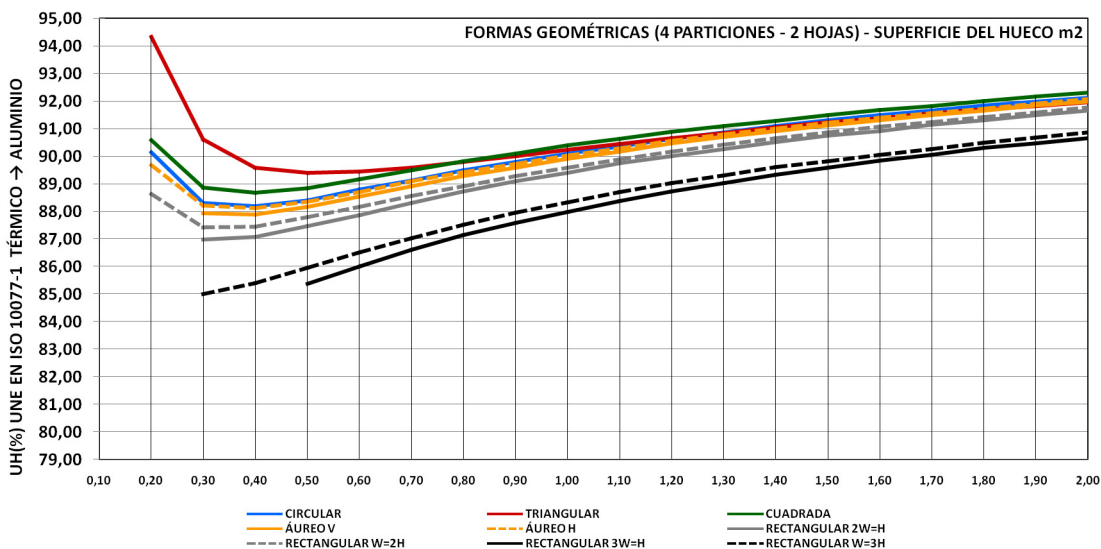


Gráfico G-13.8-UH4P2H

En la tabla T-13.11-UH4P2H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos con la aplicación de la UNE EN ISO 10077-1, utilizando espaciadores mejorados térmicamente, con respecto a los espaciadores convencionales de aluminio, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

- Un **90,40 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,
- Un **90,25 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
- Un **90,09 %** cuando se trata de la forma **circular**,
- Un **90,02 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **89,90 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **89,59 %** cuando se trata de la forma **rectangular $W=2H$** ,
Un **89,40 %** cuando se trata de la forma **rectangular $2W=H$** ,
Un **88,32 %** cuando se trata de la forma **rectangular $W=3H$** ,
Un **87,98 %** cuando se trata de la forma **rectangular $3W=H$** .

En este caso particular de **4 Particiones y 2 Hojas**, se establece que la utilización de espaciadores mejorados térmicamente, y para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, el valor de **UH**, es entre un **88** y un **90 %** del valor obtenido con espaciadores convencionales de aluminio, es decir, los espaciadores mejorados térmicamente para esta situación de **4 Particiones y 2 Hojas** y superficie de **1 m²**, reducen la transmitancia térmica del hueco **UH**, entre un **10** y un **12 %**.

13.8.6. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador de ALUMINIO) 4 PARTICIONES 2 HOJAS versus 1 PATICIÓN 1 HOJA

HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR ALUMINIO																4P2H versus 1P1H			
	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²	A m²
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	-7,72	-3,53	-1,84	-0,86	-0,34	0,03	0,27	0,48	0,61	0,71	0,78	0,85	0,88	0,91	0,95	0,95	0,98	0,98	1,01
TRIANGULAR	*	-11,87	-6,83	-4,51	-3,21	-2,36	-1,80	-1,41	-1,10	-0,86	-0,65	-0,51	-0,41	-0,27	-0,20	-0,14	-0,10	-0,03	0,03	0,10
CUADRADO	*	-7,21	-3,67	-2,06	-1,18	-0,66	-0,27	-0,03	0,14	0,27	0,41	0,48	0,54	0,61	0,61	0,68	0,71	0,71	0,74	0,74
ÁUREO V.	*	*	-4,66	-2,90	-1,91	-1,31	-0,89	-0,62	-0,38	-0,24	-0,07	0,00	0,10	0,17	0,24	0,27	0,31	0,34	0,37	0,41
ÁUREO H.	*	-5,60	-2,40	-0,98	-0,21	0,24	0,52	0,72	0,89	0,96	1,06	1,09	1,16	1,19	1,22	1,22	1,22	1,22	1,25	1,22
2W=H	*	*	-4,98	-3,21	-2,19	-1,55	-1,10	-0,79	-0,58	-0,38	-0,27	-0,17	-0,07	0,00	0,10	0,14	0,17	0,20	0,27	0,27
W=2H	*	-4,73	-1,70	-0,38	0,31	0,69	1,00	1,17	1,27	1,37	1,40	1,43	1,46	1,46	1,49	1,49	1,49	1,49	1,52	1,49
3W=H	*	*	*	*	-2,57	-1,90	-1,45	-1,13	-0,86	-0,65	-0,51	-0,41	-0,27	-0,20	-0,14	-0,07	0,00	0,03	0,07	0,10
W=3H	*	*	-0,11	0,98	1,53	1,83	2,00	2,06	2,16	2,19	2,19	2,18	2,21	2,18	2,18	2,17	2,17	2,14	2,10	2,07

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.12-UH4P2H

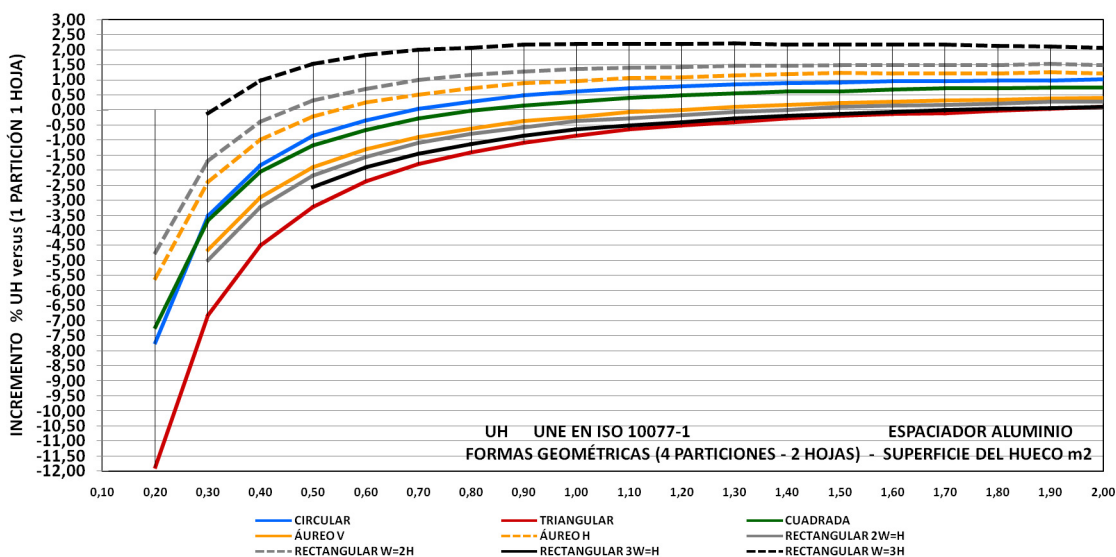


Gráfico G-13.9-UH4P2H

En la tabla T-13.12-UH4P2H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, UH, obtenidos para 4 Particiones y 2 Hojas con respecto a 1 Partición y 1 Hoja, son variables. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de 1 m², son de:

Un 2,19 % cuando se trata de la forma rectangular W=3H,

Un 1,37 % cuando se trata de la forma rectangular W=2H,

Un 0,96 % cuando se trata de la forma áurea horizontal,

Un 0,27 % cuando se trata de la forma cuadrada,

Un 0,61 % cuando se trata de la forma circular,

Un **-0,24 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **-0,86 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
Un **-0,38 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **-0,65 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Los diseños de ventanas de **4 Particiones y 2 Hojas**, establecen menores y mayores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Hoja**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, la reducción del valor de **UH**, en un **1 %**, para las formas geométricas de hueco, **áurea vertical**, **triangular**, **rectangular 2W=H** y **rectangular 3W=H** y un incremento del valor de **UH**, entre un **1** y un **2 %**, para las formas geométricas de huecos, **circular**, **cuadrada**, **áurea horizontal**, **rectangular W=2H** y **rectangular W=3H**.

13.8.7. COMPARATIVO DEL VALOR UH UNE EN ISO 10077-1, (espaciador MEJORADO TÉRMICAMENTE) 4 PARTICIONES 2 HOJAS versus 1 PATICIÓN 1 HOJA

HUECO 4 PARTICIONES – 2 HOJAS																				
TRANSMITANCIA TÉRMICA DEL HUECO, UH (W/m²K)																				
FORMA	VALOR UH (%), UNE EN ISO 10077-1 ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE															4P2H versus 1P1H				
	A m² 0,10	A m² 0,20	A m² 0,30	A m² 0,40	A m² 0,50	A m² 0,60	A m² 0,70	A m² 0,80	A m² 0,90	A m² 1,00	A m² 1,10	A m² 1,20	A m² 1,30	A m² 1,40	A m² 1,50	A m² 1,60	A m² 1,70	A m² 1,80	A m² 1,90	A m² 2,00
	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)	UH (%)
CIRCULAR	*	-8,81	-7,48	-6,61	-6,02	-5,53	-5,17	-4,85	-4,61	-4,38	-4,18	-4,03	-3,88	-3,73	-3,61	-3,50	-3,42	-3,35	-3,27	-3,16
TRIANGULAR	*	-8,31	-7,30	-6,58	-6,03	-5,60	-5,25	-4,96	-4,74	-4,50	-4,30	-4,14	-4,02	-3,86	-3,75	-3,66	-3,55	-3,43	-3,39	-3,28
CUADRADO	*	-7,50	-6,48	-5,76	-5,24	-4,85	-4,52	-4,24	-4,04	-3,84	-3,68	-3,52	-3,41	-3,29	-3,21	-3,10	-3,02	-2,94	-2,87	-2,79
ÁUREO V.	*	*	-7,98	-7,04	-6,38	-5,87	-5,46	-5,13	-4,85	-4,65	-4,41	-4,22	-4,10	-3,94	-3,83	-3,71	-3,60	-3,48	-3,41	-3,33
ÁUREO H.	*	-6,31	-5,50	-4,94	-4,54	-4,20	-3,91	-3,70	-3,50	-3,38	-3,22	-3,06	-2,98	-2,87	-2,79	-2,71	-2,64	-2,56	-2,48	-2,44
2W=H	*	*	-8,85	-7,80	-7,01	-6,49	-6,00	-5,63	-5,34	-5,06	-4,82	-4,66	-4,50	-4,31	-4,16	-4,04	-3,93	-3,81	-3,70	-3,62
W=2H	*	-6,00	-5,22	-4,70	-4,30	-4,03	-3,74	-3,57	-3,37	-3,20	-3,08	-2,96	-2,88	-2,77	-2,69	-2,58	-2,53	-2,46	-2,38	-2,34
3W=H	*	*	*	*	-8,63	-7,93	-7,30	-6,84	-6,46	-6,14	-5,85	-5,61	-5,37	-5,21	-5,02	-4,86	-4,74	-4,55	-4,47	-4,36
W=3H	*	*	-5,00	-4,50	-4,13	-3,85	-3,59	-3,42	-3,21	-3,09	-2,93	-2,84	-2,72	-2,64	-2,56	-2,48	-2,44	-2,33	-2,33	-2,25

*Imposibilidad de realizar la geometría

Tabla T-13.13-UH4P2H

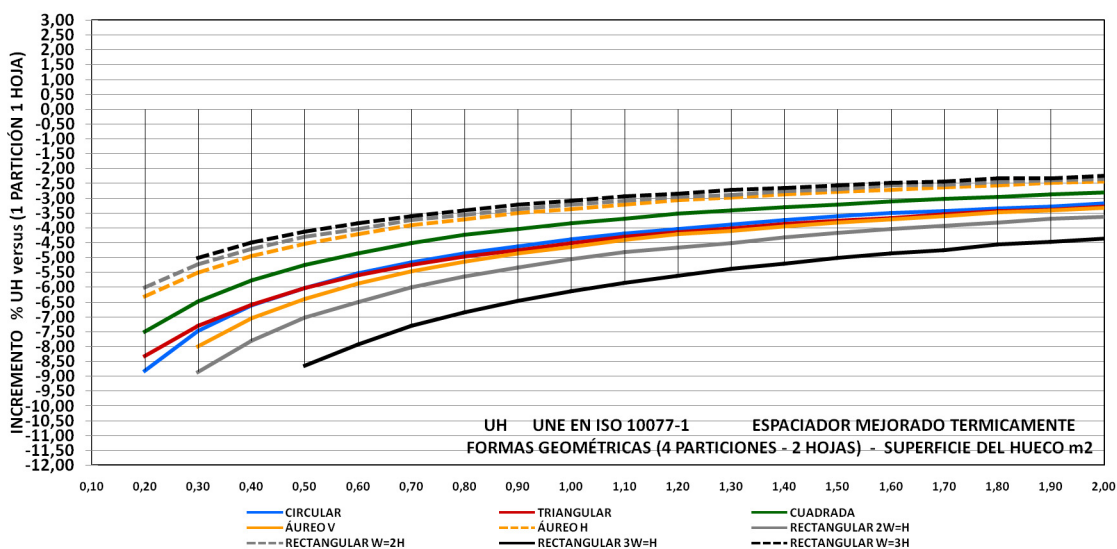


Gráfico G-13.10-UH4P2H

En la tabla T-13.13-UH4P2H, se observa como los valores de la transmitancia térmica de los huecos, **UH**, obtenidos para **4 Particiones y 2 Hojas** con respecto a **1 Partición y 1 Hoja**, son inferiores. Los valores que se establecen con referencia a la serie de superficie de **1 m²**, son de:

Un **-3,09 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=3H**,

Un **-3,20 %** cuando se trata de la forma **rectangular W=2H**,

Un **-3,38 %** cuando se trata de la forma **áurea horizontal**,

Un **-3,84 %** cuando se trata de la forma **cuadrada**,

Un **-4,48 %** cuando se trata de la forma **circular**,

Un **-4,50 %** cuando se trata de la forma **triangular**,
Un **-4,65 %** cuando se trata de la forma **áurea vertical**,
Un **-5,06 %** cuando se trata de la forma **rectangular 2W=H**,
Un **-6,14 %** cuando se trata de la forma **rectangular 3W=H**.

Los diseños de ventanas de **4 Particiones y 2 Hojas**, establecen menores transmitancias térmicas de huecos **UH** que los diseños de **1 Partición y 1 Hoja**, estableciendo para superficies de hueco de 1 metro cuadrado, la reducción del valor de **UH**, entre un **3** y un **6 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco.

13.9. UH - CONCLUSIONES

Se establece la fracción de superficie de 1,00 m² como la serie comparativa para el análisis de las conclusiones entre todas las variantes de formas geométricas de huecos y los diseños de ventanas.

13.9.1. CTE DB HE (anterior a febrero 2015) NO SE TIENE EN CUENTA EL ESPACIADOR HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS

HUECO - CLASIFICACIÓN FORMAS GEOMÉTRICAS									
VENTANA - DISEÑO		MENOR UH ←		HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS				→ MAYOR UH	
1 PART.	1 FIJO	R 3W=H, W=3H	TRIANGULAR	R 2W=H, W=2H	ÁUREAS	CUADRADA	CIRCULAR		
	1 HOJA	R 3W=H, W=3H	TRIANGULAR	R 2W=H, W=2H	ÁUREAS	CUADRADA	CIRCULAR		
2 PART.	2 FIJOS	R 3W=H	R 2W=H	TRIANGULAR	ÁUREA V	R W=3H	CUADRADA	R W=2H *	ÁUREA H *
	2 HOJAS	R 3W=H	R 2W=H	TRIANGULAR	ÁUREA V	CUADRADA	R W=3H	CIRCULAR	ÁUREA H *
3 PART.	3 FIJOS	R 3W=H	R 2W=H	ÁUREA V	TRIANGULAR	CUADRADA	CIRCULAR	ÁUREA H	R W=2H *
	3 HOJAS	R 3W=H	R 2W=H	ÁUREA V	CUADRADA	TRIANGULAR	CIRCULAR	ÁUREA H	R W=2H
4 PART.	4 FIJOS	R 3W=H, W=3H	TRIANGULAR	R 2W=H, W=2H	ÁUREAS	CUADRADA	CIRCULAR		
	2 HOJAS	R 3W=H	R 2W=H	TRIANGULAR	R W=3H	ÁUREA V	R W=2H	CUADRADA	ÁUREA H
VENTANA - DISEÑO		MENOR UH ←		HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS				→ MAYOR UH	

*Valores iguales de UH en el correspondiente diseño de ventana

Tabla T-13.3-UH

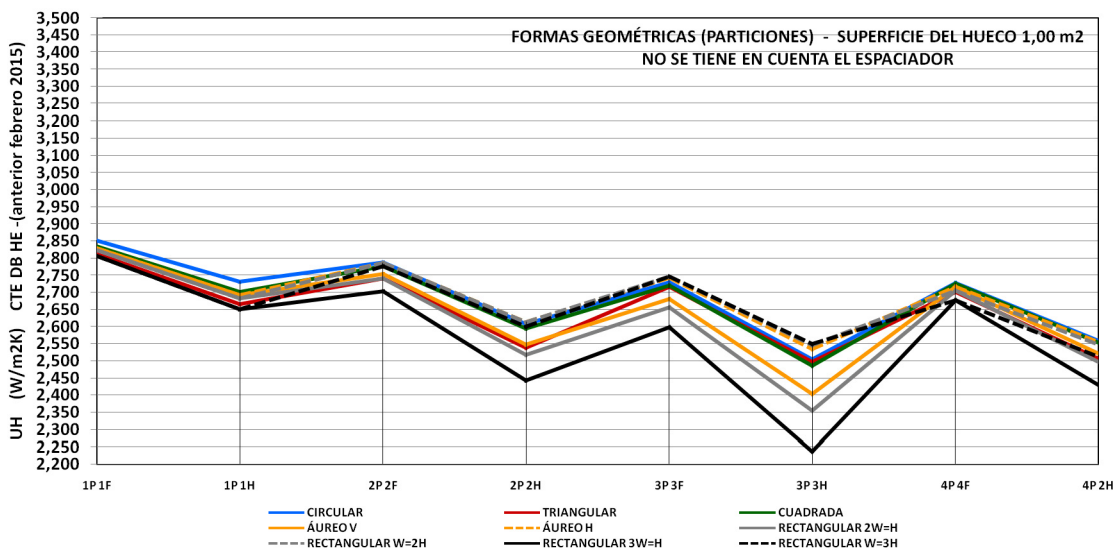


Gráfico G-13.1-UH

- La forma geométrica de hueco **rectangular 3W=H** genera los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, en todos los diseños de ventanas, tanto para soluciones con fijos como para practicables.
- La forma geométrica de hueco **rectangular 2W=H** genera los menores valores de transmitancia térmica, **UH**, después de la **rectangular 3W=H**, en todos los diseños de ventanas, tanto para soluciones con fijos como para practicables,

(en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F**, **2P-2H**, **3P-3F**, **3P-3H** y **4P-2H**).

- Las formas geométricas de huecos **rectangulares verticales**, desarrollan siempre menores valores de transmitancia térmica, **UH**, que los diseños de las mismas formas geométricas de huecos dispuestas en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F**, **2P-2H**, **3P-3F**, **3P-3H** y **4P-2H**).
- Las formas geométricas de huecos **rectangulares horizontales**, desarrollan siempre mayores valores de transmitancia térmica, **UH**, que los diseños de las mismas formas geométricas de huecos dispuestas en vertical, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F**, **2P-2H**, **3P-3F**, **3P-3H** y **4P-2H**).
- La forma geométrica de hueco **triangular**, aún sin generar valores límite, se mantiene en todos los diseños de ventanas como una de las formas geométricas que menores valores de transmitancia térmica **UH**, genera.
- Las formas geométricas de huecos **circular** y **cuadrada**, se mantienen en todos los diseños de ventanas, donde no proporcionan los valores máximos de **UH**, como formas geométricas de huecos con valores superiores a la media de **UH**.
- La forma geométrica de hueco **circular**, genera los mayores valores de transmitancia térmica **UH**, en los diseños de ventanas de **1 partición**, tanto para soluciones con fijos como para practicables.
- La forma geométrica de hueco **circular**, genera los mayores valores de transmitancia térmica **UH**, en los diseños de ventanas de **2 particiones**, para soluciones con fijos.
- Las formas geométricas de hueco **rectangular $W=2H$** y **áurea horizontal**, generan los mayores valores de transmitancia térmica **UH**, en los diseños de ventanas de **2 particiones**, para soluciones con hojas.
- La forma geométrica de hueco **rectangular $W=3H$** , genera los mayores valores de transmitancia térmica **UH**, en los diseños de ventanas de **3 particiones**, tanto para soluciones con fijos como para practicables.
- La forma geométrica de hueco **circular**, genera los mayores valores de transmitancia térmica **UH**, en los diseños de ventanas de **4 particiones**, tanto para soluciones con fijos como para practicables.

13.9.2. VENTANA - PARTICIONES Y DISEÑOS DE APERTURA

VALORES UH PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	2,852	2,732	2,787	2,608	2,730	2,504	2,727	2,560
TRIANGULAR	2,812	2,666	2,741	2,539	2,717	2,497	2,701	2,507
CUADRADO	2,834	2,702	2,777	2,594	2,720	2,486	2,725	2,554
ÁUREO V.	2,829	2,692	2,754	2,547	2,680	2,403	2,716	2,521
ÁUREO H.			2,785	2,614	2,742	2,535		2,556
2W=H	2,823	2,682	2,740	2,518	2,656	2,354	2,706	2,497
W=2H			2,785	2,614	2,747	2,546		2,547
3W=H	2,806	2,650	2,703	2,443	2,599	2,236	2,678	2,430
W=3H			2,777	2,600	2,747	2,550		2,513

Tabla T-13.4-UH

VALORES UH PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 2,00 m ²								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	2,894	2,805	2,846	2,711	2,805	2,631	2,801	2,672
TRIANGULAR	2,864	2,754	2,811	2,654	2,794	2,620	2,781	2,628
CUADRADO	2,880	2,782	2,839	2,700	2,797	2,618	2,799	2,667
ÁUREO V.	2,877	2,775	2,823	2,667	2,769	2,559	2,793	2,643
ÁUREO H.			2,845	2,714	2,813	2,652		2,668
2W=H	2,873	2,768	2,812	2,646	2,752	2,524	2,786	2,626
W=2H			2,844	2,714	2,816	2,660		2,662
3W=H	2,861	2,746	2,786	2,593	2,711	2,441	2,766	2,579
W=3H			2,839	2,704	2,816	2,663		2,638

Tabla T-13.5-UH

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

VENTANA - CLASIFICACIÓN PARTICIONES								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	MENOR UH ←			PARTICIONES		→ MAYOR UH		
CIRCULAR	3P 3H	4P 2H	2P 2H	4P 4F	3P 3F	1P 1H	2P 2F	1P 1F
TRIANGULAR	3P 3H	4P 2H	2P 2H	1P 1H	4P 4F	3P 3F	2P 2F	1P 1F
CUADRADO	3P 3H	4P 2H	2P 2H	1P 1H	3P 3F	4P 4F	2P 2F	1P 1F
ÁUREO V.	3P 3H	4P 2H	2P 2H	3P 3F	1P 1H	4P 4F	2P 2F	1P 1F
ÁUREO H.	3P 3H	4P 2H	2P 2H	1P 1H	4P 4F	3P 3F	2P 2F	1P 1F
2W=H	3P 3H	4P 2H	2P 2H	3P 3F	1P 1H	4P 4F	2P 2F	1P 1F
W=2H	3P 3H	4P 2H	2P 2H	1P 1H	4P 4F	3P 3F	2P 2F	1P 1F
3W=H	3P 3H	4P 2H	2P 2H	3P 3F	1P 1H	4P 4F	2P 2F	1P 1F
W=3H	4P 2H	3P 3H	2P 2H	1P 1H	4P 4F	3P 3F	2P 2F	1P 1F

Tabla T-13.6-UH

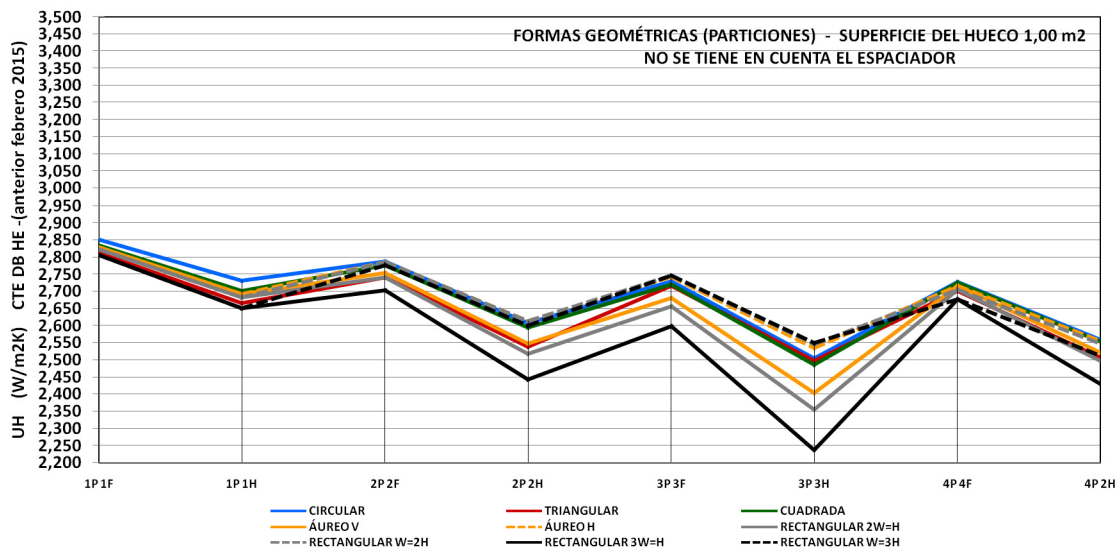


Gráfico G-13.1-UH

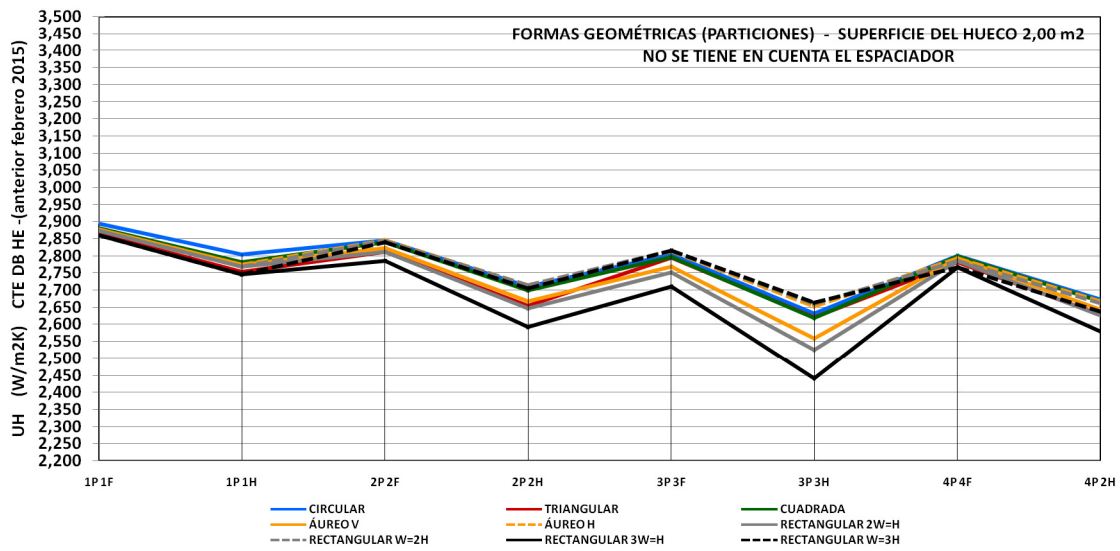


Gráfico G-13.2-UH



- **3P 3H**, 3 particiones con 3 hojas, es el diseño de ventana que desarrolla la menor **UH** para todas las formas geométricas de huecos, excepto para la forma geométrica de hueco **rectangular W=3H**, que se obtiene con el diseño de ventana de **4P 2H**.
- **4P 2H**, 4 particiones con 2 hojas, es el diseño de ventana que desarrolla después de, **3P 3H**, la menor **UH** para todas las formas geométricas de huecos, excepto para la forma geométrica de hueco **rectangular W=3H**, que se obtiene con el diseño de ventana de **3P 3H**.
- **3P 3H**, **4P 2H** y **2P 2H**, son respectivamente los diseños de ventanas que obtienen menores **UH** para todas las formas geométricas de huecos.

- **1P 1F** 1 partición con 1 fijo, **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja y **4P 4F**, 4 particiones con 4 fijos, desarrollan en las formas geométricas de huecos rectangulares, iguales valores de **UH** tanto en vertical como en horizontal.
- **3P 3H**, es el diseño de ventana donde la diferencia de transmitancia térmica **UH**, entre las diferentes formas geométricas de huecos es mayor.
- Todos los diseños de ventanas con particiones con hojas generan menores **UH** de sus respectivas con fijos, en todas las formas geométricas de huecos.
- **3P 3H**, es el diseño de ventana que obtiene menores **UH** para las formas geométricas de huecos rectangulares verticales.
- **1P 1F**, 1 partición y 1 fijo y **2P 2F**, 2 particiones y 2 fijos, son respectivamente los diseños de ventanas que desarrollan las mayores **UH** en todas formas geométricas de huecos.

13.9.3. INCREMENTO DEL VALOR UH → AUMENTO DE LA SUPERFICIE EN 1 m²

HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	PORCENTAJE DE AUMENTO DE UH (%)				HUECO 2,00 m ² versus 1,00 m ²			
	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo (%)	1 Hoja (%)	2 Fijos (%)	2 Hojas (%)	3 Fijos (%)	3 Hojas (%)	4 Fijos (%)	2 Hojas (%)
CIRCULAR	1,47	2,67	2,12	3,95	2,75	5,07	2,71	4,38
TRIANGULAR	1,85	3,30	2,55	4,53	2,83	4,93	2,96	4,83
CUADRADO	1,62	2,96	2,23	4,09	2,83	5,31	2,72	4,42
ÁUREO V.	1,70	3,08	2,51	4,71	3,32	6,49	2,84	4,84
ÁUREO H.			2,15	3,83	2,59	4,62		4,38
2W=H	1,77	3,21	2,63	5,08	3,61	7,22	2,96	5,17
W=2H			2,12	3,83	2,51	4,48		4,52
3W=H	1,96	3,62	3,07	6,14	4,31	9,17	3,29	6,13
W=3H			2,23	4,00	2,51	4,43		4,97

Tabla T-13.7-UH

 Valores Mínimos AUMENTO UH
 Valores Máximos AUMENTO UH

- Cuando analizamos los valores de **UH**, referidos a huecos con una superficie de 2 m², estos se ven aumentados con respecto a los de 1 m², en porcentajes del orden del **1 % al 9 %**, es decir, que el aumento de la superficie del hueco en 1 m², aumenta la **UH** entre un 1 y un 9 %, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de la ventana.
- Este aumento de la transmitancia térmica **UH**, con el aumento de superficie, en 1 m², siempre es mayor en los diseños de ventanas con soluciones con hojas que en sus correspondientes con soluciones con fijos.
- Este aumento de la transmitancia térmica **UH**, con el aumento de superficie, en 1 m², siempre es mayor en las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestos en vertical que en sus correspondientes dispuestos en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F**, **2P-2H**, **3P-3F**, **3P-3H** y **4P-2H**).

13.9.4. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR DE ALUMINIO HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS

HUECO - CLASIFICACIÓN FORMAS GEOMÉTRICAS										
VENTANA - DISEÑO		HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS								
		MENOR UH ←						→ MAYOR UH		
1 PART.	1 FIJO	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREAS	R 2W=H, W=2H	TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H			
	1 HOJA	TRIANGULAR	R 3W=H, W=3H	R 2W=H, W=2H	ÁUREAS	CUADRADA	CIRCULAR			
2 PART.	2 FIJOS	R W=2H *	R W=3H *	ÁUREA H	CUADRADA	CIRCULAR	TRIANGULAR	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H
	2 HOJAS	TRIANGULAR	R W=3H	R W=2H	ÁUREA H	R 3W=H	CUADRADA *	R 2W=H *	ÁUREA V	CIRCULAR
3 PART.	3 FIJOS	R W=3H	R W=2H	ÁUREA H	TRIANGULAR	CIRCULAR	CUADRADA	ÁUREA V	R 2W=H	R 3W=H
	3 HOJAS	TRIANGULAR	R W=3H	R W=2H	ÁUREA H	CUADRADA	CIRCULAR	ÁUREA V	R 2W=H *	R 3W=H *
4 PART.	4 FIJOS	TRIANGULAR*	CUADRADA*	ÁUREAS	CIRCULAR	R 2W=H, W=2H	R 3W=H, W=3H			
	2 HOJAS	TRIANGULAR	R 3W=H	R 2W=H	ÁUREA V	CUADRADA	ÁUREA H	CIRCULAR	R W=2H	R W=3H
VENTANA - DISEÑO		MENOR UH ←			HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS			→ MAYOR UH		

*Valores iguales de UH en el correspondiente diseño de ventana Tabla T-13.8-UH

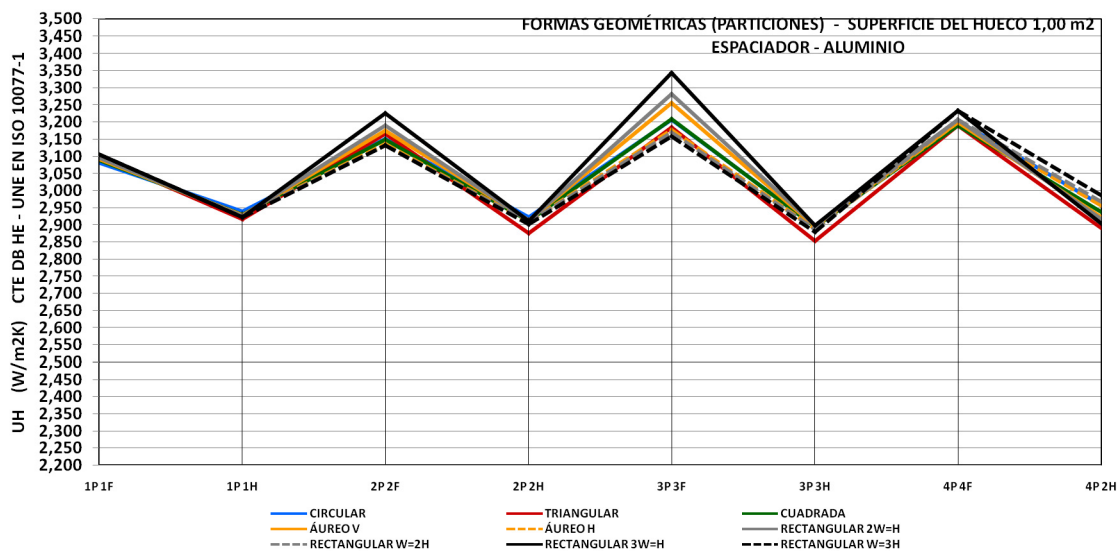


Gráfico G-13.3-UH

- La forma geométrica de hueco **circular** genera los menores valores de transmitancia térmica, **UH** en los diseños de ventanas con 1 partición y soluciones con fijos.
- La forma geométrica de hueco **triangular** genera los menores valores de transmitancia térmica, **UH** en los diseños de ventanas con 1 partición y soluciones con hojas.
- Las formas geométricas de hueco **rectangular W=2H y W=3H** generan los menores valores de transmitancia térmica, **UH** en los diseños de ventanas con 2 particiones y soluciones con fijos.
- La forma geométrica de hueco **triangular** genera los menores valores de transmitancia térmica, **UH** en los diseños de ventanas con 2 particiones y soluciones con hojas.

- La forma geométrica de hueco **rectangular W=3H** generan los menores valores de transmitancia térmica, **UH** en los diseños de ventanas con 3 particiones y soluciones con fijos.
- La forma geométrica de hueco **triangular** genera los menores valores de transmitancia térmica, **UH** en los diseños de ventanas con 3 particiones y soluciones con hojas.
- La forma geométrica de hueco **triangular** genera los menores valores de transmitancia térmica, **UH** en los diseños de ventanas con 4 particiones tanto para soluciones con fijos como para practicables.
- Las formas geométricas de huecos **rectangulares horizontales**, desarrollan menores valores de transmitancia térmica, **UH**, que los diseños de huecos con las mismas formas geométricas dispuestas en vertical, en las particiones **2P-2F** y **3P-3F**, donde cuyos valores no coinciden.
- La forma geométrica de hueco **circular**, genera los mayores valores de transmitancia térmica, **UH** en los diseños de ventanas, **1P 1H** y **2P 2H**, con soluciones con hojas.
- En general se observa que se producen irregularidades dándose patrones menos definidos que en los capítulos anteriores 4 y 5, donde quedaban fijados más claramente.

13.9.5. VENTANA - PARTICIONES Y DISEÑOS DE APERTURA

VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	3,082	2,940	3,152	2,922	3,208	2,896	3,203	2,958
TRIANGULAR	3,099	2,916	3,166	2,876	3,184	2,853	3,191	2,891
CUADRADO	3,090	2,930	3,150	2,912	3,209	2,894	3,191	2,938
ÁUREO V.	3,093	2,929	3,175	2,913	3,256	2,897	3,199	2,922
ÁUREO H.			3,136	2,909	3,178	2,889		2,957
2W=H	3,097	2,927	3,190	2,912	3,282	2,898	3,208	2,916
W=2H			3,133	2,907	3,169	2,886		2,967
3W=H	3,107	2,923	3,226	2,911	3,344	2,898	3,234	2,904
W=3H			3,133	2,901	3,159	2,880		2,987

Tabla T-13.9-UH

VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 2,00 m ²								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	3,062	2,962	3,115	2,955	3,160	2,944	3,160	2,992
TRIANGULAR	3,076	2,947	3,131	2,930	3,147	2,919	3,156	2,950
CUADRADO	3,068	2,956	3,115	2,948	3,161	2,941	3,152	2,978
ÁUREO V.	3,070	2,955	3,132	2,949	3,194	2,943	3,158	2,967
ÁUREO H.			3,105	2,946	3,139	2,938		2,991
2W=H	3,073	2,954	3,143	2,949	3,213	2,944	3,164	2,962
W=2H			3,103	2,945	3,133	2,936		2,998
3W=H	3,080	2,951	3,168	2,948	3,256	2,944	3,182	2,954
W=3H			3,103	2,941	3,125	2,931		3,012

Tabla T-13.10-UH

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

VENTANA - CLASIFICACIÓN PARTICIONES								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	MENOR UH ←				PARTICIONES			
CIRCULAR	3P 3H	2P 2H	1P 1H	4P 2H	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
TRIANGULAR	3P 3H	2P 2H	4P 2H	1P 1H	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
CUADRADO	3P 3H	2P 2H	1P 1H	4P 2H	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
ÁUREO V.	3P 3H	2P 2H	4P 2H	1P 1H	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
ÁUREO H.	3P 3H	2P 2H	1P 1H	4P 2H	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
2W=H	3P 3H	2P 2H	4P 2H	1P 1H	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
W=2H	3P 3H	2P 2H	1P 1H	4P 2H	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
3W=H	3P 3H	4P 2H	2P 2H	1P 1H	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
W=3H	3P 3H	2P 2H	1P 1H	4P 2H	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F

Tabla T-13.11-UH

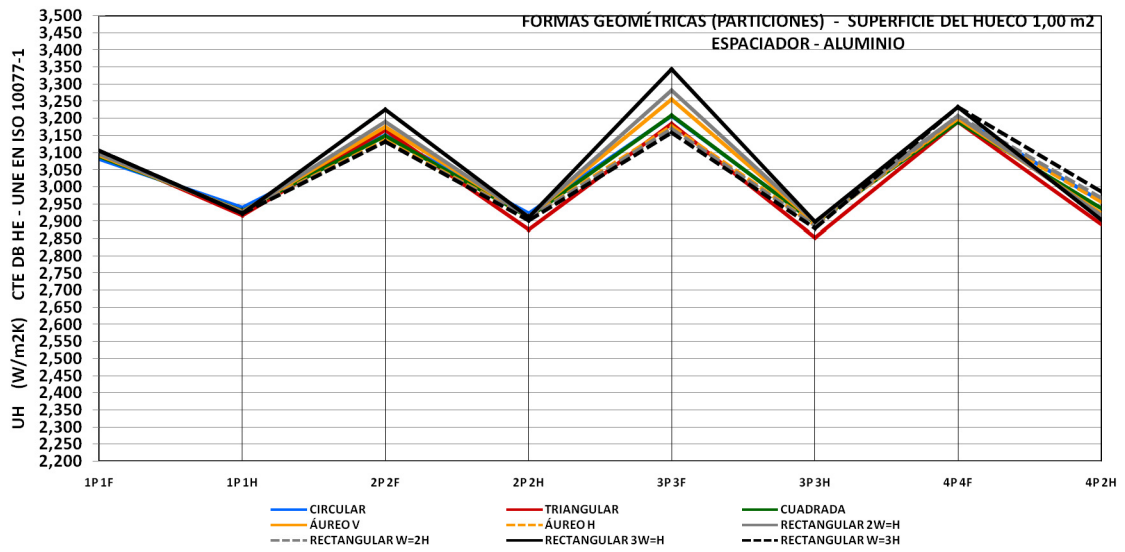


Gráfico G-13.3-UH

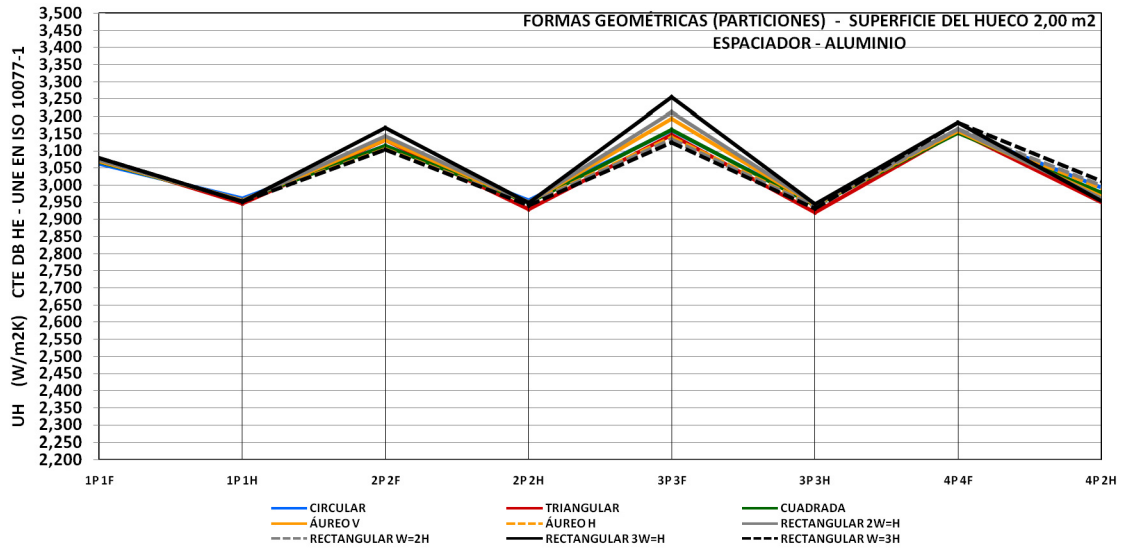


Gráfico G-13.4-UH

- En la tabla **T-6.10-UH-CONCLUSIONES**, se observa claramente como los diseños de ventanas con soluciones con hojas, desarrollan inferiores valores de transmitancia térmica de huecos, **UH** que los diseños de ventanas con soluciones con fijos.
- **3P 3H**, 3 particiones con 3 hojas, es el diseño de ventana que desarrolla la menor transmitancia térmica **UH** para **todas** las formas geométricas de huecos.
- **2P 2H**, 2 particiones con 2 hojas, es el diseño de ventana que desarrolla después de, **3P 3H**, la menor transmitancia térmica **UH** para todas las formas geométricas de huecos, excepto para la forma geométrica de hueco

rectangular $3W=H$, que se obtiene con el diseño de ventana de **4P 2H**, 4 particiones con 2 hojas.

- **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja y **4P 2H**, 4 particiones con 2 hojas, son los diseños de ventanas con hojas que desarrollan las mayores transmitancias térmicas para todas las formas geométricas de huecos.
- **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja y **4P 4F**, 4 particiones con 4 fijos, desarrollan en las formas geométricas de huecos rectangulares, iguales valores de transmitancia térmica **UH** tanto en su disposición vertical como en horizontal.
- **3P 3F**, es el diseño de ventana que obtiene mayores transmitancias térmicas **UH** para las formas geométricas de huecos rectangulares verticales.
- **3P 3F**, 3 particiones con 3 fijos y **4P 4F**, 4 particiones con 4 fijos, son los diseños de ventanas con que desarrollan las mayores transmitancias térmicas para todas las formas geométricas de huecos.

**13.9.6. REDUCCIÓN e INCREMENTO DEL VALOR UH
→ AUMENTO DE LA SUPERFICIE EN 1 m²**

PORCENTAJE DE AUMENTO – REDUCCIÓN DE UH (%)		HUECO 2,00 m ² versus 1,00 m ²						
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo (%)	1 Hoja (%)	2 Fijos (%)	2 Hojas (%)	3 Fijos (%)	3 Hojas (%)	4 Fijos (%)	2 Hojas (%)
CIRCULAR	-0,65	0,75	-1,17	1,13	-1,50	1,66	-1,34	1,15
TRIANGULAR	-0,74	1,06	-1,11	1,88	-1,16	2,31	-1,10	2,04
CUADRADO	-0,71	0,89	-1,11	1,24	-1,50	1,62	-1,22	1,36
ÁUREO V	-0,74	0,89	-1,35	1,24	-1,90	1,59	-1,28	1,54
ÁUREO H.			-0,99	1,27	-1,23	1,70		
2W=H	-0,77	0,92	-1,47	1,27	-2,10	1,59	-1,37	1,58
W=2H			-0,96	1,31	-1,14	1,73		
3W=H	-0,87	0,96	-1,80	1,27	-2,63	1,59	-1,61	1,72
W=3H			-0,96	1,38	-1,08	1,77		

Tabla T-13.12-UH

■ Valores Mínimos AUMENTO UH → DISEÑOS CON HOJAS ■ Valores Mínimos REDUCCIÓN UH → DISEÑOS CON FIJOS
■ Valores Máximos AUMENTO UH → DISEÑOS CON HOJAS ■ Valores Máximos REDUCCIÓN UH → DISEÑOS CON FIJOS

- Cuando analizamos los valores de la transmitancia térmica **UH**, referidos a huecos con una superficie de **2 m²**, con respecto a los de **1 m²**, se detecta en primer lugar que:
 - Los diseños de ventanas con **soluciones con fijos**, **reducen** la transmitancia térmica del hueco entre un **0,5 %** y un **3 %**, es decir, que el aumento de la superficie del hueco en **1 m²**, para los diseños de ventanas con soluciones con fijos, reduce la transmitancia térmica **UH** entre un 0,5 y un 3 %, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de la ventana con fijos.
 - Paralelamente se detecta así mismo que los diseños de ventanas con **soluciones con hojas**, **aumentan** la transmitancia térmica del hueco entre un **0,75 %** y un **2,5 %**, es decir, que el aumento de la superficie del hueco en **1 m²**, para los diseños de ventanas con soluciones con hojas, aumenta la transmitancia térmica **UH** entre un 0,75 y un 2,5 %, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de la ventana con hojas.
- La reducción de la transmitancia térmica **UH**, con el aumento de superficie, en **1 m²**, en los diseños de ventanas con soluciones con fijos, siempre es mayor en las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestos en vertical que en sus correspondientes dispuestos en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F** y **3P-3F**).

- El aumento de la transmitancia térmica **UH**, con el aumento de superficie, en **1 m²**, en los diseños de ventanas con soluciones con hojas, siempre es mayor en las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestos en horizontal que en sus correspondientes dispuestos en vertical, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2H** y **3P-3H**). El diseño de ventana **4P 2H**, desarrolla un proceso inverso, generando un mayor incremento de la transmitancia térmica **UH** en las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestos en vertical que en sus correspondientes dispuestos en horizontal.

13.9.7. INCREMENTO DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA UH VENTANA CON FIJOS *versus* VENTANA CON HOJAS

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) - DISEÑOS PARTICIONES CON FIJOS <i>versus</i> DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	Δ UH (%)	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	4,83	2,940	7,87	2,922	10,77	2,896	8,28	2,958
TRIANGULAR	6,28	2,916	10,08	2,876	11,60	2,853	10,38	2,891
CUADRADO	5,46	2,930	8,17	2,912	10,88	2,894	8,61	2,938
ÁUREO V	5,60	2,929	8,99	2,913	12,39	2,897	9,48	2,922
ÁUREO H			7,80	2,909	10,00	2,889	8,18	2,957
2W=H	5,81	2,927	9,55	2,912	13,25	2,898	10,01	2,916
W=2H			7,77	2,907	9,81	2,886	8,12	2,967
3W=H	6,29	2,923	10,82	2,911	15,39	2,898	11,36	2,904
W=3H			8,00	2,901	9,69	2,880	8,27	2,987

Tabla T-13.13-UH

Valores Máximos de Δ UH
Valores Mínimos de Δ UH

VENTANA - DISEÑOS PARTICIONES CON FIJOS <i>versus</i> DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
	MENOR Δ UH ←	PARTICIONES CON FIJOS <i>versus</i> PARTICIONES CON HOJAS		→ MAYOR Δ UH
CIRCULAR	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
TRIANGULAR	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
CUADRADO	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
ÁUREO V	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
ÁUREO H	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
2W=H	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
W=2H	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
3W=H	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F
W=3H	1P 1F	2P 2F	4P 4F	3P 3F

Tabla T-13.14-UH

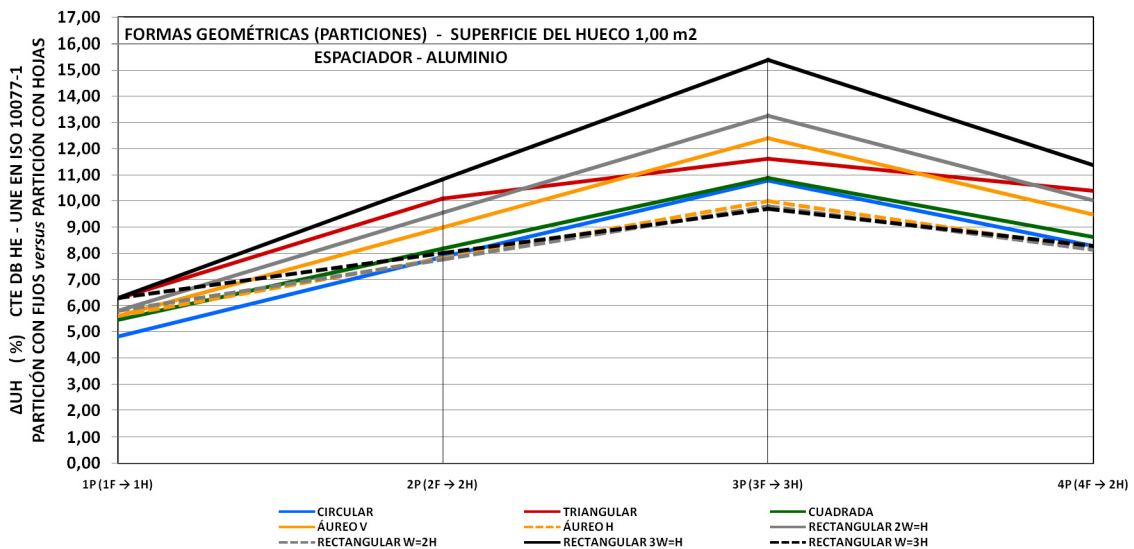


Gráfico G-13.5-UH

- El incremento de la transmitancia térmica, **UH**, de 1 hueco de 1 m² de superficie de los diseños de ventanas con soluciones con fijos con respecto a los mismos diseños con soluciones con hojas, oscila entre un **5** y un **15** %, dependiendo de la forma geométrica del hueco.
- **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que menor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a los correspondientes diseños de ventanas con soluciones con hojas, para todas las formas geométricas de huecos.
- **2P 2F**, 2 particiones con 2 fijos, después de **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que menor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a los correspondientes diseños de ventanas con soluciones con hojas, para todas las formas geométricas de huecos.
- **4P 4F**, 4 particiones con 4 fijos, después de **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo y **2P 2F**, 2 particiones con 2 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que menor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a los correspondientes diseños de ventanas con soluciones con hojas, para todas las formas geométricas de huecos.
- **3P 3F**, 3 particiones con 3 fijos, es el diseño de ventanas con soluciones con fijos que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a los correspondientes diseños de ventanas con soluciones con hojas, para todas las formas geométricas de huecos.
- Los incrementos de transmitancia térmica **UH**, de los diseños de ventanas con soluciones con fijos con respecto a los mismos diseños de ventanas con soluciones con hojas, son siempre superiores en las formas geométricas de huecos verticales que con respecto a las mismas formas geométricas de huecos dispuestas en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P 2F**, **3P 3F** y **4P 4F**).

13.9.8. INCREMENTO DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA UH DISEÑOS PARTICIONES FIJAS, 2P2F, 3P3F y 4P4F versus 1P1F

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) - DISEÑOS 2P 2F, 3P 3F, 4P 4F versus DISEÑOS 1P 1F				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2 Particiones	3 Particiones	4 Particiones
	1 Fijo UH (W/m ² K)	2 Fijos ΔUH (%)	3 Fijos ΔUH (%)	4 Fijos ΔUH (%)
CIRCULAR	3,082	2,27	4,09	3,93
TRIANGULAR	3,099	2,16	2,74	2,97
CUADRADO	3,090	1,94	3,85	3,27
ÁUREO V	3,093	2,65	5,27	3,43
ÁUREO H		1,39	2,75	
2W=H	3,097	3,00	5,97	3,58
W=2H		1,16	2,32	
3W=H	3,107	3,83	7,63	4,09
W=3H		0,84	1,67	

Tabla T-13.15-UH

Valores Máximos de ΔUH
Valores Mínimos de ΔUH

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) - DISEÑOS 2P 2F, 3P 3F, 4P 4F versus DISEÑOS 1P 1F				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1 Partición	2P 2F	3P 3F	4P 4F
	1 Fijo UH (W/m ² K)	MENOR ΔUH ← PARTICIONES 2P 2F, 3P 3F, 4P 4F versus PARTICIONES 1P 1F → MAYOR ΔUH		
CIRCULAR	3,082	2P 2F	4P 4F	3P 3F
TRIANGULAR	3,099	2P 2F	4P 4F	3P 3F
CUADRADO	3,090	2P 2F	4P 4F	3P 3F
ÁUREO V	3,093	2P 2F	4P 4F	3P 3F
ÁUREO H		2P 2F	3P 3F	4P 4F
2W=H	3,097	2P 2F	4P 4F	3P 3F
W=2H		2P 2F	3P 3F	4P 4F
3W=H	3,107	2P 2F	4P 4F	3P 3F
W=3H		2P 2F	3P 3F	4P 4F

*Valores iguales de UH en la correspondiente forma de hueco Tabla T-13.16-UH

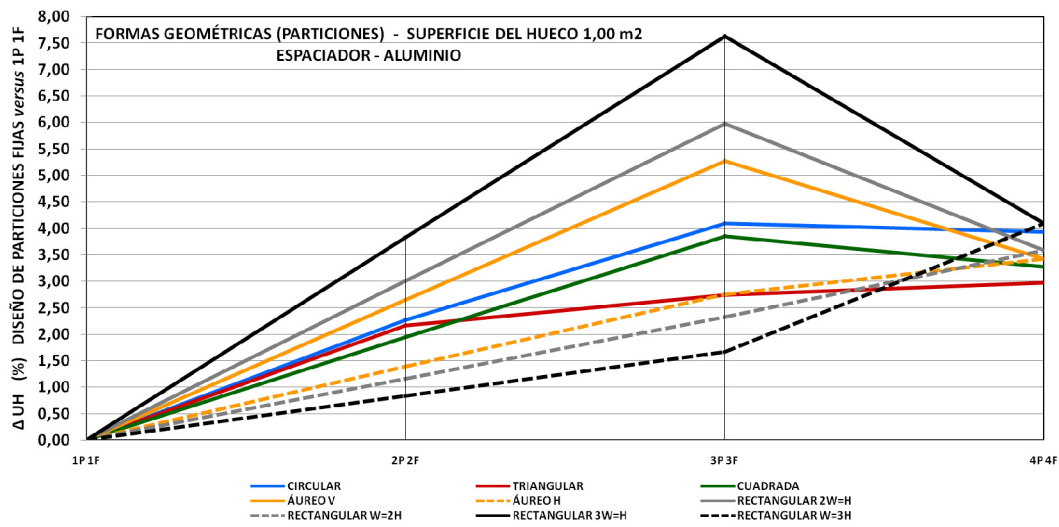


Gráfico G-13.6-UH

- El incremento de la transmitancia térmica, **UH**, de 1 hueco de 1 m² de superficie de los diseños de ventanas con soluciones con fijos con respecto a los diseños de ventana de **1P 1F**, 1 partición y 1 fijo, oscila entre un **1 %** y un **8 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de la ventana con soluciones con fijos.
- **2P 2F**, 2 particiones con 2 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que menor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a los diseños de ventana de **1P 1F**, para todas las formas geométricas de huecos.
- **4P 4F**, 4 particiones con 4 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a los diseños de ventana de **1P 1F**, para todas las formas geométricas de huecos rectangulares horizontales.
- **3P 3F**, 3 particiones con 3 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a los diseños de ventana de **1P 1F**, para todas las formas geométricas de huecos rectangulares verticales y las formas geométricas de huecos, circular, triangular y cuadrada.
- Los incrementos de la transmitancia térmica **UH**, de los diseños de ventanas con soluciones con fijos con respecto al diseño de ventana de **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, son siempre superiores en las formas geométricas de huecos rectangulares verticales que con respecto a las mismas formas geométricas de huecos dispuestas en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F** y **3P-3F**).

13.9.9. INCREMENTO DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA UH

DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS 1P1H, 2P2H y 4P2H versus 3P3H

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) - DISEÑOS 1P 1H, 2P 2H, 4P 2H versus DISEÑOS 3P 3H				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	3 Particiones	1 Partición	2 Particiones	4 Particiones
	3 Hojas	1 Hoja	2 Hojas	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)	Δ UH (%)	Δ UH (%)
CIRCULAR	2,896	1,52	0,90	2,14
TRIANGULAR	2,853	2,21	0,81	1,33
CUADRADO	2,894	1,24	0,62	1,52
ÁUREO V.	2,897	1,10	0,55	0,86
ÁUREO H.	2,889	1,38	0,69	2,35
2W=H	2,898	1,00	0,48	0,62
W=2H	2,886	1,42	0,73	2,81
3W=H	2,898	0,86	0,45	0,21
W=3H	2,880	1,49	0,73	3,72

Tabla T-13.17-UH

- Valores Máximos de Δ UH
- Valores Mínimos de Δ UH

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) - DISEÑOS 1P 1H, 2P 2H, 4P 2H versus DISEÑOS 3P 3H				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	3 Particiones	1P 1H	2P 2H	4P 2H
	3 Hojas	MENOR Δ UH ← PARTICIONES 1P 1H, 2P 2H, 4P 2H versus PARTICIONES 3P 3H → MAYOR Δ UH		
	UH (W/m ² K)			
CIRCULAR	2,896	2P 2H	1P 1H	4P 2H
TRIANGULAR	2,853	2P 2H	4P 2H	1P 1H
CUADRADO	2,894	2P 2H	1P 1H	4P 2H
ÁUREO V.	2,897	2P 2H	4P 2H	1P 1H
ÁUREO H.	2,889	2P 2H	1P 1H	4P 2H
2W=H	2,898	2P 2H	4P 2H	1P 1H
W=2H	2,886	2P 2H	1P 1H	4P 2H
3W=H	2,898	4P 2H	2P 2H	1P 1H
W=3H	2,880	2P 2H	1P 1H	4P 2H

Tabla T-13.18-UH

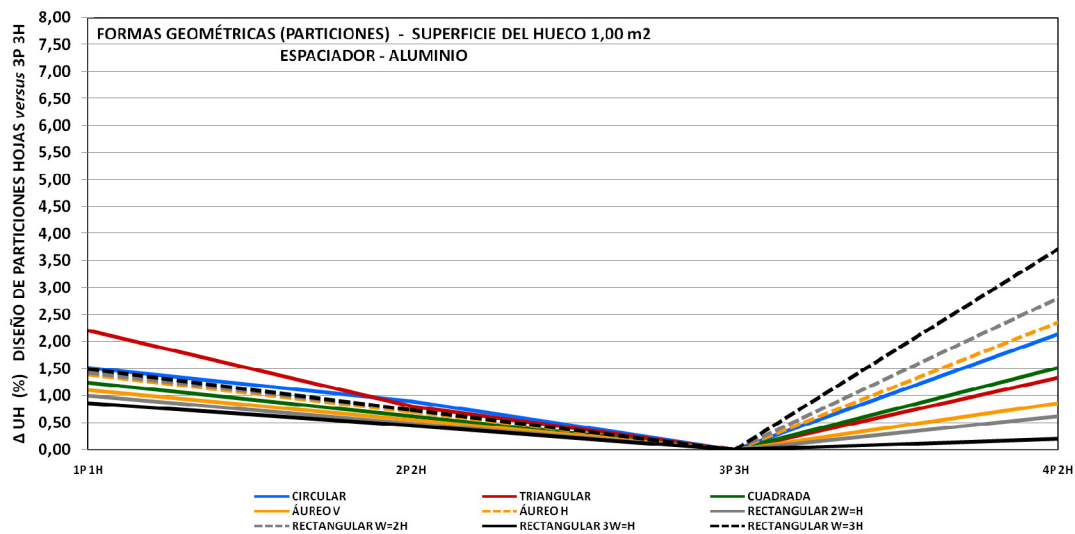


Gráfico G-13.7-UH

- El incremento de la transmitancia térmica, **UH**, de 1 hueco de 1 m² de superficie de los diseños de ventanas con soluciones con hojas con respecto al diseño de ventanas de **3P 3H**, 3 particiones y 3 hojas, el que menores valores de transmitancia térmica proporciona, oscila entre un **1** y un **4** %, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de la ventana con hojas.
- **2P 2H**, 2 particiones con 2 hojas, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que menor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventanas de **3P 3H**, para todas las formas geométricas de huecos, excepto para la forma geométrica de hueco **rectangular 3W=H**, que lo hace con el diseño de **4P 2H**.
- **4P 2H**, 4 particiones con 2 hojas, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventanas de **3P 3H**, para todas las formas geométricas de huecos rectangulares horizontales y para las formas geométricas de hueco **cuadrada y circular**.
- **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventanas de **3P 3H**, para todas las formas geométricas de huecos rectangulares verticales y para la forma geométrica de hueco **triangular**.
- Los incrementos de la transmitancia térmica **UH**, de los diseños de ventanas con soluciones con hojas con respecto al diseño de ventana de **3P 1H**, 3 particiones con 3 hojas, son siempre superiores en las formas geométricas de huecos rectangulares horizontales que con respecto a las mismas formas geométricas de huecos dispuestas en vertical, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **1P 1H**, **2P 2H** y **4P 2H**).

13.9.10. UNE EN ISO 10077-1, CTE DB HE (posterior a febrero 2015) ESPACIADOR MEJORADO TÉRMICAMENTE HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS

HUECO – CLASIFICACIÓN FORMAS GEOMÉTRICAS										
VENTANA - DISEÑO		MENOR UH ←			HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS			→ MAYOR UH		
1 PART.	1 FIJO	R 3W=H, W=3H	TRIANGULAR	R 2W=H, W=2H	ÁUREAS	CUADRADA	CIRCULAR			
	1 HOJA	R 3W=H, W=3H	TRIANGULAR	R 2W=H, W=2H	ÁUREAS	CUADRADA	CIRCULAR			
2 PART.	2 FIJOS	R 3W=H	TRIANGULAR	R 2W=H	ÁUREA V	R W=3H	CUADRADA	R W=2H	ÁUREA H	CIRCULAR
	2 HOJAS	R 3W=H	R 2W=H	TRIANGULAR	ÁUREA V	CUADRADA	R W=3H	CIRCULAR*	R W=2H*	ÁUREA H*
3 PART.	3 FIJOS	R 3W=H	R 2W=H	ÁUREA V	TRIANGULAR	CUADRADA	R W=3H	CIRCULAR	ÁUREA H	R W=2H
	3 HOJAS	R 3W=H	R 2W=H	ÁUREA V	TRIANGULAR	CUADRADA	CIRCULAR	ÁUREA H	R W=2H	R W=3H
4 PART.	4 FIJOS	R 3W=H, W=3H	TRIANGULAR	R 2W=H, W=2H	ÁUREAS	CUADRADA	CIRCULAR			
	2 HOJAS	R 3W=H	R 2W=H	TRIANGULAR	ÁUREA V	R W=3H	CUADRADA	R W=2H	ÁUREA H	CIRCULAR
VENTANA - DISEÑO		MENOR UH ←			HUECO - FORMAS GEOMÉTRICAS			→ MAYOR UH		

*Valores iguales de UH en el correspondiente diseño de ventana

Tabla T-13.19-UH

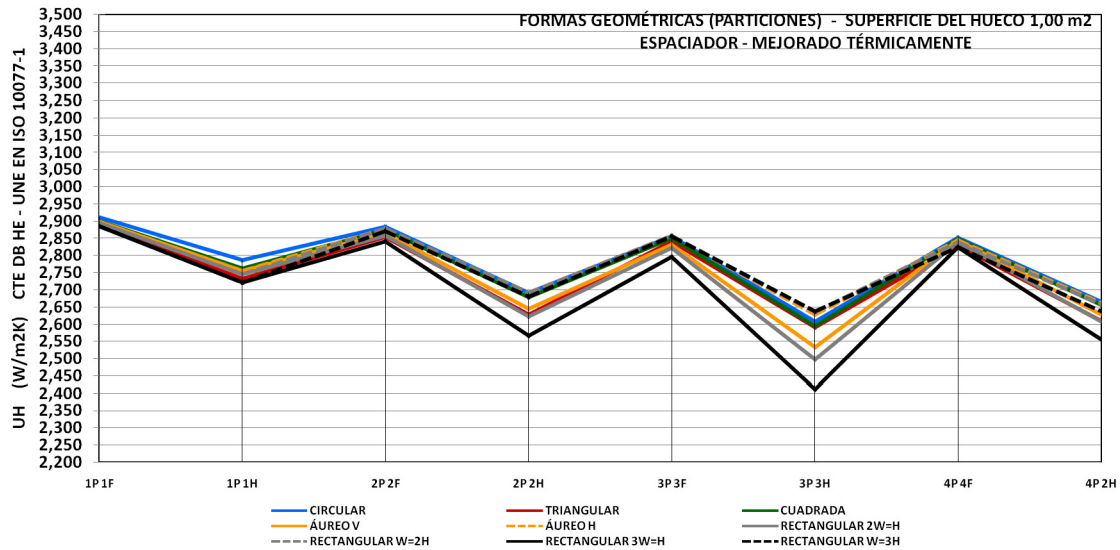


Gráfico G-13.8-UH

- La forma geométrica de hueco **rectangular 3W=H** genera los menores valores de transmitancia térmica, **UH** en todos los diseños de ventanas, tanto para soluciones con fijos como para practicables.
- Las formas geométricas de huecos **rectangulares verticales**, desarrollan siempre menores valores de transmitancia térmica, **UH**, que los diseños de las mismas formas geométricas dispuestas en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F, 2P-2H, 3P-3F, 3P-3H y 4P-2H**).
- Las formas geométricas de huecos **rectangulares horizontales**, desarrollan siempre mayores valores de transmitancia térmica, **UH**, que los diseños de las mismas formas geométricas dispuestas en vertical, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F, 2P-2H, 3P-3F, 3P-3H y 4P-2H**).

- Las formas geométricas de huecos **circular** y **cuadrada**, se mantienen en todos los diseños de ventanas, donde no proporcionan los valores máximos de **UH**, como formas geométricas con valores superiores a la media de **UH**.
- La forma geométrica de hueco **circular**, genera los mayores valores de transmitancia térmica **UH**, en los diseños de ventanas de **1 partición**, tanto para soluciones con fijos como para practicables.
- La forma geométrica de hueco **circular**, genera los mayores valores de transmitancia térmica **UH**, en los diseños de ventanas de **2 particiones**, tanto para soluciones con fijos como para practicables.
- La forma geométrica de hueco **rectangular $W=2H$** , genera los mayores valores de transmitancia térmica **UH**, en los diseños de ventanas de **3 particiones**, para soluciones con fijos.
- La forma geométrica de hueco **rectangular $W=3H$** , genera los mayores valores de transmitancia térmica **UH**, en los diseños de ventanas de **3 particiones**, para soluciones con hojas.
- La forma geométrica de hueco **circular**, genera los mayores valores de transmitancia térmica **UH**, en los diseños de ventanas de **4 particiones**, tanto para soluciones con fijos como para practicables.

13.9.11. VENTANA - PARTICIONES Y DISEÑOS DE APERTURA

VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	2,912	2,787	2,883	2,691	2,856	2,608	2,852	2,665
TRIANGULAR	2,888	2,732	2,853	2,628	2,840	2,591	2,830	2,609
CUADRADO	2,901	2,762	2,875	2,678	2,849	2,594	2,848	2,656
ÁUREO V.	2,898	2,755	2,865	2,644	2,832	2,533	2,844	2,627
ÁUREO H.			2,878	2,691	2,857	2,628		2,662
2W=H	2,895	2,746	2,858	2,622	2,821	2,497	2,839	2,607
W=2H			2,877	2,691	2,858	2,636		2,658
3W=H	2,886	2,722	2,841	2,566	2,795	2,411	2,824	2,555
W=3H			2,871	2,680	2,855	2,637		2,638

Tabla T-13.20-UH

VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 2,00 m ²								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	2,938	2,846	2,917	2,775	2,898	2,713	2,896	2,756
TRIANGULAR	2,920	2,805	2,896	2,727	2,887	2,699	2,880	2,713
CUADRADO	2,930	2,828	2,911	2,765	2,893	2,703	2,893	2,749
ÁUREO V.	2,928	2,823	2,904	2,741	2,881	2,660	2,889	2,729
ÁUREO H.			2,913	2,775	2,899	2,728		2,754
2W=H	2,926	2,817	2,900	2,726	2,873	2,635	2,886	2,715
W=2H			2,913	2,775	2,899	2,733		2,751
3W=H	2,919	2,800	2,887	2,687	2,855	2,574	2,876	2,678
W=3H			2,908	2,767	2,898	2,734		2,737

Tabla T-13.21-UH

Valores Mínimos UH
Valores Máximos UH

VENTANA – CLASIFICACIÓN PARTICIONES								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	MENOR UH ←				PARTICIONES			
CIRCULAR	3P 3H	4P 2H	2P 2H	1P 1H	4P 4F	3P 3F	2P 2F	1P 1F
TRIANGULAR	3P 3H	4P 2H	2P 2H	1P 1H	4P 4F	3P 3F	2P 2F	1P 1F
CUADRADO	3P 3H	4P 2H	2P 2H	1P 1H	4P 4F	3P 3F	2P 2F	1P 1F
ÁUREO V.	3P 3H	4P 2H	2P 2H	1P 1H	3P 3F	4P 4F	2P 2F	1P 1F
ÁUREO H.	3P 3H	4P 2H	2P 2H	1P 1H	4P 4F	3P 3F	2P 2F	1P 1F
2W=H	3P 3H	4P 2H	2P 2H	1P 1H	3P 3F	4P 4F	2P 2F	1P 1F
W=2H	3P 3H	4P 2H	2P 2H	1P 1H	4P 4F	3P 3F	2P 2F	1P 1F
3W=H	3P 3H	4P 2H	2P 2H	1P 1H	3P 3F	4P 4F	2P 2F	1P 1F
W=3H	3P 3H	4P 2H	2P 2H	1P 1H	4P 4F	3P 3F	2P 2F	1P 1F

Tabla T-13.22-UH

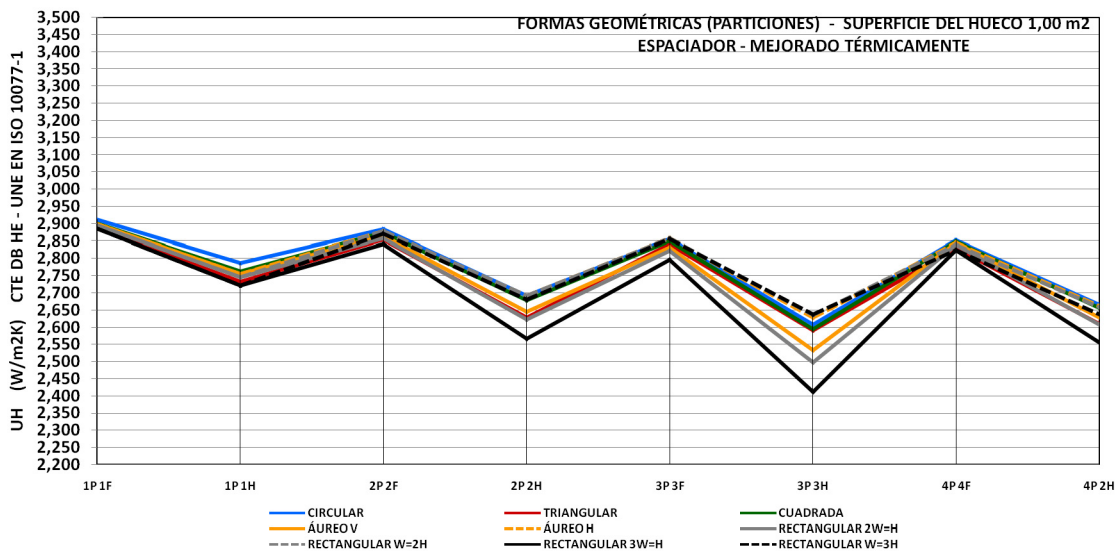


Gráfico G-13.8-UH

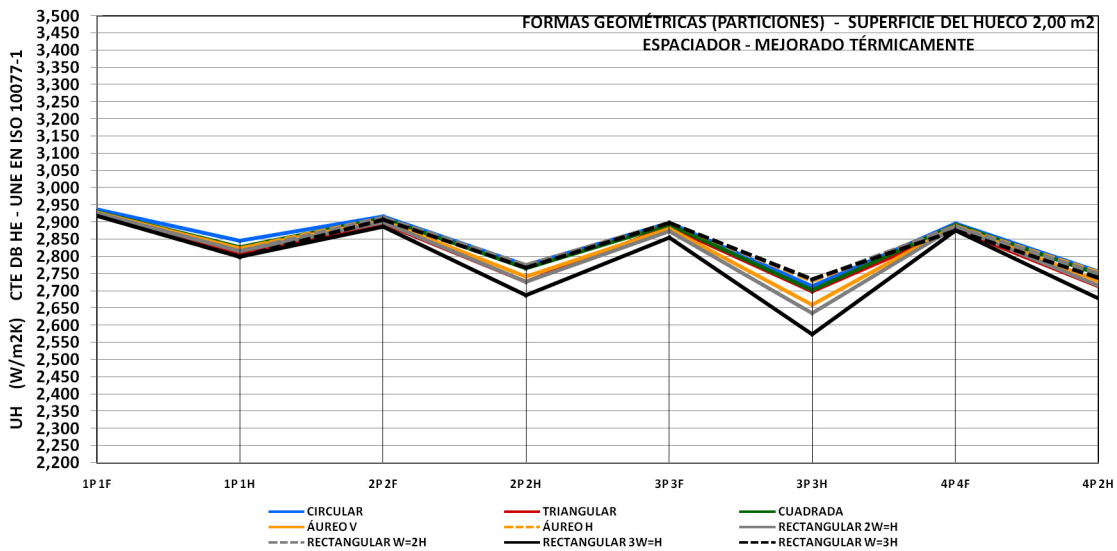


Gráfico G-13.9-UH

- **3P 3H**, 3 particiones con 3 hojas, es el diseño de ventana que desarrolla la menor transmitancia térmica **UH** para **todas** las formas geométricas de huecos.
- **4P 2H**, 4 particiones con 2 hojas, es el diseño de ventana que desarrolla después de, **3P 3H**, la menor **UH** para todas las formas geométricas de huecos.
- **2P 2H**, 2 particiones con 2 hojas, es el diseño de ventana que desarrolla después de, **3P 3H** y **4P 2H**, la menor **UH** para todas las formas geométricas de huecos.

- **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, es el diseño de ventana que desarrolla después de, **3P 3H**, **4P 2H** y **2P 2H**, la menor **UH** para todas las formas geométricas de huecos.
- **3P 3H** y **2P 2H**, son los diseños de ventanas donde la diferencia de transmitancia térmica **UH**, entre las diferentes formas geométricas de huecos es mayor.
- Todos los diseños de ventanas con soluciones con hojas generan menores transmitancias térmicas **UH** que sus respectivas con soluciones con fijos, en todas las formas geométricas de huecos.
- **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja y **4P 4F**, 4 particiones con 4 fijos, son los diseños de ventanas que desarrollan en las formas geométricas de huecos rectangulares, iguales valores de **UH** tanto en su disposición vertical como en horizontal.
- **1P 1F**, es el diseño de ventana que obtiene mayores **UH** para todas las formas geométricas de huecos.
- **2P 2F**, es el diseño de ventana, después de **1P 1F**, que obtiene mayores **UH** para todas las formas geométricas de huecos.

13.9.12. INCREMENTO DEL VALOR UH → AUMENTO DE LA SUPERFICIE EN 1 m²

HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	PORCENTAJE DE AUMENTO UH (%) HUECO 2,00 m ² versus 1,00 m ²							
	VENTANA - DISEÑO							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo (%)	1 Hoja (%)	2 Fijos (%)	2 Hojas (%)	3 Fijos (%)	3 Hojas (%)	4 Fijos (%)	2 Hojas (%)
CIRCULAR	0,89	2,12	1,18	3,12	1,47	4,03	1,54	3,41
TRIANGULAR	1,11	2,67	1,51	3,77	1,65	4,17	1,77	3,99
CUADRADO	1,00	2,39	1,25	3,25	1,54	4,20	1,58	3,50
ÁUREO V.	1,04	2,47	1,36	3,67	1,73	5,01	1,58	3,88
ÁUREO H.			1,22	3,12	1,47	3,81		3,46
2W=H	1,07	2,59	1,47	3,97	1,84	5,53	1,66	4,14
W=2H			1,25	3,12	1,43	3,68		3,50
3W=H	1,14	2,87	1,62	4,72	2,15	6,76	1,84	4,81
W=3H			1,29	3,25	1,51	3,68		3,75

Tabla T-13.23-UH

Valores Mínimos AUMENTO UH
 Valores Máximos AUMENTO UH

- Cuando analizamos los valores de **UH**, referidos a huecos con una superficie de 2 m², estos se ven incrementados con respecto a los de 1 m², en porcentajes del orden del **1 % al 7 %**, es decir, que el aumento de la superficie del hueco en 1 m², aumenta la **UH** entre un 1 y un 7 %, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de las particiones de la ventana.
- Este aumento de la transmitancia térmica **UH**, con el aumento de superficie, en 1 m², siempre es mayor en los diseños de ventanas con soluciones con hojas que en sus correspondientes con soluciones con fijos.
- Este aumento de la transmitancia térmica **UH**, con el aumento de superficie, en 1 m², siempre es mayor en las formas geométricas de huecos rectangulares dispuestos en vertical que en sus correspondientes dispuestos en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F**, **2P-2H**, **3P-3F**, **3P-3H** y **4P 2H**).

13.9.13. INCREMENTO DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA UH VENTANA CON FIJOS *versus* VENTANA CON HOJAS

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) – DISEÑOS PARTICIONES CON FIJOS <i>versus</i> DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS								
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA – DISEÑO – VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²							
	1 Partición		2 Particiones		3 Particiones		4 Particiones	
	1 Fijo	1 Hoja	2 Fijos	2 Hojas	3 Fijos	3 Hojas	4 Fijos	2 Hojas
	ΔUH (%)	UH (W/m ² K)	ΔUH (%)	UH (W/m ² K)	ΔUH (%)	UH (W/m ² K)	ΔUH (%)	UH (W/m ² K)
CIRCULAR	4,49	2,787	7,13	2,691	9,51	2,608	7,02	2,665
TRIANGULAR	5,71	2,732	8,56	2,628	9,61	2,591	8,47	2,609
CUADRADO	5,03	2,762	7,36	2,678	9,83	2,594	7,23	2,656
ÁUREO V	5,19	2,755	8,36	2,644	11,80	2,533	8,26	2,627
ÁUREO H			6,95	2,691	8,71	2,628	6,84	2,662
2W=H	5,43	2,746	9,00	2,622	12,98	2,497	8,90	2,607
W=2H			6,91	2,691	8,42	2,636	6,81	2,658
3W=H	6,02	2,722	10,72	2,566	15,93	2,411	10,53	2,555
W=3H			7,13	2,680	8,27	2,637	7,05	2,638

Tabla T-13.24-UH

Valores Máximos de ΔUH
Valores Mínimos de ΔUH

VENTANA – DISEÑOS PARTICIONES CON FIJOS <i>versus</i> DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA – DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	1P 1F	2P 2F	3P 3F	4P 4F
	MENOR ΔUH ←	PARTICIONES CON FIJOS <i>versus</i> PARTICIONES CON HOJAS		→ MAYOR ΔUH
CIRCULAR	1P 1F	4P 4F	2P 2F	3P 3F
TRIANGULAR	1P 1F	4P 4F	2P 2F	3P 3F
CUADRADO	1P 1F	4P 4F	2P 2F	3P 3F
ÁUREO V	1P 1F	4P 4F	2P 2F	3P 3F
ÁUREO H	1P 1F	4P 4F	2P 2F	3P 3F
2W=H	1P 1F	4P 4F	2P 2F	3P 3F
W=2H	1P 1F	4P 4F	2P 2F	3P 3F
3W=H	1P 1F	4P 4F	2P 2F	3P 3F
W=3H	1P 1F	4P 4F	2P 2F	3P 3F

Tabla T-13.25-UH

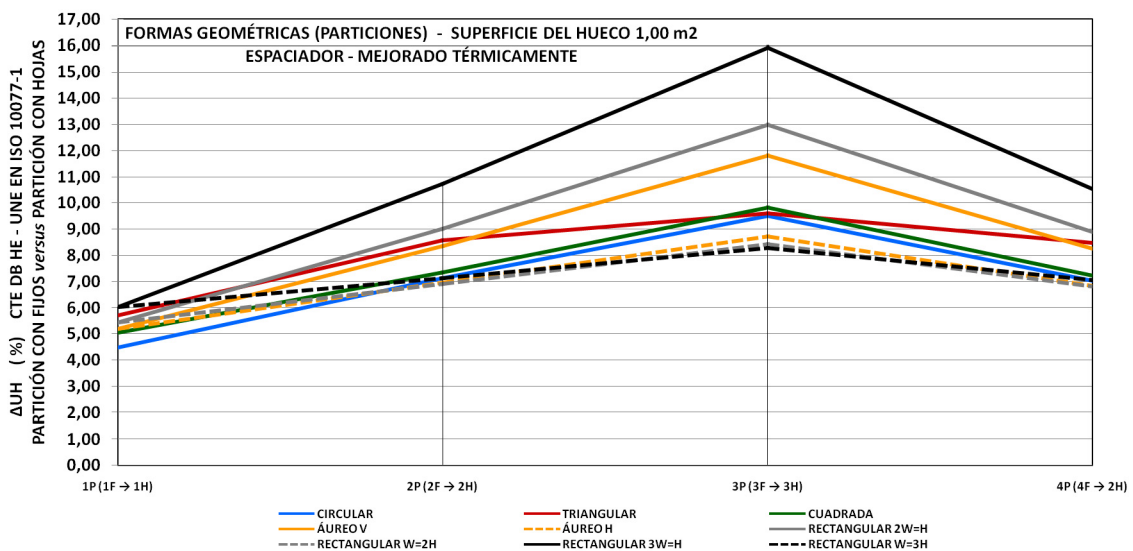


Gráfico G-13.10-UH

- El incremento de la transmitancia térmica, **UH**, de 1 hueco de 1 m² de superficie, de los diseños de ventanas con particiones con soluciones con fijos con respecto a los mismos diseños con particiones con hojas, oscila entre un **4** y un **16** %, dependiendo de la forma geométrica del hueco.
- **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que menor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a los correspondientes diseños de ventanas con soluciones con hojas, para todas las formas geométricas de huecos.
- **4P 4F**, 4 particiones con 4 fijos, después de **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que menor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a los correspondientes diseños de ventanas con soluciones con hojas, para todas las formas geométricas de huecos.
- **2P 2F**, 2 particiones con 2 fijos, después de **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo y **4P 4F**, 4 particiones con 4 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que menor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a los correspondientes diseños de ventanas con soluciones con hojas, para todas las formas geométricas de huecos.
- **3P 3F**, 3 particiones con 3 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a los correspondientes diseños de ventanas con soluciones con hojas, para todas las formas geométricas de huecos.
- Los incrementos de la transmitancia térmica **UH**, de los diseños de ventanas con soluciones con fijos con respecto a los mismos diseños de ventanas con soluciones con hojas, son siempre superiores en las formas geométricas de huecos rectangulares verticales que con respecto a las mismas formas geométricas de huecos dispuestas en horizontal, (en las particiones donde cuyos valores no coinciden, **2P-2F**, **3P-3F** y **4P-4F**).

13.9.14. INCREMENTO DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA UH DISEÑOS PARTICIONES FIJAS, 1P1F, 2P2F Y 3P3F *versus* 4P4F

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) – DISEÑOS 1P 1F, 2P 2F, 3P 3F <i>versus</i> DISEÑOS 4P 4F				
VENTANA – DISEÑO – VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	4 Particiones	1 Partición	2 Particiones	3 Particiones
	4 Fijos	1 Fijo	2 Fijos	3 Fijos
	UH (W/m ² K)	Δ UH (%)	Δ UH (%)	Δ UH (%)
CIRCULAR	2,852	2,10	1,09	0,14
TRIANGULAR	2,830	2,05	0,81	0,35
CUADRADO	2,848	1,86	0,95	0,04
ÁUREO V.	2,844	1,90	0,74	-0,42*
ÁUREO H.			1,20	0,46
2W=H	2,839	1,97	0,67	-0,63*
W=2H			1,34	0,67
3W=H	2,824	2,20	0,60	-1,03*
W=3H			1,66	1,10

*Valores INFERIORES a 4P 4F

Tabla T-13.26-UH

- Valores Máximos de Δ UH
- Valores Mínimos de Δ UH

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) - DISEÑOS 1P 1F, 2P 2F, 3P 3F <i>versus</i> DISEÑOS 4P 4F				
VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	4 Particiones	1P 1F	2P 2F	3P 3F
	4 Fijos	MENOR Δ UH ← PARTICIONES 1P 1F, 2P 2F, 3P 3F <i>versus</i> PARTICIONES 4P 4F → MAYOR Δ UH		
	UH (W/m ² K)			
CIRCULAR	2,852	3P 3F	2P 2F	1P 1F
TRIANGULAR	2,830	3P 3F	2P 2F	1P 1F
CUADRADO	2,848	3P 3F	2P 2F	1P 1F
ÁUREO V.	2,844	3P 3F*	2P 2F	1P 1F
ÁUREO H.		3P 3F	2P 2F	1P 1F
2W=H	2,839	3P 3F*	2P 2F	1P 1F
W=2H		3P 3F	2P 2F	1P 1F
3W=H	2,824	3P 3F*	2P 2F	1P 1F
W=3H		3P 3F	2P 2F	1P 1F

*Valores INFERIORES a 4P 4F

Tabla T-13.27-UH

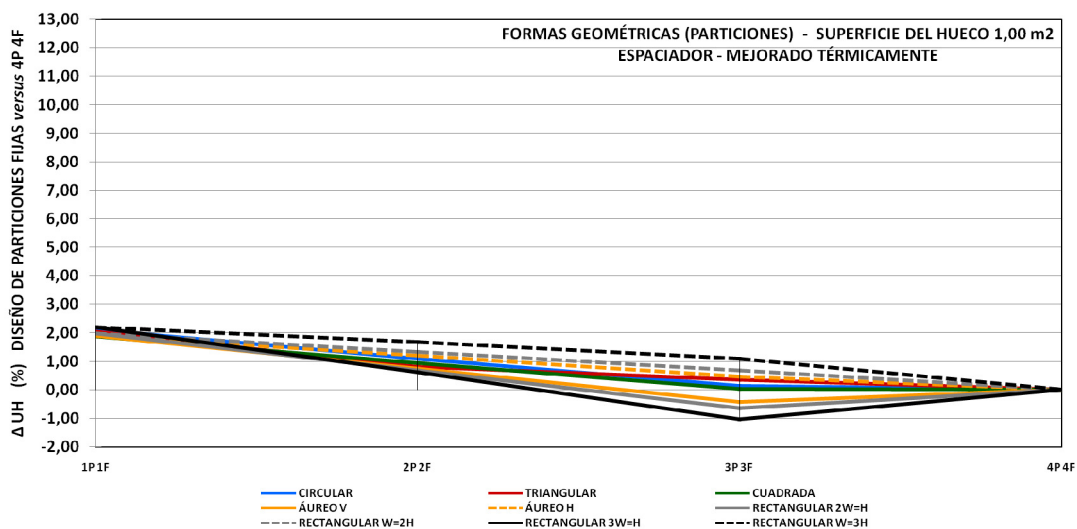


Gráfico G-13.11-UH

- El incremento de la transmitancia térmica, **UH**, de 1 hueco de 1 m² de superficie de los diseños de ventanas con soluciones con fijos con respecto al diseño de ventana de **4P 4F**, 4 particiones y 4 fijos, oscila entre un **0,5 %** y un **2 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco y el diseño de la ventana con fijos.
- Existen tres formas geométricas de huecos en los que los diseños de ventanas con soluciones con fijos, **3P 3F**, desarrollan menores valores de transmitancia térmica **UH** que el diseño de ventana de **4P 4F**, 4 particiones y 4, que son las formas geométricas de huecos rectangulares verticales, **áurea vertical**, **rectangular 2W=H** y **rectangular 3W=H**.
- **3P 3F**, 3 particiones con 3 fijos, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que menor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a **4P 4F**, para todas las formas geométricas de huecos.
- **1P 1F**, 1 partición con 1 fijo, es el diseño de ventana con soluciones con fijos que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a **4P 4F**, para todas las formas geométricas de huecos.

13.9.15. INCREMENTO DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA UH

DISEÑOS PARTICIONES CON HOJAS 1P1H, 2P2H Y 4P2H versus 3P3H

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) – DISEÑOS 1P 1H, 2P 2H, 4P 2H versus DISEÑOS 3P 3H				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA – DISEÑO – VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	3 Particiones	1 Partición	2 Particiones	4 Particiones
	3 Hojas	1 Hoja	2 Hojas	2 Hojas
	UH (W/m ² K)	ΔUH (%)	ΔUH (%)	ΔUH (%)
CIRCULAR	2,608	6,86	3,18	2,19
TRIANGULAR	2,591	5,44	1,43	0,69
CUADRADO	2,594	6,48	3,24	2,39
ÁUREO V.	2,533	8,76	4,38	3,71
ÁUREO H.	2,628	4,83	2,40	1,29
2W=H	2,497	9,97	5,01	4,41
W=2H	2,636	4,17	2,09	0,83
3W=H	2,411	12,90	6,43	5,97
W=3H	2,637	3,22	1,63	0,04

Tabla T-13.28-UH

- Valores Máximos de ΔUH
- Valores Mínimos de ΔUH

INCREMENTO TRANSMITANCIA TÉRMICA ΔUH (%) - DISEÑOS 1P 1H, 2P 2H, 4P 2H versus DISEÑOS 3P 3H				
HUECO FORMAS GEOMÉTRICAS	VENTANA - DISEÑO - VALORES PARA LA SERIE DE SUPERFICIE DE 1,00 m ²			
	3 Particiones	1P 1H	2P 2H	4P 2H
	3 Hojas	MENOR ΔUH ← PARTICIONES 1P 1H, 2P 2H, 4P 2H versus PARTICIONES 3P 3H → MAYOR ΔUH		
	UH (W/m ² K)			
CIRCULAR	2,608	4P 2H	2P 2H	1P 1H
TRIANGULAR	2,591	4P 2H	2P 2H	1P 1H
CUADRADO	2,594	4P 2H	2P 2H	1P 1H
ÁUREO V.	2,533	4P 2H	2P 2H	1P 1H
ÁUREO H.	2,628	4P 2H	2P 2H	1P 1H
2W=H	2,497	4P 2H	2P 2H	1P 1H
W=2H	2,636	4P 2H	2P 2H	1P 1H
3W=H	2,411	4P 2H	2P 2H	1P 1H
W=3H	2,637	4P 2H	2P 2H	1P 1H

Tabla T-13.29-UH

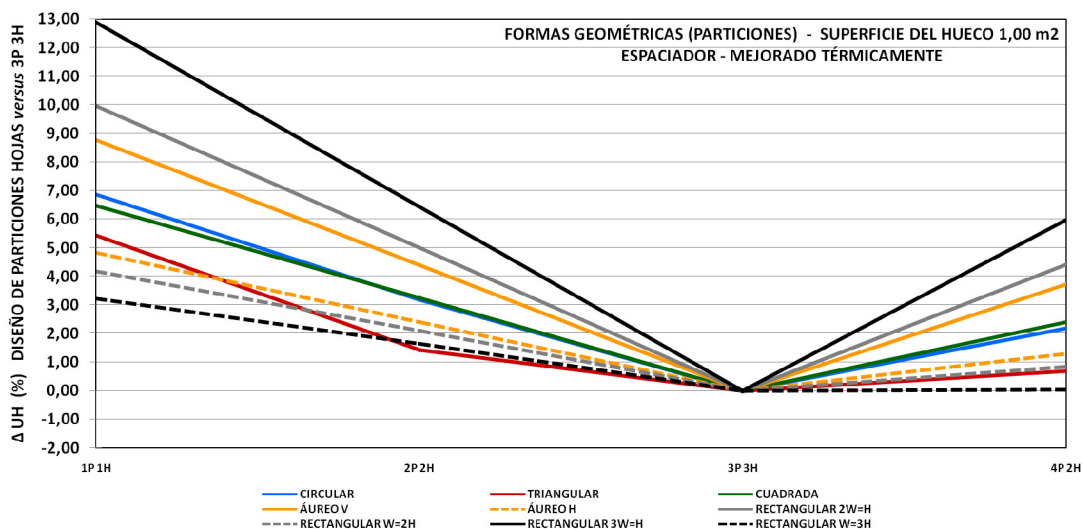


Gráfico G-13.12-UH

- El incremento de la transmitancia térmica, **UH**, de 1 hueco de 1 m² de superficie de los diseños de ventanas con soluciones con hojas con respecto al diseño de **3P 3H**, 3 particiones y 3 hojas, el que menores valores de transmitancia térmica proporciona, oscila entre un **0 %** y un **13 %**, dependiendo de la forma geométrica del hueco y del diseño de la ventana con hojas.
- **4P 2H**, 4 particiones con 2 hojas, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que menor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto a **3P 3H**, para todas las formas geométricas de huecos.
- **1P 1H**, 1 partición con 1 hoja, es el diseño de ventana con soluciones con hojas que mayor incremento de transmitancia térmica, **UH**, desarrolla con respecto al diseño de ventana con **3P 3H**, para todas las formas geométricas de huecos.
- Los incrementos de la transmitancia térmica **UH**, de los diseños de ventanas con soluciones con hojas con respecto al diseño de ventana de **3P 3H**, 3 particiones con 3 hojas, son siempre superiores en las formas geométricas de huecos rectangulares verticales que con respecto a las mismas formas geométricas de huecos dispuestas en horizontal.



eman ta zabal zazu



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

ARKITEKTURA SAILA - DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA
DONOSTIAKO ARKITEKTURA GOI ESKOLA TEKNIKOA - ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE SAN SEBASTIAN