



24
Novembre

CRITERIS PER ESCOLLIR UNA FINESTRA TÈRMICAMENT EFICIENT

Àngel Ripoll
Màrqueting Technal

CRITERIS PER ESCOLLIR UNA FINESTRA TÈRMICAMENT EFICIENT



Finestra: Obertura feta en una paret per donar pas a la llum i a l'aire.

Font: enciclopèdia.cat

CRITERIS PER ESCOLLIR UNA FINESTRA TÈRMICAMENT EFICIENT

Parlem d'un tancament envidrat –que a partir d'ara anomenarem genèricament *finestra*– **començarem per identificar les pèrdues i els guanys d'energia que passen per aquest element:**

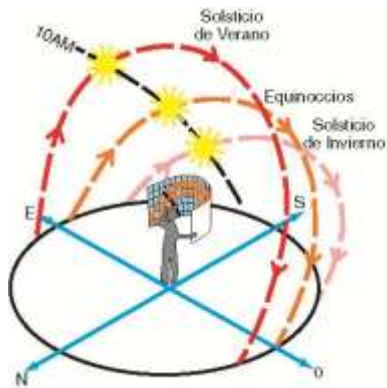
FINESTRA	Guanys d'energia	Pèrdues d'energia
1. Il·luminació	Energia lumínica del Sol	
2. Escalfor	Radiació solar incident. Absortivitat del color del marc.	
3. Ventilació		Permeabilitat a l'aire. Obertura del tancament.
4. Transmissió	Transmissió tèrmica del vidre. Transmissió tèrmica del marc. (Guanys en règim d'estiu)	Transmissió tèrmica del vidre. Transmissió tèrmica del marc. (Pèrdues en règim d'hivern)

CRITERIS PER ESCOLLIR UNA FINESTRA TÈRMICAMENT EFICIENT

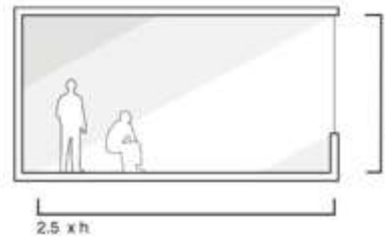
Influència que les nostres decisions tècniques a l'hora d'escollir el tipus de finestra tenen en el consum d'energia:

1. Il·luminació

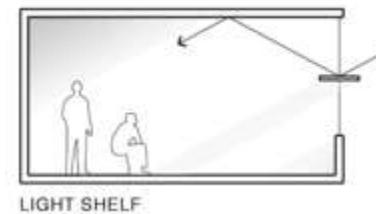
l'orientació (si la podem escollir)



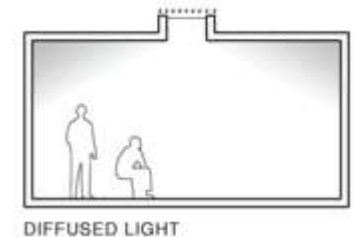
la dimensió de la finestra



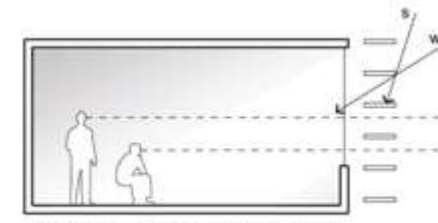
els elements de reflexió



la seva posició



la protecció



Guanyos d'energia

Energia lumínica del Sol

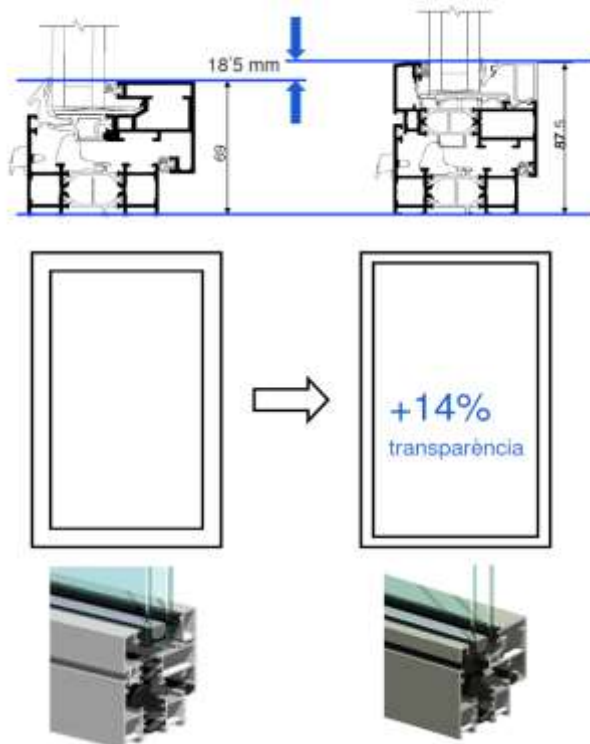
CRITERIS PER ESCOLLIR UNA FINESTRA TÈRMICAMENT EFICIENT



Influència que les nostres decisions tècniques a l'hora d'escollir el tipus de finestra tenen en el consum d'energia:

1. Il·luminació

Quan escollim el **model de finestra** també podem jugar amb alguns criteris fonamentals, **com el marc**



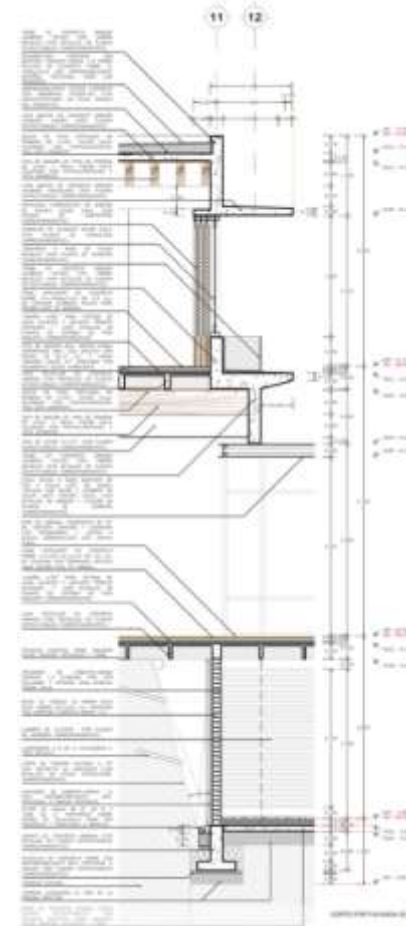
Guanys d'energia
Energia lumínica del Sol

CRITERIS PER ESCOLLIR UNA FINESTRA TÈRMICAMENT EFICIENT



Influència que les nostres decisions tècniques a l'hora d'escollir el tipus de finestra tenen en el consum d'energia:

2 i 4. Escalfor i transmitància



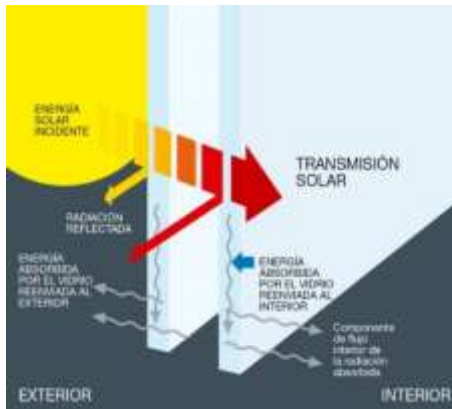
CRITERIS PER ESCOLLIR UNA FINESTRA TÈRMICAMENT EFICIENT



Influència que les nostres decisions tècniques a l'hora d'escollir el tipus de finestra tenen en el consum d'energia:

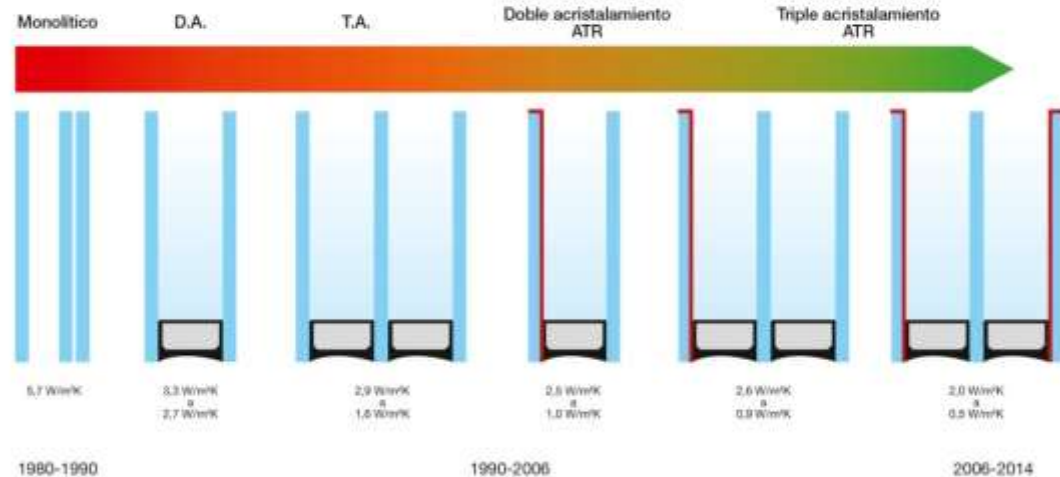
2 i 4. Escalfor i transmitància

El principi bàsic és que la radiació solar incident entra parcialment pel vidre de la finestra directament i, també, en funció de la seva transmitància, a través de l'energia absorbida pel vidre i pel marc.



Guanyos d'energia	Pèrdues d'energia
Radiació solar incident. Absortivitat del color del marc.	
Transmitància tèrmica del vidre.	Transmitància tèrmica del vidre.
Transmitància tèrmica del marc. (Guanyos en règim d'estiu)	Transmitància tèrmica del marc. (Pèrdues en règim d'hivern)

AISLAMIENTO TÉRMICO REFORZADO (ATR) Vidrio de capa bajo emisivo y/o control solar

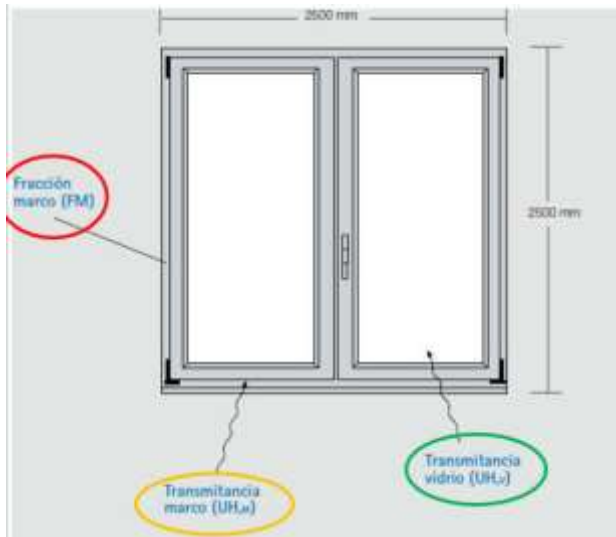


CRITERIS PER ESCOLLIR UNA FINESTRA TÈRMICAMENT EFICIENT

Influència que les nostres decisions tècniques a l'hora d'escollir el tipus de finestra tenen en el consum d'energia:

2 i 4. Escalfor i transmissió

Quant a la transmissió tèrmica, s'ha d'avaluar l'equilibri entre el material del marc (acer, fusta, PVC, alumini amb trencament del pont tèrmic) i la seva fracció de marc en relació amb la superfície del vidre.



El apartado 5 de la norma UNE-EN ISO 10077-1 define el coeficiente de transmisión térmica de la ventana sencilla como sigue:

$$U_w = (A_g / A_g + A_f) \cdot U_g + (A_f / A_g + A_f) \cdot U_f + (l_g / A_g + A_f) \cdot \psi_g$$

Donde:

- A_g es la superficie del acristalamiento (m²)
- U_g es el coeficiente de transmisión térmica del acristalamiento (W/m² K)
- A_f es la superficie del marco (m²)
- U_f es el coeficiente de transmisión térmica del marco (W/m² K)
- l_g es el perímetro total del acristalamiento (m)
- ψ_g es el coeficiente de transmisión térmica lineal debido a los efectos térmicos combinados del marco, el vidrio y el intercalado, en el caso del doble acristalamiento (UVA) (W/m K)

Guany d'energia	Pèrdues d'energia
Radiació solar incident.	
Absortivitat del color del marc.	
Transmissió tèrmica del vidre.	Transmissió tèrmica del vidre.
Transmissió tèrmica del marc.	Transmissió tèrmica del marc.
(Guany en règim d'estiu)	(Pèrdues en règim d'hivern)

CRITERIS PER ESCOLLIR UNA FINESTRA TÈRMICAMENT EFICIENT

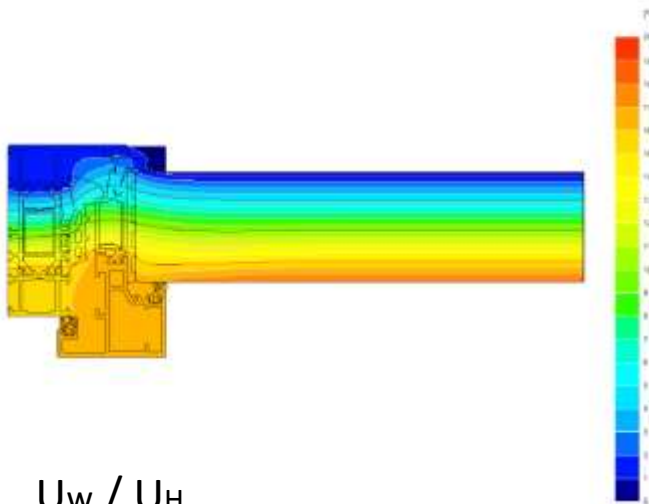


Influència que les nostres decisions tècniques a l'hora d'escollir el tipus de finestra tenen en el consum d'energia:

2 i 4. Escalfor i transmitància

En funció del criteri de referència que agafem (CTE, Minergie, Passive House), demanarem un valor de transmitància tèrmica de la finestra.

Grafico de isotermas.



U_w / U_H



<https://www.codigotecnico.org/>

$U_w = 4 \text{ a } 2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

MINERGIE[®]

Suïssa /Andorra

<https://www.minergie.ch/fr/?l>

$U_w < 1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



<https://www.passivhaus.es/>

$U_w < 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

CRITERIS PER ESCOLLIR UNA FINESTRA TÈRMICAMENT EFICIENT



Influència que les nostres decisions tècniques a l'hora d'escollir el tipus de finestra tenen en el consum d'energia:

2 i 4. Escalfor i transmitància

En funció del color que triem estarem construint captadors tèrmics i bona part d'aquesta energia absorbida entra a l'estança per radiació

Color	Clar	Mitjà	Fosc
Blanc	0.20	0.30	-
Groc	0.30	0.50	0.70
Beix	0.35	0.55	0.75
Marró	0.50	0.75	0.92
Vermell	0.65	0.80	0.90
Verd	0.40	0.70	0.88
Blau	0.50	0.80	0.95
Gris	0.40	0.65	-
Negre	-	0.96	-



El color en l'arquitectura tradicional tenia en compte la absorptivitat



Absorptivitat del marc (i de la persiana) per radiació solar α

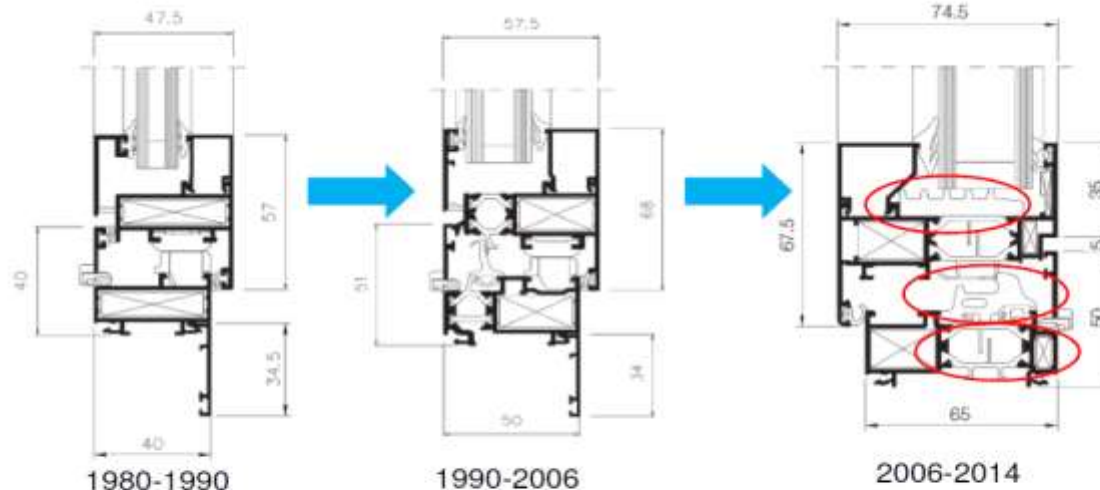
CRITERIS PER ESCOLLIR UNA FINESTRA TÈRMICAMENT EFICIENT



Influència que les nostres decisions tècniques a l'hora d'escollir el tipus de finestra tenen en el consum d'energia:

2 i 4. Escalfor i transmitància

Les fusteries d'alumini han anat evolucionant al llarg d'aquests anys incrementant, no només el trencament del pont tèrmic, si no reduint la transmitància en punts crítics com és el perímetre del vidre i intercalaria (amb escumes) i la zona de contacte entre la fulla i el marc (amb junts molt més eficients).



Mòduls petits
Sense trencament del pont tèrmic
Vidres amb cambra de 6 - 10 mm
 $U_h = > 5 \text{ W/m}^2\text{K}$

Mòduls mitjans
Amb trencament de pont tèrmic
Vidres amb cambra 12 mm
 $U_h = > 3 \text{ W/m}^2\text{K}$

Mòduls grans
Amb millors trencaments del pont tèrmic.
Amb protecció perimetral del vidre
Vidres amb cambra de 16 a 20 mm, amb capes baix emissives
 $U_h = > 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$



CRITERIS PER ESCOLLIR UNA FINESTRA TÈRMICAMENT EFICIENT



Influència que les nostres decisions tècniques a l'hora d'escollir el tipus de finestra tenen en el consum d'energia:

3. Ventilació i la permeabilitat a l'aire de la finestra

Guany d'energia	Pèrdues d'energia
	Permeabilitat a l'aire. Obertura del tancament.

Producto: Ventana abatible de giro vertical y horizontal inferior practicable al interior de una hoja derecha.

Modelo: Serie FY75-Substr. Hoja Vista.

Dimensiones (AnxAl): 1200 mm x 1600 mm

Materia: Aluminio.

Aislamiento: 4-18-4

Fecha de Emisión: 09.05.2014

Permeabilidad al aire: CLASE 4

Estanqueidad al agua: CLASE E₁₀₀

Resistencia a la carga de viento: CLASE C5

640-811111-000 Ventana e puerta. Rotacion a la carga de viento.

Serie FY75

Version de Evaluación: 1200-811111-000 Ventana e puerta. Permeabilidad al aire. 640-811111-000 Ventana e puerta. Estanqueidad al agua. 1200-811111-000 Ventana e puerta. Resistencia a la carga de viento. 1200-811111-000-001. Ventana e puerta. Rotacion a la carga de viento.



Clase	Permeabilitat a l'aire a 100 Pa (46km/h)(m³/h.m²)	Pressió màxima d'assaig Pa (km/h)
0	Sense assajar	Sense assajar
1	≤50	150 (56 km/h)
2	≤27	300 (80 km/h)
3	≤9	600 (113 km/h)
4	≤3	600 (113 km/h)

Clase d'eficiència energètica	Transmitància tèrmica de la finestra, U _h , W/m²K	Permeabilitat a l'aire
A	U _h ≤ 1.2	Clase 4
B	1.2 < U _h ≤ 1.4	Clase 3 o superior
C	1.4 < U _h ≤ 1.8	Clase 3 o superior
D	1.8 < U _h ≤ 2.0	Clase 3 o superior
E	2.0 < U _h ≤ 2.5	Clase 3 o superior
F	2.5 < U _h ≤ 3.0	Clase 3 o superior
G	U _h > 3.0	Classes 1 ó 2

CRITERIS PER ESCOLLIR UNA FINESTRA TÈRMICAMENT EFICIENT



A mode de resum, els principals factors que hauríem de considerar al definir una finestra són:

1. Una **baixa permeabilitat a l'aire** (mínim A3, excel·lent A4).
2. Una **baixa transmitància tèrmica del vidre i del marc.**
(sense oblidar el color, especialment si hi ha persiana).
3. Un **control del factor solar (FS).**



Moltes gràcies per la seva atenció.