

CONSTRUIR ALLÒ PROJECTAT

QM PRIMAVERA 2018 - ETSAV

MIQUEL LUQUE - DIEGO MILLA

DEFINICIÓ DE L'ENVOLVENT

FAÇANA VENTILADA

La fachada ventilada es un sistema constructivo que permite la fijación de un revestimiento (no estanco) independiente a la hoja de cerramiento. La separación del revestimiento respecto al cerramiento permite alojar una capa aislante y admite la libre circulación de aire por su cámara, con las ventajas que esto supone en términos de ahorro energético.

Ventatges d'utilitzar el sistema de façana ventilada

Protección del cerramiento de la acción de los agentes meteorológicos y el clima.

Eliminación de humedades en el cerramiento.

Eliminación de condensaciones en el aislante del cerramiento, trasladando estas a la cámara ventilada.

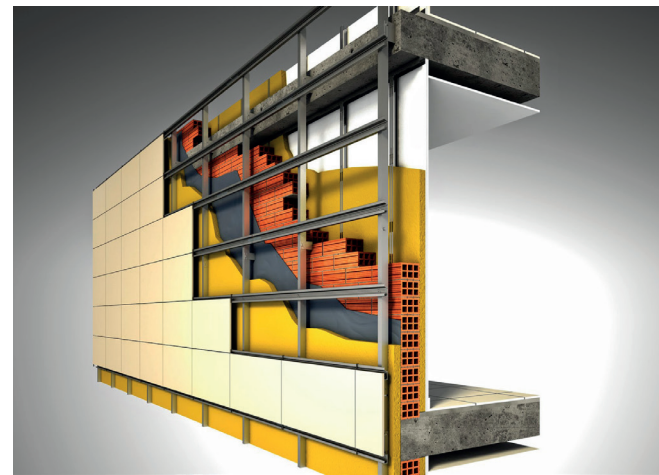
Ahorro Energético del edificio, valorado en un 30% aprox.

Eliminación de radiación directa sobre el cerramiento, reflectando parte del calor recibido.

Cámara de aire fuertemente ventilada, por:

Convección, provocado por el calentamiento de las piezas de aplacado. Efecto Chimenea, por diferencias de presiones en la fachada.

Mejora del aislamiento acústico del edificio, por la incorporación de una nueva capa y de la cámara de aire.



FAÇANA SATE

SATE es un sistema de aislamiento por exterior de la fachada y se utiliza para el aislamiento térmico de edificios, tanto de obra nueva como en rehabilitaciones de edificios.

Se entiende como sistema SATE un sistema compuesto de aislamiento por el exterior (SATE- ETICS) que se suministra como conjunto (kit) y se utiliza para el aislamiento térmico de edificios. Estos sistemas deben tener como mínimo un valor de resistencia térmica igual o superior a 1 m2.K/W, como se indica en la guía ETAG 004 y normas UNE-EN 13499 y 13500.

Ventatges d'utilitzar el sistema SATE

Eliminación de puentes térmicos: pilares, frentes de forjado, cajas de persiana, etc.

Reduce el riesgo de condensaciones.

Además los sistemas SATE son impermeables al agua de la lluvia y permeables al vapor de agua.

No reduce el espacio interior habitable de la viviendas.

Característiques del sistema SATE

Con superficie rugosa para favorecer el agarre.

Caracterizada por una baja absorción de agua, buena resistencia a la compresión y óptimas prestaciones aislantes.

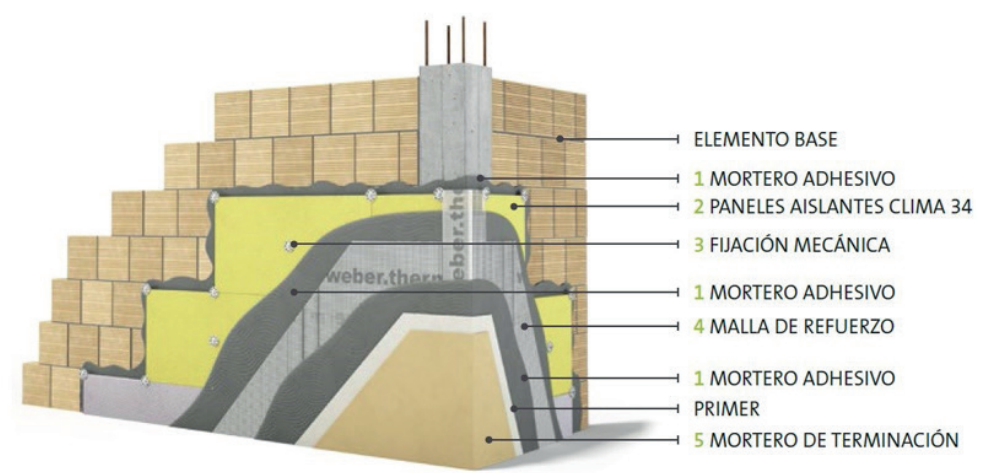
Conductividad térmica λ : 0.032 - 0.036 W/mK. Excelente conductividad térmica.

Resistencia a la difusión del vapor de agua: μ : 80 - 100

Marcado CE según UNE-EN 13163 certificado por AENOR.

Espesores mínimos que proporcionan el máximo aislamiento.

Planimetría máxima.



PROCÉS EXECUTIU

Matriu d'envolvent
Justificació de la normativa

e: -
Conjunt d'habitatges d'interés social
Santa Coloma de Gramenet - Barcelona

ALUMNES

Miquel Luque López / Diego Milla Terré
Construir Allò Projectat
Prof: Alex Gauthier Amigó
ETSAV | Qm Primavera 2018

DEFINICIÓ DE L'ENVOLVENT

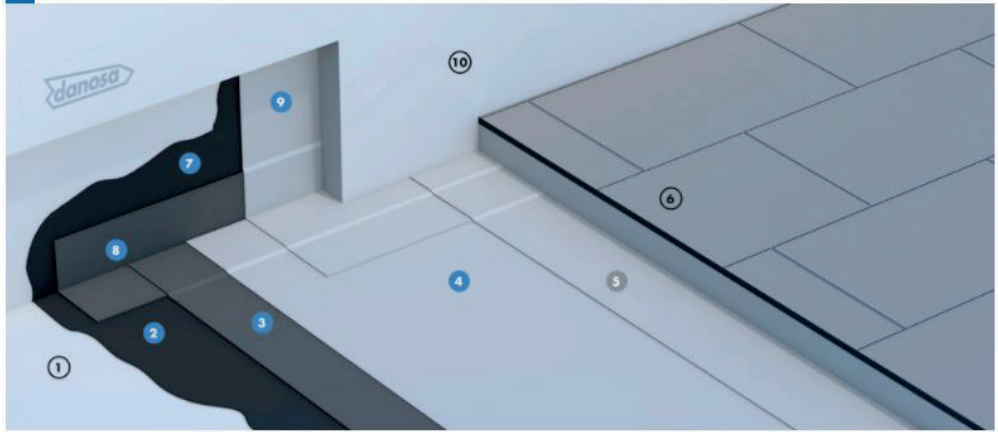
COBERTA TIPUS 1

TPC2

CUBIERTA PLANA TRANSITABLE PARA ZONAS COMUNES DE USO PÚBLICO
Impermeabilización: Membrana bituminosa bicapa adherida (SBS)
Acabado: Pavimento



Certificación:
DIT Nº 569R/16



ESTANQUIDAD AL AGUA
GLASDAN 30 P ELAST.

ESTANQUIDAD AL AGUA
POLYDAN 48 P PARKING

Cubierta:

1 Soporte de impermeabilización
2 Imprimación bituminosa CURIDAN®
3 Lámina impermeabilizante GLASDAN® 30 P ELAST
4 Lámina impermeabilizante POLYDAN® 48 P PARKING
5 Capa separadora geotextil DANOFELT® PY 300
6 Capa de mortero o solera y pavimento

Perimetral:

7 Imprimación bituminosa CURIDAN®
8 Banda de refuerzo E 30 P ELAST
9 Banda de terminación POLYDAN® 48 P PARKING
10 Zócalo de protección

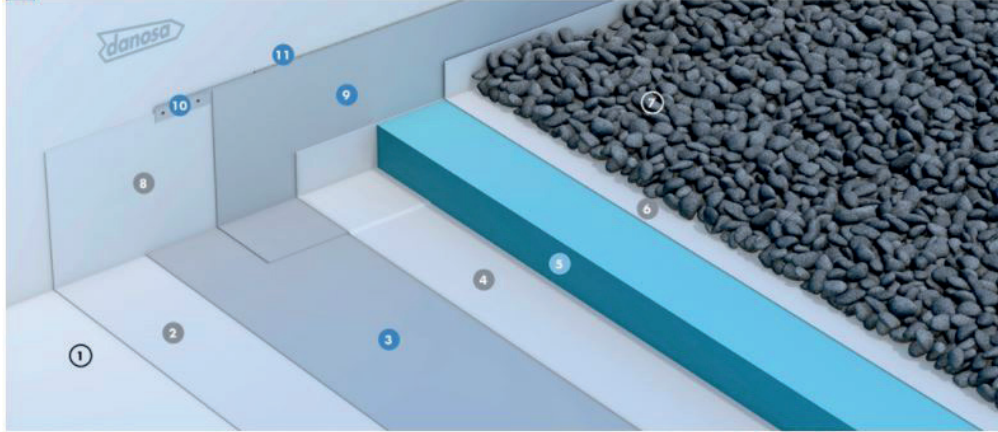
COBERTA TIPUS 2

NTG3

CUBIERTA PLANA INVERTIDA NO TRANSITABLE
Impermeabilización: Membrana PVC no adherida
Aislamiento térmico: Poliestireno extruido (XPS)
Acabado: Grava



Certificación:
DIT Nº 551R/15



ESTANQUIDAD AL AGUA
DANOPOL FV 1.2 LIGHT GREY

AHORRO DE ENERGÍA
DANOPREN TR 100

Cubierta:

1 Soporte de impermeabilización
2 Capa antipunzonante geotextil DANOFELT® PY 300
3 Lámina impermeabilizante DANOPOL® FV 1.2
4 Capa separadora geotextil DANOFELT® PY 300
5 Aislamiento térmico DANOPREN® TR
6 Capa filtrante geotextil DANOFELT® PY 200
7 Grava

Perimetral:

8 Capa antipunzonante geotextil DANOFELT® PY 300
9 Banda de terminación DANOPOL® FV
10 Perfil de sujeción colaminado DANOSA® TIPO B
11 Sellado elástico ELASTYDAN® PU 40 GRIS

TIPUS D'OBERTURA

El sistema de perfiles EKOSOL para ventanas y puertas deslizantes, dispone de 3/2 cámaras (marco/hoja) y 70 mm de profundidad. Un cuidado diseño que conjuga altas prestaciones de aislamiento térmico y acústico, junto con una acabada estética de líneas estilizadas, brindando confort y ahorro al usuario final. Los perfiles de marco, hoja y travesaño, gracias a su gran resistencia, alta estanqueidad, fácil elaboración y larga vida útil, permiten fabricar elementos de grandes dimensiones. El amplio y resistente galce permite la colocación de vidrios de hasta 28 mm, permitiendo así una elevada atenuación acústica y un importante aislamiento térmico.



Sección lateral ventana

Sección central ventana

Sección lateral puerta

Sección central puerta

	CLASE
PERMEABILIDAD al aire (UNE EN 1026:2000)	4*
ESTANQUIDAD al agua (UNE EN 1027:2000)	5A
RESISTENCIA al viento (UNE EN 12211:2000)	C5*

*clasificaciones máximas con respecto a la norma

Determinación del coeficiente de transmitancia térmica "U"

VENTANA EKOSOL		UNE-EN ISO10077-1
DIMENSIONES	VIDRIO	VENTANA
1300x1300 mm	4/16/4 ($U_{i,v}= 2,7 \text{ W/m}^2 \text{ K}$)	$U_w= 2,7 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
	4/16/4 bajo emisivo ($U_{i,v}= 1,7 \text{ W/m}^2 \text{ K}$)	$U_w= 2,1 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

SECCIÓN EKOSOL	UNE-EN ISO10077-2
U _m de SECCIONES EKOSOL	U _m = 2,1 W/m² K)

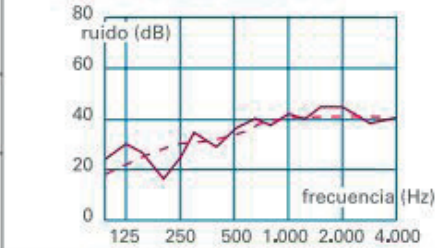
Aislamiento acústico

Índice aislamiento a ruido aéreo
 $R_a = 32,2 \text{ dBA}$

Índice ponderado de reducción sonora
 $R_w (C;Ctr) = 32(0;-2) \text{ dB}$

Aumentar 1dB el aislamiento acústico reduce a la mitad la percepción del ruido. Disminuir 1dB el aislamiento acústico aumenta al doble la percepción del ruido.

(según UNE-EN ISO140-3)



VIDRIO 4/16/4

PROCÉS EXECUTIU

Matriu d'envolvent
Justificació de la normativa

e: -
Conjunt d'habitatges d'interés social
Santa Coloma de Gramenet - Barcelona

ALUMNES

Miquel Luque López / Diego Milla Terré
Construir Allò Projectat
Prof: Alex Gauthier Amigó
ETSAV | Qm Primavera 2018

Façanes

Grau d'impermeabilització

"El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio. Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:"

- a) la zona pluviométrica de promedios se obtiene de la figura 2.4;
 - b) el grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, obtenida de la figura 2.5, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos, según la clasificación establecida en el DB SE:
- Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua en la dirección del viento de una extensión mínima de 5 km.
 - Terreno tipo II: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia.
 - Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas.
 - Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.
 - Terreno tipo V: Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

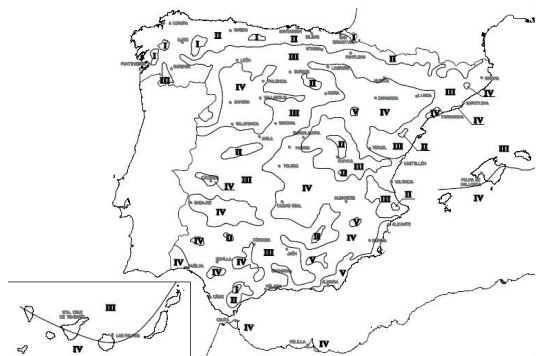


Figura 2.5 Zonas eólicas



Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

		Clase del entorno del edificio					
		E1			E0		
		Zona eólica			Zona eólica		
Altura del edificio en m	≤15	A	B	C	A	B	C
	16 - 40	V3	V3	V3	V2	V2	V2
	41 – 100 ⁽¹⁾	V3	V2	V2	V2	V2	V1
		V2	V2	V2	V1	V1	V1

Tabla 2.5 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas

		Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

Condicions de les solucions de façana

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

Grado de impermeabilidad	Con revestimiento exterior				Sin revestimiento exterior			
	≤1	R1+C1 ⁽¹⁾			C1 ⁽¹⁾ +J1+N1			
	≤2				B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1 ⁽¹⁾ +H1+J2+N2
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2		B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ⁽¹⁾	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2		B2+C1+H1+J2+N2
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1		

⁽¹⁾ Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

Solució 1: R1 + B1 + C1

R) Resistencia a la filtración del **revestimiento exterior**

R1

B) Resistencia a la filtración de la **barrera** contra la penetración de agua:

B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos

- cámara de aire sin ventilar;
- aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

C) Composición de la hoja principal:

C1 Debe utilizarse al menos una **hoja principal de espesor medio**. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

Condicions de les solucions de façana

JUNTES DE DILATACIÓ

En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2.

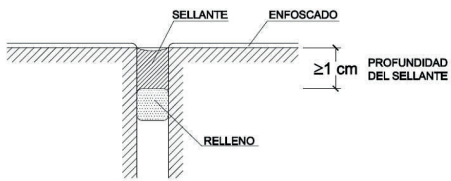


Figura 2.6 Ejemplos de juntas de dilatación

TROBADA DE FAÇANA AMB TERRENY

Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (Véase la figura 2.7).

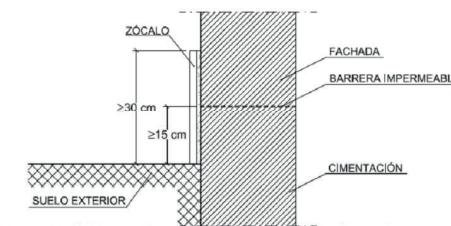


Figura 2.7 Ejemplo de arranque de la fachada desde la cimentación

Dades extretes de la normativa:

- Tipus de terreny: ZONA URBANA
- Classe d'entorn: E1
- Zona eòlica: C
- Altura de l'edifici: 16m
- Grau d'exposició al vent: V2
- Zona pluviomètrica: III
- Grau d'impermeabilitat: 3

PROCÉS EXECUTIU

Matriu d'envolent
Justificació de la normativa

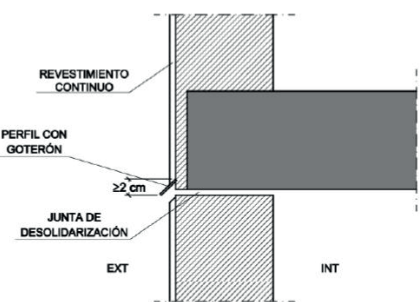
e: -
Conjunt d'habitatges d'interés social
Santa Coloma de Gramenet - Barcelona

ALUMNES

Miquel Luque López / Diego Milla Terré
Construir Allò Projectat
Prof: Alex Gauthier Amigó
ETSAV | Qm Primavera 2018

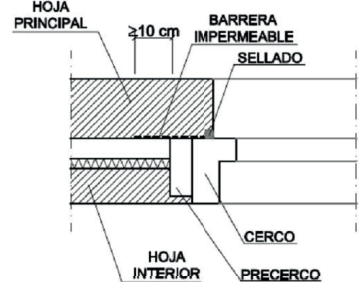
TROBADA DE FAÇANA AMB ELS FORJATS

disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;



TROBADA DE FAÇANA AMB FUSTERIES

Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, debe disponerse precerco y debe colocarse una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro



ANNEXE MANTENIMENT I NETEJA CTE-DB_SU A1

NETEJA D'ENVIDRAMENTS EXTERIORS

1 En edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

- a) toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 0,85 m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,30 m.
- b) los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.

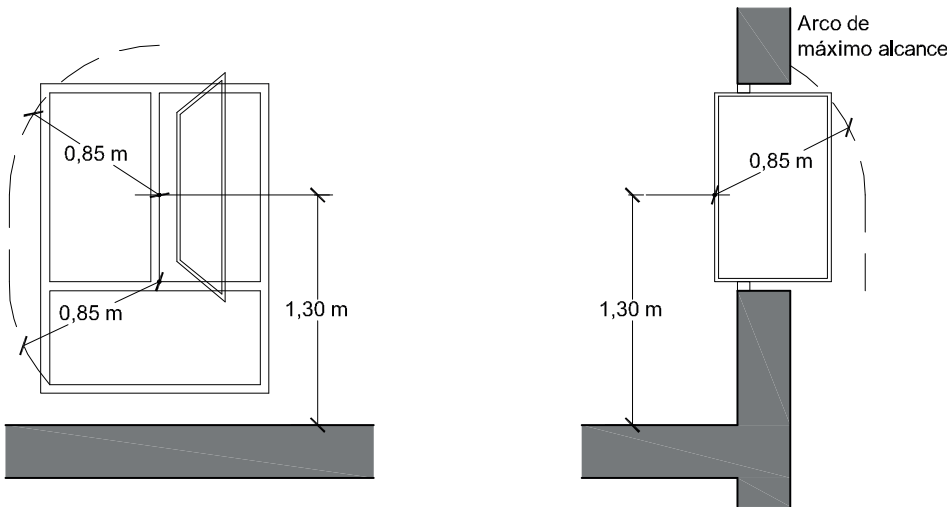


Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior

NORMATIVA CTE DB HE - ESTALVI D'ENERGIA

DETERMINACIÓ DELS PARAMENTS

La transmitància tèrmica, permeabilitat a l'aire dels forats i transmitància de les zones op-ques de murs, cobertes i terres, que formen part de l'envolvent de l'edificis no podran supe-rar aquests valors.

APENDIX D (- restrictiu)

ZONA CLIMÀTICA C2

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en con-tacto con el terreno:
Transmitancia límite de suelos USlim:
Transmitancia límite de cubiertas UClim:
Factor solar modificado límite de lucernarios

U_{Mlim}: 0,73 W/m² K
U_{Slim}: 0,50 W/m² K
U_{Clim}: 0,41 W/m² K
F_{Llim}: 0,32

L'orientació d'una façana es troba mitjant l'angle format pel nord geogràfic i la normal exterior de la façana principal, mesurada en sentit horari.

Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica

Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno ⁽¹⁾ [W/m²·K]	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m²·K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos ⁽²⁾ [W/m²·K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos ⁽³⁾ [m³/h·m²]	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 27	≤ 27	≤ 27

Tabla 2.4 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías, U en W/m²·K

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

APENDIX E (+ restrictiu) ➡ Seguir l'apèndix més restrictiu

ZONA CLIMÀTICA C2

Tabla E.1. Transmitancia del elemento [W/m²K]

Transmitancia del elemento [W/m² K]	Zona Climática					
	α	A	B	C	D	E
U _M	0.94	0.50	0.38	0.29	0.27	0.25
U _S	0.53	0.53	0.46	0.36	0.34	0.31
U _C	0.50	0.47	0.33	0.23	0.22	0.19

Tabla E.2. Transmitancia de forats [W/m²K]

Transmitancia térmica de huecos [W/m² K]		α	A	B	C	D	E
Captación solar	Alta	5.5 – 5.7	2.6 – 3.5	2.1 – 2.7	1.9 – 2.1	1.8 – 2.1	1.9 – 2.0
	Media	5.1 – 5.7	2.3 – 3.1	1.8 – 2.3	1.6 – 2.0	1.6 – 1.8	1.6 – 1.7
	Baja	4.7 – 5.7	1.8 – 2.6	1.4 – 2.0	1.2 – 1.6	1.2 – 1.4	1.2 – 1.3

U_M: Transmitancia térmica de muros de fachada y cerra-mientos en contacto con el terreno
U_S: Transmitancia térmica de suelos (forjados en contacto con el aire exterior)
U_C: Transmitancia térmica de cubiertas
U_h: Transmitancia térmica de huecos

U_M: 0,29 W/m² K
U_S: 0,36 W/m² K
U_C: 0,23 W/m² K
U_h: 1,6-2,0 W/m²K

PROCÉS EXECUTIU

Matriu d'envolent
Justificació de la normativa

e: -
Conjunt d'habitatges d'interés social
Santa Coloma de Gramenet - Barcelona

ALUMNES

Miquel Luque López / Diego Milla Terré
Construir Allò Projectat
Prof: Alex Gauthier Amigó
ETSAV | Qm Primavera 2018

NORMATIVA CTE DB HS1 - Protecció davant la humitat

Grau d'impermeabilitat en els murs

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

	Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
≤1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5	
≤2	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤3	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 ⁽¹⁾		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

⁽¹⁾ Solución no aceptable para más de un sótano.
⁽²⁾ Solución no aceptable para más de dos sótanos.
⁽³⁾ Solución no aceptable para más de tres sótanos.

C) Constitución del muro:

C1 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse **hormigón hidrófugo**

C2 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida.

I) Impermeabilización:

I2 (**cara interior**) La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla contruidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

I3 (**cara exterior**) Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

D) Drenaje y evacuación:

D1 Debe disponerse una **capa drenante** y una **capa filtrante** entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe proteger-se de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

V) Ventilación de la cámara:

V1 El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s, en cm2, y la superficie del suelo elevado, A_s, en m2 debe cumplir la condición:

$30 > S_s/A_s > 10$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

Grau d'impermeabilitat en Lloses i soleres

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

	Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo								
	Muro flexorresistente o de gravedad								
	Suelo elevado			Solera			Placa		
	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
≤1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
≤2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
≤3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
≤4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3
≤5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

	Muro pantalla								
	Suelo elevado			Solera			Placa		
	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
≤1			V1		D1	C2+C3+D1			C2+C3+D1
≤2			V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
≤3	S3+V1	S3+V1	S3+V1	C1+C2+C3+D1+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D4+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+P2+S2+S3
≤4	S3+V1	D4+S3+V1	D3+D4+S3+V1	C2+C3+D1+S2+S3	C2+C3+D1+S2+S3	C1+C3+I1+D2+D3+P1+S2+S3	C2+C3+S2+S3	C2+C3+D1+D2+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+S2+S3
≤5	S3+V1	D3+D4+S3+V1		C2+C3+D1+P2+S2+S3	C2+C3+D1+P2+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S2+S3	C2+C3+P2+S2+S3	C2+C3+D1+D2+P2+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S2+S3

C) Constitución del muro:

C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

D) Drenaje y evacuación:

D1 Debe disponerse una **capa drenante** y una **capa filtrante** entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe proteger-se de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

PROCÉS EXECUTIU

Matriu d'envolent
Justificació de la normativa

e: -
Conjunt d'habitatges d'interés social
Santa Coloma de Gramenet - Barcelona

ALUMNES

Miquel Luque López / Diego Milla Terré
Construir Allò Projectat
Prof: Alex Gauthier Amigó
ETSAV | Qm Primavera 2018

NORMATIVA CTE DB HS1 - Protecció davant la humitat

Grau d'impermeabilitat en les cobertes

“Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cum-plan las condiciones indicadas a continuación.”

Condicions de les solucions constructives

“a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabili-zación que se vaya a utilizar;”

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

Uso		Protección	Pendiente en %
Transitables	Peatones	Solado fijo	1-5 ⁽¹⁾
		Solado flotante	1-5
	Vehiculos	Capa de rodadura	1-5 ⁽¹⁾
No transitables		Grava	1-5
		Lámina autoprotegida	1-15
Ajardinadas		Tierra vegetal	1-5

“b) una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”, se prevea que vayan a produ-cirse condensaciones en dicho elemento;

c) una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;

d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”;

e) una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;

f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;

g) una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando”

“i) deba evitarse la adherencia entre ambas capas;

ii) la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;

iii) se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante;”

“h) una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando”

“i) se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediata-mente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa fil-trante;

ii) la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser anti-punzonante;

iii) se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser fil-trante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;”

“i) una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabiliza-ción sea autoprotegida;

j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabili-zación sea auto-protegida;

k) un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumide-ros y rebosade-ros, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.”

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m²

PROCÉS EXECUTIU

Matriu d'envolent
Justificació de la normativa

e: -
Conjunt d'habitatges d'interés social
Santa Coloma de Gramenet - Barcelona

ALUMNES

Miquel Luque López / Diego Milla Terré
Construir Allò Projectat
Prof: Alex Gauthier Amigó
ETSAV | Qm Primavera 2018

H1_ Coberta transitable
Exterior - Local habitable

0_ (*Veure plànol d'estructura). Forjat unidireccional de 21cm de cantell de biguetes semiresistents de formigó armat i entrebigit de cassotó ceràmic. Capa de compressió de 5 cm de formigó armat.

1_ Formació de pendents amb formigó de dosificació 150Kg/m3 de ciment portland amb filler calçari CEM II/B-L 32,5 R, de 10cm de gruix mitjà, amb acabat remolinat, tipus ASFALDAN R TIPO 3 P POL de la casa DANOSA o similar.

2_ Làmina geotèxtil de polièster tipus DANOFELT PY 300 de la casa DANOSA o similar.

3_ Barrera de vapor/estanquitat amb vel de polietilè de 50um i 48 g/m2, col·locada no adherida tipus ASFALDAN R TIPO 3 P POL de la casa DANOSA o similar.

4_ Aïllament amb 3 planxes de poliestirè expandit EPS, de 200kPa de tensió a la compressió, de 40mm de gruix, de 1,2 m2 K/W de resistència tèrmica, amb cares de superfície llisa i cantell recte, col·locades no adherides. Casa ISOVER.

5_ Membrana per a la impermeabilització de cobertes PN-6 segons la norma UNE 104402 de dues làmines, de densitat superficial 7,2 kg/m² formada per una làmina bituminosa d'oxiasfalt LO-40 FP amb armadura de feltre de polièster 130 g/m2, adherides entre elles en calent i col·locades sobre capa separadora amb geotèxtil. La làmina bituminosa tipus IMPERDAN FP 30 P (10 X 1) segun norma LBM-30-FP (APP -5 °C) de la casa DANOSA o similar

6_ La 1a fila de rajoles col·locade sobre morter asfàltic i la 2a sobre morter mixt 1:2:10 tipus ASFALDAN R TIPO 3 P POL de la casa DANOSA o similar.

7_ Acabat de terrat amb paviment format per dues capes de rajola ceràmica, una de ceràmica comunia u ina de mecànica amb acabat fi.

DEFINICIÓ DE LA PARTIDA D'OBRA. BANC BEDEC 2018			
1511_01 - COBERTA PLANA TRANSITABLE			
15119S02		FIE	82,83 €/ m2
Coberta transitable, formació de pendents amb formigó de 150kg/m³, aïllament amb planxes de poliestirè expandit (EPS) de gruix 40mm, capa separadora, impermeabilització amb una membrana de dues làmines de densitat superficial 7.2 kg/m³ LO-40-FP de 130 g/m² i acabat de terrat amb paviment format per dues capes de rajola ceràmica.			
E7C2_01 - AÏLLAMENT AMB PLANXES DE POLIESTIRÈ EXPANDIT (EPS)			
E7C2D401		FIE	8,87 €/ m2

Càlcul de la transmissió tèrmica				
H1 - Coberta transitable				
Elements	Espessor (m)	λ (W/mK)	Rt (m²K/W)	
1 Forjat amb peces d'entrevigat ceràmiques	0,21	0,93	0,23	
2 Formigó de pendents	0,07	0,12	0,58	
3 XPS	0,12	0,033	3,64	
4 Geotèxtil	0,002	1	0,00	
5 Barrera de vapor	0,002	1	0,00	
6 Membra impermeabilització	0,002	1	0,00	
7 Paviment de gres	0,02	1,75	0,01	
8				
			4,46	
	Rse	Rt total	Rsi	U _t
	0,04	4,46	0,1	0,22

QUADRE RESUM		
H1	NORMATIVA	PROJECTE
U	0,23	0,22
€/m²		100,57
Kg de CO ₂		122,7

H2_ Passera
Exterior - Local habitable

0_ Placa de guix laminat de 15mm de gruix, amb les vores longitudinals afinades, tipus Standard + Aluminio "KNAUF" segons SISTEMA DE FACHADA AQUAPANEL R WM311.C, o similars.

1_ Aïllament amb 1 planxes de poliestirè expandit EPS, de 200kPa de tensió a la compressió, de 40mm de gruix, de 1,2 m2 K/W de resistència tèrmica, amb cares de superfície llisa i cantell recte, col·locades no adherides.

2_ (*Veure plànol d'estructura). Forjat unidireccional de 21 cm de cantell de biguetes semiresistents de formigó armat i entrebigit de cassotó ceràmic. Capa de compressió de 5 cm de formigó armat.

3_ Formació de pendents amb formigó de dosificació 150Kg/m3 de ciment portland amb filler calçari CEM II/B-L 32,5 R, de 10cm de gruix mitjà, amb acabat remolinat, tipus ASFALDAN R TIPO 3 P POL de la casa DANOSA o similar.

4_ Làmina geotèxtil de polièster tipus DANOFELT PY 300 de la casa DANOSA o similar.

5_ Aïllament amb 1 planxes de poliestirè expandit EPS, de 200kPa de tensió a la compressió, de 40mm de gruix, de 1,2 m2 K/W de resistència tèrmica, amb cares de superfície llisa i cantell recte, col·locades no adherides. Casa ISOVER.

6_ Membrana per a la impermeabilització de cobertes PN-6 segons la norma UNE 104402 de una làmina, de densitat superficial 7.2 kg/m² formada per una làmina bituminosa d'oxiasfalt LO-40 FP amb armadura de feltre de polièster 130 g/m2, col·locades sobre capa separadora amb geotèxtil, de la casa DANOSA o similar.

7_ La 1a fila de rajoles col·locade sobre morter asfàltic i la 2a sobre morter mixt 1:2:10 tipus ASFALDAN R TIPO 3 P POL de la casa DANOSA o similar.

8_ Acabat de terrat amb paviment format per dues capes de rajola ceràmica, una de ceràmica comunia u ina de mecànica amb acabat fi.

DEFINICIÓ DE LA PARTIDA D'OBRA. BANC BEDEC 2018			
1511_01 - COBERTA PLANA TRANSITABLE			
15119S02		FIE	82,83 €/ m2
Coberta transitable, formació de pendents amb formigó de 150kg/m³, aïllament amb planxes de poliestirè expandit (EPS) de gruix 40mm, capa separadora, impermeabilització amb una membrana de dues làmines de densitat superficial 7.2 kg/m³ LO-40-FP de 130 g/m² i acabat de terrat amb paviment format per dues capes de rajola ceràmica.			
E7C2_01 - AÏLLAMENT AMB PLANXES DE POLIESTIRÈ EXPANDIT (EPS)			
E7C2D401		FIE	8,87 €/ m2

Càlcul de la transmissió tèrmica				
H2 - Passera				
Elements	Espessor (m)	λ (W/mK)	Rt (m²K/W)	
1 Placa cartró guix	0,015	0,3	0,05	
2 Aïllament	0,04	0,033	1,21	
3 Forjat amb peces d'entrevigat ceràmiques	0,21	0,93	0,23	
4 Formigó de pendents	0,07	0,12	0,58	
5 EPS	0,04	0,033	1,21	
6 Geotèxtil	0,002	1	0,00	
7 Membra impermeabilització	0,002	1	0,00	
8 Paviment de gres	0,02	1,75	0,01	
			3,30	
	Rse	Rt total	Rsi	U _t
	0,04	3,30	0,1	0,29

QUADRE RESUM		
H2	NORMATIVA	PROJECTE
U	0,36	0,29
€/m²		91,7
Kg de CO ₂		100,94

H3_ Forjat planta baixa
Local habitable - Local NO habitable

0_ 2_ (*Veure plànol d'estructura). Forjat unidireccional de 21 cm de cantell de biguetes semiresistents de formigó armat i entrebigit de cassotó ceràmic. Capa de compressió de 5 cm de formigó armat.

1_ Morter autoanivellant de la casa DANOSA o similar.

2_ Làmina geotèxtil de polièster tipus DANOFELT PY 300 de la casa DANOSA o similar.

3_ Aïllament amb 2 planxes de poliestirè expandit EPS, de 200kPa de tensió a la compressió, de 40mm de gruix, de 1,2 m2 K/W de resistència tèrmica, amb cares de superfície llisa i cantell recte, col·locades no adherides. Casa ISOVER.

4_ Adhesiu de contacte per adherir aïllaments acútics, Carflex Pegamento, a base de cautxú poli cloroprè, resines sintètiques i dissolvents orgànics, densitat 0,8 g/cm3, pot de 4kg, ref 6711-11 de la sèrie Accessoris de AFALTEX.

5_ Parquet de fusta de roure, amb plaques de 12,12,2, formades per llistonets encolats de 12,0.8x2 cm de la casa DISTIPLAS FLOORS.

DEFINICIÓ DE LA PARTIDA D'OBRA. BANC BEDEC 2018			
E9Q1_01 - PARQUET ADHERIT AMB PLAQUES			
E9Q11417LBLP		FIE	27,02 €/ m2
Paviment de parquet de fusta de roure, amb plaques de 12x12x2 cm, formades per llistonets encolats de 12x0.8x2 cm, amb sistema de col·locació amb adhesiu de cautxú sintètic. Article: ref. 6711-11 de la sèrie Accessoris de ASFALTEX.			
E7C2_01 - AÏLLAMENT AMB PLANXES DE POLIESTIRÈ EXPANDIT (EPS)			
E7C2D401		FIE	8,87 €/ m2

Càlcul de la transmissió tèrmica				
H3 - Forjat planta baixa				
Elements	Espessor (m)	λ (W/mK)	Rt (m²K/W)	
1 Forjat llosa massisa	0,25	2,5	0,10	
2 Morter celular autoanivellant	0,04	0,12	2,42	
3 Panells XPS	0,08	0,033	0,33	
4 Espuma polietilè	0,003	1	0,00	
5 Paviment parquet de fusta	0,02	0,15	0,13	
6				
7				
8				
			2,99	
	Rse	Rt total	Rsi	U _t
	0,17	2,99	0,17	0,30

QUADRE RESUM		
H3	NORMATIVA	PROJECTE
U	0,36	0,3
€/m²		44,76
Kg de CO ₂		17,34

MATRIU D'ENVOLVENT

H1_ Coberta transitable
H2_ Terrassa peçera
H3_ Forjat planta baixa
H4_ Solera

V1_ Façana ventilada
V2_ Façana sate peçera
V3_ Mur pantalla
V4_ Mtjanera
V5_ Obertura tipus 1

Resistencias térmicas superficiales de cerramientos en contacto con el exterior		
Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor		R _{se}
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal >60° y flujo Horizontal		0,04
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤60° y flujo ascendente (Techo)		0,04
Cerramientos horizontales y flujo descendente (Suelo)		0,04

PROCÉS EXECUTIU

Matriu d'envolvent

Justificació de la normativa

e: -

Conjunt d'habitatges d'interés social

Santa Coloma de Gramenet - Barcelona

ALUMNES

Miquel Luque López / Diego Milla Terré

Construir Allò Projectat

Prof: Alex Gauthier Amigó

ETSAV | Qm Primavera 2018

H4_ Solera

Terreny - Local no habitable

LOCAL NO HABITABLE

0

1

2

3

4

5

6

2

4

4

15

15

4

Terreny

0_ Subbase de grava de pedrera de pedra calcària de 15cm de gruix, i grandària màxima de 50 a 70mm, amb estesa i piconatge del material.

1_Làmina seperadora de polietilè de 50um i 48g/cm2, col·locada no adherida, de la casa DANOSA o similar.

2_Capa drenant format per feltre de polipropilè teixit de 100 a 110 g/m2, col·locat sense adherir.

3_Solera de formigó HM-20/P/20/l, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20mm amb additiu hidròfug, de gruix 15cm, abocat des de camió

4_Aïllament amb 2 planxes de poliestirè expandit EPS, de 200kPa de tensió a la compressió, de 40mm de gruix, de 1,2 m2 K/W de resistència tèrmica, amb cares de superfície llisa i cantell recte, col·locades no adherides. Casa ISOVER.

5_Morter. Base per a paviment, de morter M-10 de 4cm d'espessor, mestrejada i remolinada.

6_Acatat. Paviment continu llis de 20mm de gruix, per a interiors amb tràfic per als vianants, realitzat sobre superfície de formigó.

DEFINICIÓ DE LA PARTIDA D'OBRA. BANC BEDEC 2018

1935_01 - SOLERES DE FORMIGÓ

193514B4

FIE

28,36 € / m2

Solera de formigó hidròfug HM-20/P/20/l, de 15cm de gruix, capa drenant amb grava de pedrera de 50 a 70 mm de D, capa filtrant amb geotèxtil de polipropilè. C1+C2+D1 segons CTE/DB-HS 2006.

E7C2_01 - AÏLLAMENT AMB PLANXES DE POLIESTIRÈ EXPANDIT (EPS)

E7C2D401

FIE

8,87 € / m2

Càlcul de la transmitància tèrmica

H4 - Solera

Elements	Espessor (m)	λ (W/mK)	R_t (m²K/W)
1 Emmacat de graves	0,8	2	0,40
2 Forjat solera	0,15	1,73	0,09
3 Aïllament tèrmic	0,08	0,033	2,42
4 Morter autoanivellant i adhesiu	0,04	0,12	0,33
5 Acabat llis	0,02	1,75	0,01
6			
7			
8			3,26

Rse	Rt total	Rsi	U _t
0,17	3,26	0,17	0,28

H4	NORMATIVA	PROJECTE
U	0,36	0,28
€/m²		46,1
Kg de CO2		55,89

Solució 1: R1 + B1 + C1

V1_ Façana 1(part opaca) - Façana ventilada

Exterior - Local habitable

0_Arrebossat de ciment, reglajat, aplicat sobre un parament vertical interior.

1_Paret de tancament recolzada de gruix 14cm, de maó calat, HD, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, de 290x140x100mm, per a revestir, col·locat amb morter 1:2:10 amb ciment CEM II. Casa-MALPESA.

2_Barrera de vapor/estanquitat amb vel de polietilè de 50um i 48 g/m2, col·locada no adherida tipus ASFALDAN R TIPO 3 P POL de la casa DANOSA o similar.

3_Aïllament amb placa rígida de llana mineral de roca (MW), de densitat 86 a 95 kg/m3, de 30mm de gruix, amb una conductivitat tèrmica <=0,034 W/mK i resistència tèrmica >=0,88235 m2 K/W, col·locada amb fixacions mecàniques.

4_Aïllament amb 1 planxes de poliestirè expandit EPS, de 200kPa de tensió a la compressió, de 50mm resistència tèrmica, amb cares de superfície llisa.i cantell recte, col·locades no adherides. Casa ISOVER.

5_Cambra d'aire de 5cm.

6_Revestiment per a formació de façana ventilada amb peces ceràmiques, d'una cara vista, llargària entre 45 i 55m, alç'aria entre 20 i 30 cm i 3cm de gruix, encadellada longitudinalment, de 21 Kg/m2 de massa superficial, acabat llis color estàndard, col·locades amb grapes d'acer inoxidable per a fixació oculta sobre estructura de suport d'alumini, formada per perfils verticals tipus T, ancoratges regulables tipus L, col·locades amb fixacions mecàniques sobre parament vertical. Casa FAVETON.

LOCAL HABITABLE

Exterior

DEFINICIÓ DE LA PARTIDA D'OBRA. BANC BEDEC 2018

1633_01 - TANCAMENT TIPUS FAÇANA VENTILADA

1633A7B2

FIE

185,54 € / m2

Tancament tipus façana ventilada d'un full d'obra de fàbrica ceràmica, de paret recolzada de 14cm de gruix, de maó calat de 290x140x100mm, per a revestir, col·locada amb morter elaborat a l'obra, revestiment intermedi amb arrebossat projectat, aïllament amb placa rígida de llana mineral de roca de 30mm de gruix, col·locat amb fixacions mecàniques, cambra d'aire ventilada i revestiment exterior d'aplatat de peça ceràmica per a façana, de gres porcelànic extruït llargària entre 45 i 55cm, alçària entre 20 i 30cm i 3cm de gruix, acabat llis color estàndard, col·locades amb fixació oculta amb grapes i perfil·leria, col·locada amb fixacions mecàniques sobre parament vertical. R2+B3+C1+J1 segons CTE/DB-HS 2006.

Càlcul de la transmitància tèrmica				
V1 - Façana 1 (part opaca) - Façana ventilada				
Elements	Espessor (m)	λ (W/mK)	R_t (m²K/W)	
1 Placa cartró - guix	0,015	0,3	0,05	
2 Fàbrica ceràmica	0,14	0,35	0,40	
3 Panell XPS poliestirè extrudit	0,08	0,033	2,42	
4 Cambra d'aire ventilada	0,05	0,08	0,63	
5 Aplatat gres porcelànic	0,03	1,45	0,02	
6				
7				
8			3,52	
	Rse	Rt total	Rsi	U _t
	0,04	3,52	0,13	0,27

V1	NORMATIVA	PROJECTE
U	0,29	0,27
€/m²		194,41
Kg de CO2		103,5

Solució 1: R1 + B1 + C1

V2_ Façana 2(part opaca) - Façana Sate - Passera

Exterior - Local habitable

0_0_Arrebossat de ciment, reglajat, aplicat sobre un parament vertical interior.

1_Paret de tancament recolzada de gruix 14cm, de maó calat, HD, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-1, de 290x140x100mm, per a revestir, col·locat amb morter 1:2:10 amb ciment CEM II. Casa-MALPESA.

2_Aïllament exterior per a suport de revestiment prim, amb planxa de poliestirè expandit (EPS), de 100mm de gruix, de 60kPa de tensió a la compressió, de 2.55 m2K/W de resistència tèrmica, amb una cara llisa i cantell recte, fixada mecànicament amb morter de ciment per a ús corrent (GP) i tac i suport de niló, i revestida amb morter de ciment per a ús corrent (GP) amb malla de fibra de vidre revestida de PVC, de dimensions 4x4mm, amb un pes mínim de 160 g/m2 embeguda.

3_Arrebossat amb morter monocapa(OC) de ciment, de designació CSIV-W2, segons la norma UNE-EN 998-1, col·locat manualment i acabat llis.

LOCAL HABITABLE

Exterior

DEFINICIÓ DE LA PARTIDA D'OBRA. BANC BEDEC 2018

17CD_01 - AÏLLAMENT EXTERIOR I REVESTIMENT CONTINU AMORF

17CDE0A4

FIE

49,06 € / m2

Sistema d'aïllament t'ermic per l'exterior (SATE) amb aïllament exterior per a suport de revestiment prim, amb planxa de poliestirè expandit (EPS) de 100mm de gruix, acabat exteriorment amb arrebossat amb morter monocapa de calç, segons la norma UNE-EN 998-1, col·locat manualment i acabat rugós. B2 + R3 segons CTE/DB-HS

E612_03 - PARET DE MAÓ CALAT AMB MORTER INDUSTRIAL

E612B513K832

FIE

35,09 € / m2

Càlcul de la transmitància tèrmica				
V2 - Part opaca - Façana SATE - passera				
Elements	Espessor (m)	λ (W/mK)	R_t (m²K/W)	
1 Placa cartró - guix	0,015	0,3	0,05	
2 Fàbrica ceràmica	0,14	0,35	0,40	
3 Panell XPS poliestirè extrudit	0,1	0,033	3,03	
4 Acabat de resina	0,002	1	0,00	
5				
6				
7				
8			3,48	
	Rse	Rt total	Rsi	U _t
	0,04	3,48	0,13	0,27

V2	NORMATIVA	PROJECTE
U	0,29	0,27
€/m²		84,12
Kg de CO2		83,7

MATRIU D'ENVOLVENT

H1_Coberta transitable

H2_Terrassa peçera

H3_Forjat planta baixa

H4_Solera

V1_Façana ventilada

V2_Façana sate peçera

V3_Mur pantalla

V4_Mtjanera

V5_Obertura tipus 1

REQUERIMENTS CTE-DB_HS1

Solució de façana1: R1 + B1 + C1

Composició de full principal (C):
C1. Grau Mitjà

Resistència a la filtració de la barrera contra la penetració d'aigua (B)
B1. Resistencia mitja

Resistència a la filtració del revestiment exterior (R)
R1. Resistència mitja

PROCÉS EXECUTIU

Matriu d'envolvent

Justificació de la normativa

e: -

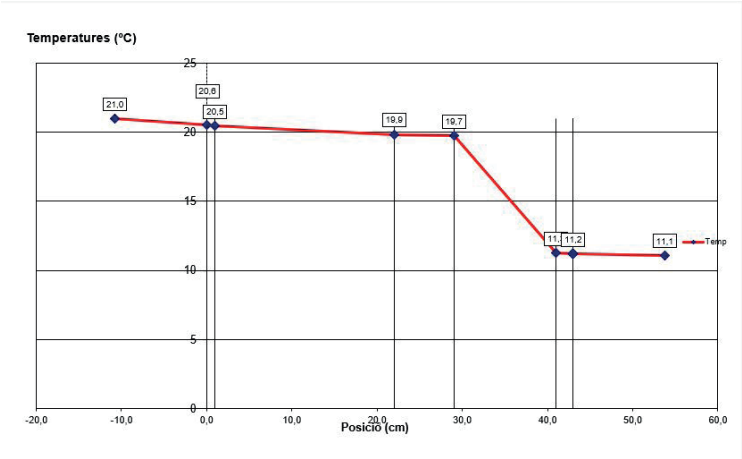
Conjunt d'habitatges d'interés social
Santa Coloma de Gramenet - Barcelona

ALUMNES

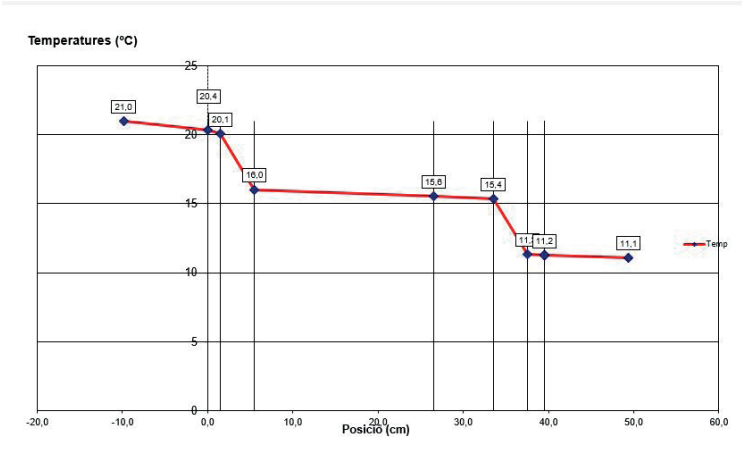
Miquel Luque López / Diego Milla Terré
Construir Allò Projectat
Prof: Alex Gauthier Amigó
ETSAV | Qm Primavera 2018

Càlcul de Temperatures

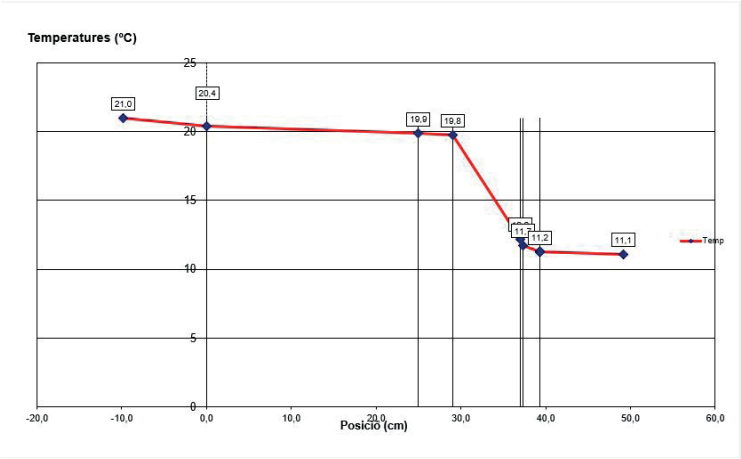
H1. COBERTA TRANSITABLE



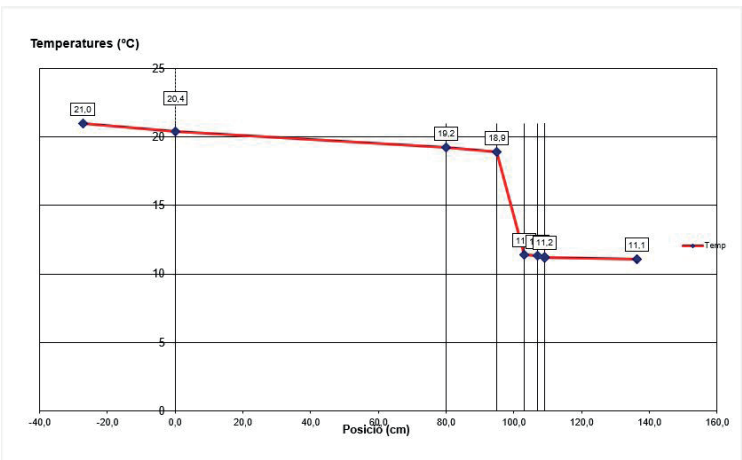
H2. PASSERA



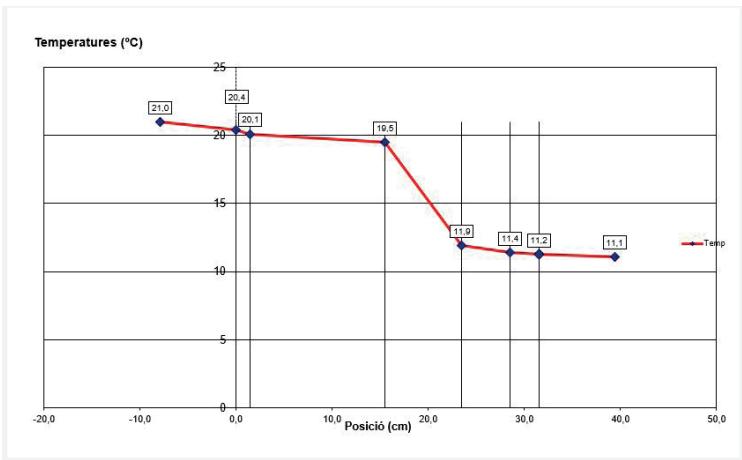
H3. FORJAT PLANTA BAIXA



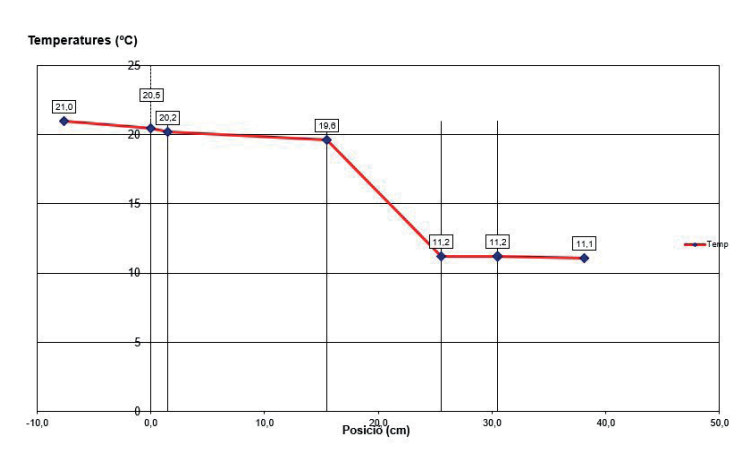
H4. SOLERA



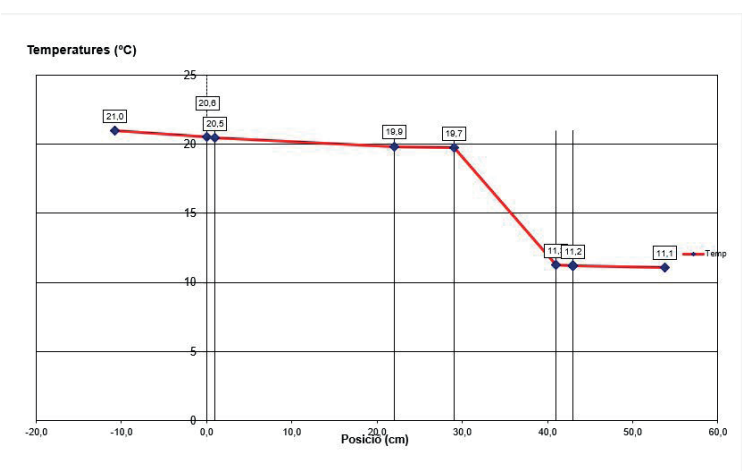
V1. FAÇANA TIPUS 1 (VENTILADA)



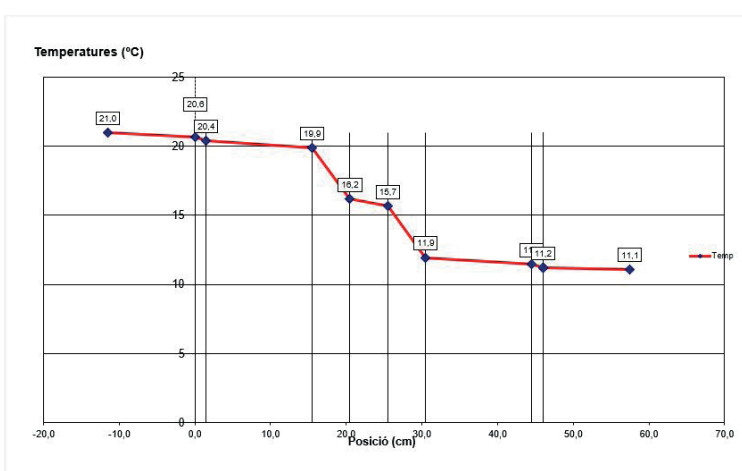
V2. FAÇANA TIPUS 2 (SATE)



V3. MUR PANTALLA



V4. MITGERA



PROCÉS EXECUTIU

Matriu d'envolent
Justificació de la normativa

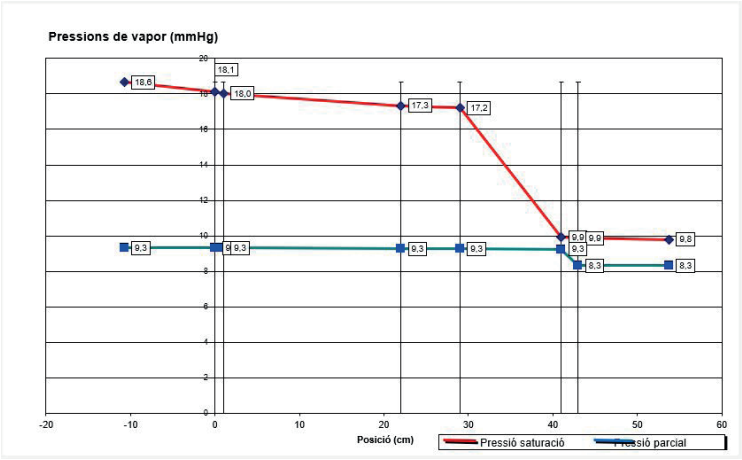
e: -
Conjunt d'habitatges d'interés social
Santa Coloma de Gramenet - Barcelona

ALUMNES

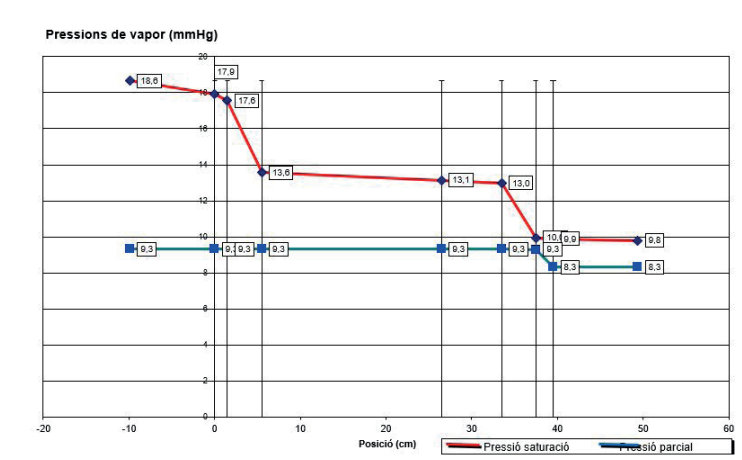
Miquel Luque López / Diego Milla Terré
Construir Allò Projectat
Prof: Alex Gauthier Amigó
ETSAV | Qm Primavera 2018

Càlcul pressions de vapor

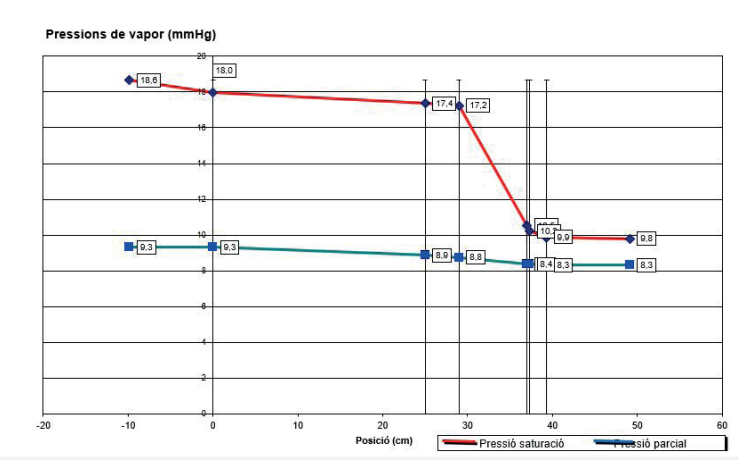
H1. COBERTA TRANSITABLE



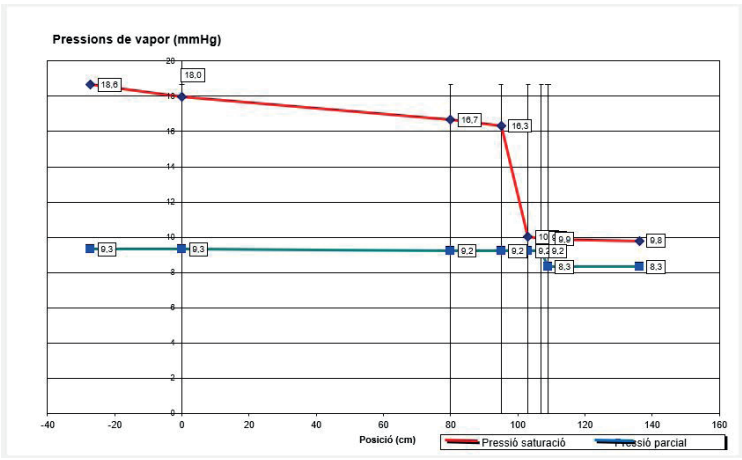
H2. PASSERA



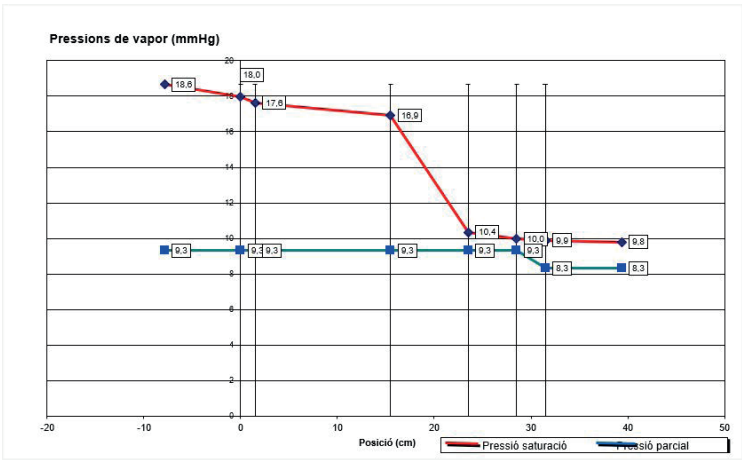
H3. FORJAT PLANTA BAIXA



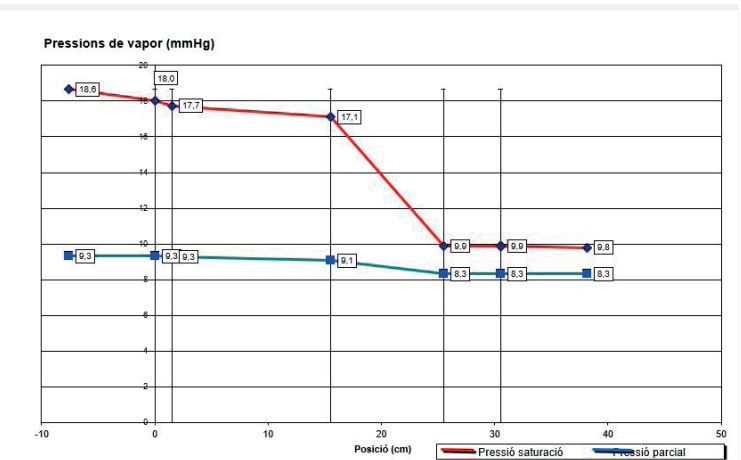
H4. SOLERA



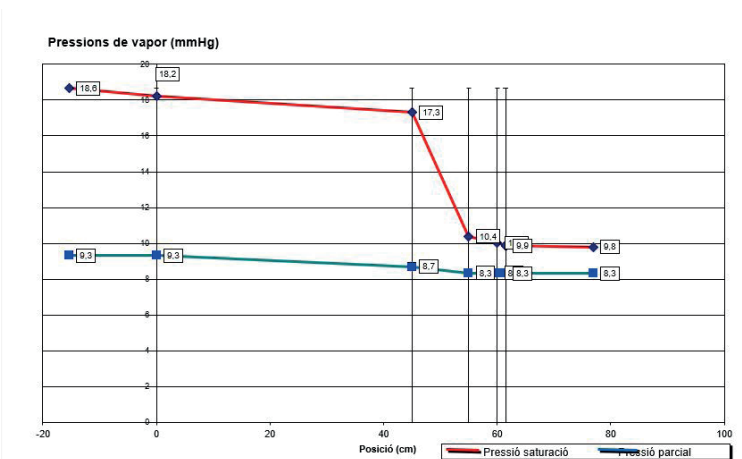
V1. FAÇANA TIPUS 1 (VENTILADA)



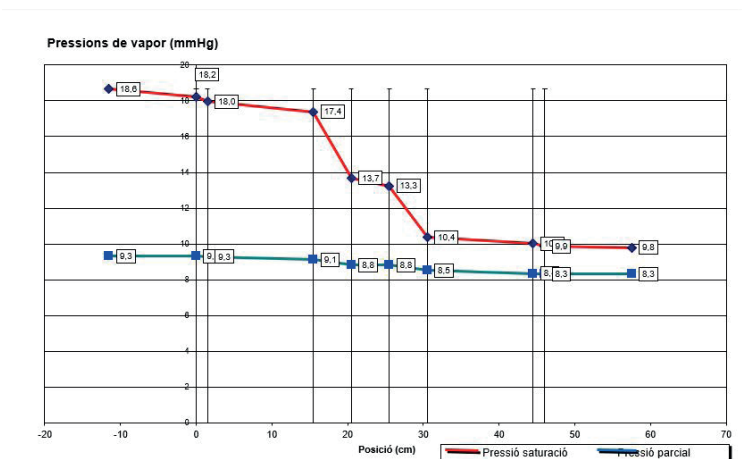
V2. FAÇANA TIPUS 2 (SATE)



V3. MUR PANTALLA



V4. MITGERA



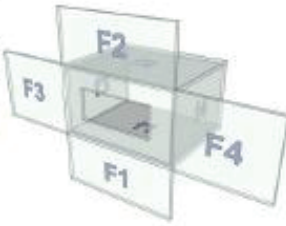
PROCÉS EXECUTIU

Matriu d'envolent
Justificació de la normativa

e: -
Conjunt d'habitatges d'interés social
Santa Coloma de Gramenet - Barcelona

ALUMNES

Miquel Luque López / Diego Milla Terré
Construir Allò Projectat
Prof: Alex Gauthier Amigó
ETSAV | Qm Primavera 2018

Proyecto	Habitatge social a Santa Coloma de Gramenet	
Autor	Miquel Luque i López, Diego Milla i Terré	
Fecha	07 d'Abril de 2018	
Referencia	Fitxa justificativa del càlcul d'aïllament a soroll aeri en la façana més desfavorable del projecte. En el nostre cas és la sala del menjador que compta amb 3 finestres a l'exterior.	

Características técnicas del recinto 1				
	Soluciones Constructivas			
Sección Separador	RE + AT + LP 115 + Enl 15 (valores medios)			
Sección Flanco F1	RE + AT + LP 115 + Enl 15 (valores medios)			
Sección Flanco F2	RE + AT + LP 115 + Enl 15 (valores medios)			
Sección Flanco F3	RE + AT + LP 115 + Enl 15 (valores medios)			
Sección Flanco F4	RE + AT + LP 115 + Enl 15 (valores medios)			
	Parámetros Acústicos			
	S _i (m²)	l _i (m)	m _i (kg/m²)	R _{Atr} (dBA)
Sección Separador	25.5		173	40
Sección Flanco F1	25.5	8.5	173	40
Sección Flanco F2	25.5	8.5	173	40
Sección Flanco F3	9	3	173	40
Sección Flanco F4	10.2	3	173	40

Características técnicas del recinto 2					
Tipo de Recinto		Residencial y sanitario Dormitorios		Volumen	127.5
	Soluciones Constructivas				
Sección Separador	RE + AT + LP 115 + Enl 15 (valores medios)				
Suelo f1	U_BC 300 mm				
Techo f1	U_BC 300 mm				
Pared f3	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)				
Pared f4	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)				
	Parámetros Acústicos				
	S _i (m²)	l _i (m)	m _i (kg/m²)	R _{Ai} (dBA)	Δ R _{Ai} (dBA)
Sección Separador	25.5		173	40	
Suelo f1	42.5	8.5	333	48	2
Techo f1	42.5	8.5	333	48	-
Pared f3	15	3	161	41	-
Pared f4	15	3	161	41	-

Huecos en el separador					
Ventanas , puertas y lucernarios		S (m²)	R _{Atr} (dBA)	R _A (dBA)	ΔR _{Atr} (dBA)
	Hueco 1	1.5	28	28	0
	Hueco 2	1.5	27	28	0
	Hueco 3	1.5	26	27	0
	Hueco 4	0	-	-	0

Vías de transmisión aérea directa o indirecta			
Vías de transmisión aérea	transmisión directa I	D _{T1,T1,Atr} (dBA)	0
	transmisión directa II	D _{T1,K2,Atr} (dBA)	0
	transmisión indirecta	D _{T1,L,Atr} (dBA)	0

Tipos de uniones e índices de reducción vibracional				
Encuentro	Tipo de unión	K _{ff}	K _{rd}	K _{or}
fachada - suelo	Unión flexible en T de elementos homogéneos, orientación 3 (junta elástica en 2)	12.2	16.2	1.3
fachada - techo	Unión flexible en T de elementos homogéneos, orientación 3 (junta elástica en 4)	12.2	16.2	1.3
fachada - pared	Unión flexible en T de elementos homogéneos, orientación 2 (juntas elásticas en 1 y 3)	11.7	17.3	11.7
fachada - pared	Unión flexible en T de elementos homogéneos, orientación 2 (juntas elásticas en 1 y 3)	11.7	17.3	11.7

Transmisión de Ruido del exterior			
	Cálculo	Requisito	
Aislamiento acústico a ruido aéreo	D _{2m,nT,Atr} (dBA)	35	32 CUMPLE

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, D_{2m,nT,Atr} en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d.

L _d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
L _d ≤ 60	30	30	30	30
60 < L _d ≤ 65	32	30	32	30
65 < L _d ≤ 70	37	32	37	32
70 < L _d ≤ 75	42	37	42	37
L _d > 75	47	42	47	42

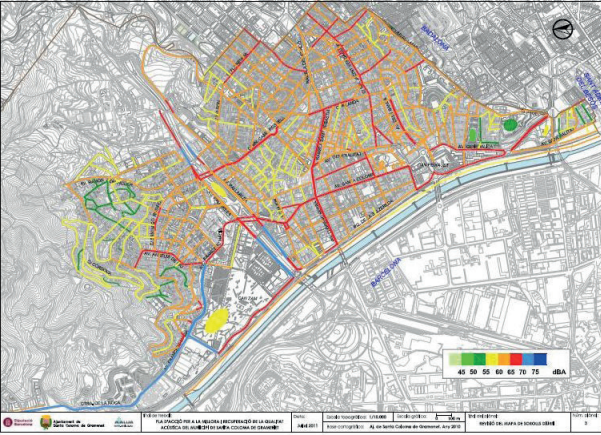
Tabla 3.4 Parámetros acústicos de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior de recintos protegidos.

Nivel límite exigido (Tabla 2.1) D _{2m,nT,Atr} dBA	Parte ciega 100 % R _{A,tr} dBA	Parte ciega ≠ 100 % R _{A,tr} dBA	Huecos Porcentaje de huecos R _{A,tr} de los componentes del hueco ⁽²⁾ dBA				
			Hasta 15 %	De 16 a 30%	De 31 a 60%	De 61 a 80%	De 81 a 100%
D _{2m,nT,Atr} = 30	33	35	26	29	31	32	33
		40	25	28	30	31	
		45	25	28	30	31	
D _{2m,nT,Atr} = 32	35	35	30	32	34	34	35
		40	27	30	32	34	
		45	26	29	32	33	

La protecció acústica en front al soroll aeri entre un recinte protegit i l'exterior no serà menor que els indicats a la taula 2.1 del CTE DB HR, en funció de l'ús de l'edifici i els valors del soroll L_d que ens dona el mapa de soroll de l'Ajuntament de Santa Coloma de Gramenet.

A la taula 3.4 s'expressen els valors mínims que ha de complir la façana en funció dels valors límits de l'aïllament acústic entre el recinte protegit i l'exterior extrets de la taula 2.1 i del percentatge de forat expressat com a superfície total de façana vista des de l'interior de cada recinte protegit.

L_d = 60 dBA



PROCÉS EXECUTIU

- Matriu d'envolent
- Justificació de la normativa
- e: -
- Conjunt d'habitatges d'interés social
- Santa Coloma de Gramenet - Barcelona

ALUMNES

Miquel Luque López / Diego Milla Terré
Construir Allò Projectat
Prof: Alex Gauthier Amigó
ETSAV | Qm Primavera 2018

CÀLCUL FACTOR SOLAR MODIFICAT

FINESTRA TIPUS A

F = F_s · [(1-FM) · g + FM · 0,04 · U_m · α]

F_s = Factor d'ombra del hueco

g = Factor solar del vidre

α = absorvitat segons color del marc

FM = Fracció del forat ocupat pel vidre

U_m = Transmitància del marc

F = Factor solar modificat

Àrea total del forat = 1'50 m x 1'20 m = 1'80 m²

Àrea vidre = 1'26 m² → 70%

Àrea marc = 0'54 m² → 30%

F = 0'84 · [(1-0'30) · 0'75 + 0'30 · 0,04 · 2'30 · 0'30] = 0'298

FINESTRA TIPUS B

F = F_s · [(1-FM) · g + FM · 0,04 · U_m · α]

F_s = Factor d'ombra del hueco

g = Factor solar del vidre

α = absorvitat segons color del marc

FM = Fracció del forat ocupat pel vidre

U_m = Transmitància del marc

F = Factor solar modificat

Àrea total del forat = 1'50 m x 1'20 m = 1'80 m²

Àrea vidre = 1'26 m² → 70%

Àrea marc = 0'54 m² → 30%

F = 0'84 · [(1-0'30) · 0'75 + 0'30 · 0,04 · 2'30 · 0'30] = 0'447

FINESTRA TIPUS A

F = F_s · [(1-FM) · g + FM · 0,04 · U_m · α]

F_s = Factor d'ombra del hueco

g = Factor solar del vidre

α = absorvitat segons color del marc

FM = Fracció del forat ocupat pel vidre

U_m = Transmitància del marc

F = Factor solar modificat

Àrea total del forat = 1'50 m x 1'20 m = 1'80 m²

Àrea vidre = 1'26 m² → 70%

Àrea marc = 0'54 m² → 30%

F = 0'32 · [(1-0'30) · 0'75 + 0'30 · 0,04 · 2'30 · 0'30] = 0'17

FINESTRA TIPUS B

F = F_s · [(1-FM) · g + FM · 0,04 · U_m · α]

F_s = Factor d'ombra del hueco

g = Factor solar del vidre

α = absorvitat segons color del marc

FM = Fracció del forat ocupat pel vidre

U_m = Transmitància del marc

F = Factor solar modificat

Àrea total del forat = 1'50 m x 1'20 m = 1'80 m²

Àrea vidre = 1'26 m² → 70%

Àrea marc = 0'54 m² → 30%

F = 0'60 · [(1-0'30) · 0'75 + 0'30 · 0,04 · 2'30 · 0'30] = 0'319

ORIENTACIÓ SE / SO

F_s = 0'56

g = 75 %

α = 0'30

FM = 0'30

U_m = 2'30 W/m²K

F = ?

ORIENTACIÓ SE / SO

F_s = 0'84

g = 75 %

α = 0'30

FM = 0'30

U_m = 2'30 W/m²K

F = ?

ORIENTACIÓ S

F_s = 0'32

g = 75 %

α = 0'30

FM = 0'30

U_m = 2'30 W/m²K

F = ?

ORIENTACIÓ S

F_s = 0'60

g = 75 %

α = 0'30

FM = 0'30

U_m = 2'30 W/m²K

F = ?

FINESTRA TIPUS A

F = F_s · [(1-FM) · g + FM · 0,04 · U_m · α]

F_s = Factor d'ombra del hueco

g = Factor solar del vidre

α = absorvitat segons color del marc

FM = Fracció del forat ocupat pel vidre

U_m = Transmitància del marc

F = Factor solar modificat

Àrea total del forat = 1'50 m x 1'20 m = 1'80 m²

Àrea vidre = 1'26 m² → 70%

Àrea marc = 0'54 m² → 30%

F = 0'68 · [(1-0'30) · 0'75 + 0'30 · 0,04 · 2'30 · 0'30] = 0'362

FINESTRA TIPUS B

F = F_s · [(1-FM) · g + FM · 0,04 · U_m · α]

F_s = Factor d'ombra del hueco

g = Factor solar del vidre

α = absorvitat segons color del marc

FM = Fracció del forat ocupat pel vidre

U_m = Transmitància del marc

F = Factor solar modificat

Àrea total del forat = 1'50 m x 1'20 m = 1'80 m²

Àrea vidre = 1'26 m² → 70%

Àrea marc = 0'54 m² → 30%

F = 0'89 · [(1-0'30) · 0'75 + 0'30 · 0,04 · 2'30 · 0'30] = 0'474

% de huecos	Transmitancia límite de huecos U _{Hlim} W/m²K				Factor solar modificado límite de huecos F _{Hlim}					
					Baja carga interna			Media, alta o muy alta carga interna		
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,4	3,9	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,9	3,3	4,3	4,3	-	-	-	0,60	-	-
de 31 a 40	2,6	3,0	3,9	3,9	-	-	-	0,47	-	0,51
de 41 a 50	2,4	2,8	3,6	3,6	0,59	-	-	0,40	0,58	0,43
de 51 a 60	2,2	2,7	3,5	3,5	0,51	-	0,55	0,35	0,52	0,38

ORIENTACIÓ E / O

F_s = 0'68

g = 75 %

α = 0'30

FM = 0'30

U_m = 2'30 W/m²K

F = ?

ORIENTACIÓ E / O

F_s = 0'89

g = 75 %

α = 0'30

FM = 0'30

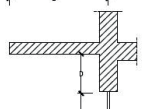
U_m = 2'30 W/m²K

F = ?

Tabla 11 Absortividad del marco para radiación solar α

Color	Claro	Medio	Oscuro
Blanco	0,20	0,30	-
Amarillo	0,30	0,50	0,70
Beige	0,35	0,55	0,75
Marrón	0,50	0,75	0,92
Rojo	0,65	0,80	0,90
Verde	0,40	0,70	0,88
Azul	0,50	0,80	0,95
Gris	0,40	0,65	-
Negro	-	0,96	-

Tabla 12 Factor de sombra de obstáculos de fachada: Voladizo

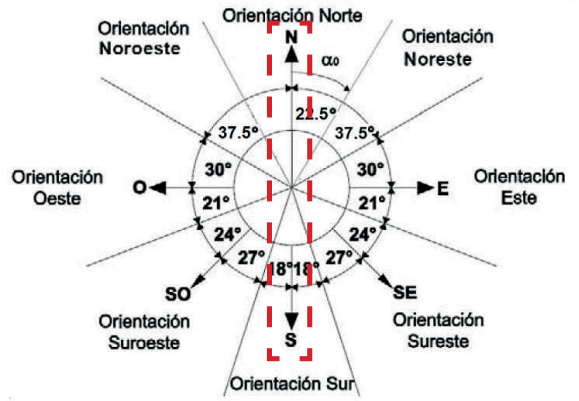
	ORIENTACIONES DE FACHADAS	S		0,2 < L/H ≤ 0,5	0,5 < L/H ≤ 1	1 < L/H ≤ 2	L/H > 2
			0 < D/H ≤ 0,2	0,82	0,50	0,28	0,16
		0,2 < D/H ≤ 0,5	0,87	0,64	0,39	0,22	
		D/H > 0,5	0,93	0,82	0,60	0,39	
		SE/SO	0 < D/H ≤ 0,2	0,90	0,71	0,43	0,16
			0,2 < D/H ≤ 0,5	0,94	0,82	0,60	0,27
			D/H > 0,5	0,98	0,93	0,84	0,65
		EO	0 < D/H ≤ 0,2	0,92	0,77	0,55	0,22
			0,2 < D/H ≤ 0,5	0,96	0,86	0,70	0,43
			D/H > 0,5	0,99	0,96	0,89	0,75

NOTA: En caso de que exista un retranqueo, la longitud L se medirá desde el centro del acristalamiento.

Tabla 13 Factor de sombra para obstáculos de fachada: Retranqueo

ORIENTACIONES DE FACHADAS		0,05 < R/W ≤ 0,1	0,1 < R/W ≤ 0,2	0,2 < R/W ≤ 0,5	R/W > 0,5	
	S	0,05 < R/H ≤ 0,1 0,1 < R/H ≤ 0,2 0,2 < R/H ≤ 0,5 R/H > 0,5	0,82 0,76 0,56 0,35	0,74 0,67 0,51 0,32	0,62 0,56 0,39 0,27	0,39 0,35 0,27 0,17
SESO		0,05 < R/H ≤ 0,1 0,1 < R/H ≤ 0,2 0,2 < R/H ≤ 0,5 R/H > 0,5	0,86 0,79 0,59 0,38	0,81 0,74 0,56 0,36	0,72 0,66 0,47 0,32	0,51 0,47 0,36 0,23
		0,05 < R/H ≤ 0,1 0,1 < R/H ≤ 0,2 0,2 < R/H ≤ 0,5 R/H > 0,5	0,91 0,86 0,71 0,53	0,87 0,82 0,68 0,51	0,81 0,76 0,61 0,48	0,65 0,61 0,51 0,39

	g (%)	T luz visible (%)
vidrio simple incoloro	85	90
vidrio simple coloreado en masa	55	45 / 75
vidrio cámara incoloro	75	80
vidrio cámara + LE	60 / 70	60 / 75
vidrio cámara + LE + Control Solar	16 / 40	30 / 70
vidrio doble cámara	65	71
vidrio doble cámara + LE	40 / 60	55 / 70



Norte	α ₀ < 22,5; α ₀ ≥ 337,5
Noreste	22,5 ≤ α ₀ < 60
Este	60 ≤ α ₀ < 111
Sureste	111 ≤ α ₀ < 162
Sur	162 ≤ α ₀ < 198
Suroeste	198 ≤ α ₀ < 249
Oeste	249 ≤ α ₀ < 300
Noroeste	300 ≤ α ₀ < 337,5



PROCÉS EXECUTIU

Matriu d'envolent
Justificació de la normativa

e: -
Conjunt d'habitatges d'interés social
Santa Coloma de Gramenet - Barcelona

ALUMNES

Miquel Luque López / Diego Milla Terré
Construir Allò Projectat
Prof: Alex Gauthier Amigó
ETSAV | Qm Primavera 2018