

CTE

CÓDIGO TÉCNICO
DE LA EDIFICACIÓN

Guía de aplicación DB HE 2019

EJEMPLOS (II)

VIVIENDA UNIFAMILIAR ADOSADA



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

DAT

A. DATOS GENERALES Y PROGRAMA FUNCIONAL

1. Información general
2. Programa funcional

A continuación, se detallan los datos de contexto necesarios para realizar la comprobación del cumplimiento de las diferentes exigencias de cada sección. También son los que precisamos para poder levantar el modelo del edificio en la Herramienta Unificada Lider-Calener (HULC).

INFO
GENERAL

1. Información general

En este apartado se especifican los datos referidos a su ubicación, tipo de proyecto, alcance de la intervención, etc.

1. Tipo de proyecto o intervención	Edificio nuevo	2. Uso	Residencial privado
HE 1. 1 ámbito de aplicación			
3. Localidad	Jaén	4. Altitud de proyecto (m)	575
		5. Zona climática	C4
		Tabla a-Anejo B	
1. Tipo de edificio	Vivienda unifamiliar adosada		

Para este edificio, la consideración es de obra nueva y se ha situado en un clima normativo “C4” que requerirá soluciones compatibles con un mayor rigor climático de verano, pero donde los inviernos presentarán también solicitaciones de cierta importancia. El proyecto se sitúa en la ciudad de Jaén y con una altitud de proyecto de 575 m sobre el nivel del mar.

Tal y como se señalaba en el “Ejemplo 0, Vivienda unifamiliar mínima”, en este caso se trata también de una localización y proyecto virtuales, dando respuesta a unas exigencias normativas para ese clima concreto. En consecuencia, es muy probable que el proyecto no satisfaga otros aspectos relevantes, como son la total coherencia formal con el entorno, la integración de las técnicas constructivas propias del lugar, etc. Tampoco se ha hecho una consideración económica estricta de las soluciones propuestas, aunque si se ha intentado acercar los niveles de aislamiento, calidad de carpinterías y sistemas de acondicionamiento a un cumplimiento ajustado. Como se ha dicho, a la hora de componer el modelo, se han priorizado los aspectos que facilitan una mejor comprensión de los procedimientos normativos que es el objeto principal de esta guía.

PROGR

2. Programa funcional

La vivienda se organiza en cuatro plantas, una bajo rasante con dos niveles diferentes y cuatro en superficie con el siguiente programa funcional:

- **P01. Planta sótano** de servicios, situada en cota – 2,96 m y dedicada a cuartos técnicos y trastero, además del espacio que ocupa la escalera de acceso.
- **P02. Cámara sanitaria.** Situada en cota – 0,96 m. No es una planta propiamente dicha. Se trata de un nivel intermedio entre plantas que, en este caso, ocupa la cámara sanitaria bajo las zonas de planta baja que no se encuentran sobre el sótano descrito en el párrafo anterior. Se dispone este espacio para evitar el contacto directo de la planta baja (P03) con el terreno.
- **P03. Planta baja** en cota ± 0 con el siguiente programa:
 - Zaguán de acceso
 - Zona ajardinada delantera
 - Garaje cerrado con capacidad para una plaza de aparcamiento
 - Hall de entrada
 - Cocina
 - Aseo
 - Salón comedor
 - Núcleo de escalera
 - Porche trasero cerrado por tres lados y cubierto
 - Zona ajardinada trasera
- **P04. Planta primera.** Situada en cota + 3,15 m y en la que se distribuyen los siguientes espacios:
 - Núcleo de escalera
 - Distribuidor
 - Dormitorio principal
 - Cuarto de baño dentro del dormitorio principal
 - Terraza del dormitorio principal
 - Dormitorio 2
 - Dormitorio 3
 - Cuarto de baño común de planta
- **P05. Planta ático.** Situada en cota + 6,10 m y de acceso a la azotea con el siguiente programa:
 - Núcleo de escalera
 - Espacio polivalente abierto
 - Azotea o terraza solárium
- **P06. Bajocubierta.** Situada en cota + 8,96 m. Tampoco se trata de una planta propiamente dicha, pues consiste en un espacio de transición entre el interior ocupado y el espacio exterior. Este espacio bajo la cubierta inclinada y de reducidas dimensiones, se destinará parcialmente al posible alojamiento de equipos relacionados con la instalación de colectores solares térmicos y/o con los equipos de refrigeración.
- **Cubiertas del edificio:** Se resuelven de la siguiente forma:
 - Cubierta plana transitable que cubre parcialmente la planta de dormitorios. Esta azotea tiene su acceso desde la planta P05.

- Cubierta inclinada en el volumen de transición descrito de la planta P06. Esta cubierta tiene una inclinación de 13° y sirve como soporte de los colectores solares térmicos previstos para la contribución renovable en la preparación de ACS.

De cara a la simulación del modelo, cada planta se ha organizado en diferentes espacios pensando en la simplificación necesaria de cara al levantamiento en la HERRAMIENTA UNIFICADA LIDER CALENER. El criterio empleado ha sido en lo posible, recurrir al espacio único por planta y este criterio se ha podido mantener en casi todas las plantas ya que se prevé un comportamiento homogéneo de los locales y los sistemas de acondicionamiento previstos son los mismos para todos ellos. Tan solo la planta baja ha sido necesario dividirla en dos espacios. El resumen de la configuración es el siguiente:

P01. SÓTANO. Uso técnico y trastero

- P01 E01. Espacio NO HABITABLE, pero que se incluye dentro de la envolvente térmica.

P02. CÁMARA SANITARIA.

- P02 E01. Espacio NO HABITABLE y no incluido dentro de la envolvente térmica.

P03. PLANTA BAJA. Vivienda y garaje

- P03 E01. Espacio destinado a garaje y que tendrá la consideración de NO HABITABLE y exterior a la envolvente térmica.
- P03 E02. Reúne todos los espacios acondicionados de la planta y todos ellos se consideran interiores a la envolvente térmica.

P04. PLANTA DE DORMITORIOS

- P04 E01. Dormitorios. Reúne todos los locales acondicionados de esta planta y todos ellos se incluyen dentro de la envolvente térmica.

P05. ZONA DE ESTAR Y ESTUDIO

- P05 E01. Ático. Espacio único acondicionado y dentro de la envolvente térmica.

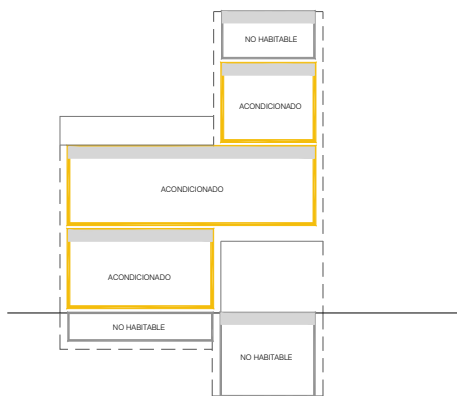
P06. BAJOCUBIERTA. Uso técnico.

- P06 E01. Bajocubierta. Espacio de transición y uso técnico, se considera NO HABITABLE y exterior a la envolvente térmica.

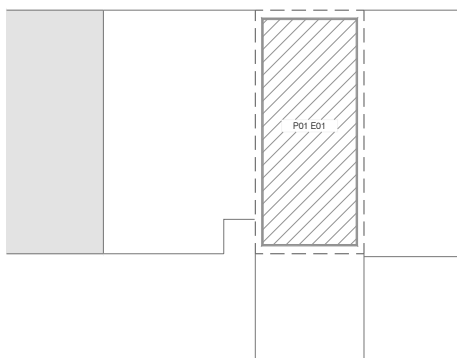
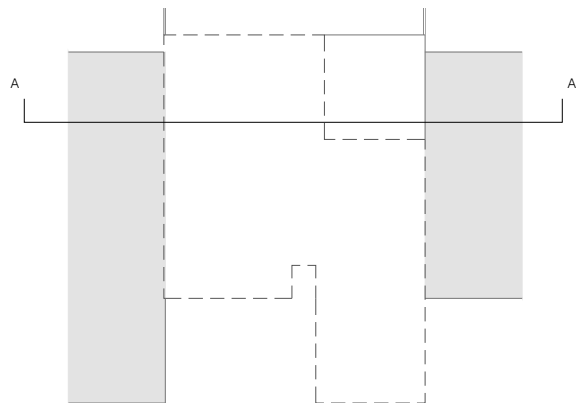
RESUMEN DE ESPACIOS POR PLANTA

Planta	ESPACIOS	Tipo de espacio	Superficie No habitable (m²)	Superficie útil acondicionada (m²)	Superficie total construida (m²)	Altura de espacios (m)	Altura equivalente (m)	Volumen total construido (m³)
P01. SÓTANO. Uso técnico y trastero								
	P01 E01	NO HABITABLE	26,07		26,07	2,96		77,17
Totales de planta			26,07		26,07			77,17
P02. CÁMARA SANITARIA								
	P02 E01	NO HABITABLE	41,63		41,63	0,96		39,96
Totales de planta			41,63		41,63			39,96
P03. PLANTA BAJA. Vivienda y garaje								
	P03 E01	NO HABITABLE	18,97		18,97	3,14		59,57
	P03 E02	ACONDICIONADO		49,72	49,72	3,14		156,12
Totales de planta			18,97	49,72	68,69			215,69
P04. PLANTA DE DORMITORIOS								
	P04 E01	ACONDICIONADO		67,7	67,7	2,96		200,39
Totales de planta				67,7	67,7			200,39
P05. ZONA DE ESTAR Y ESTUDIO								
	P05 E01	ACONDICIONADO		26,1	26,1	2,86		74,65
Totales de planta				26,1	26,1			74,65
P06. BAJOCUBIERTA. Uso técnico								
	P06 E01	NO HABITABLE	26,4		26,4		0,90	23,76
Totales de planta			26,4		26,4			23,76
TOTALES DEL EDIFICIO			113,07	143,52	256,59			631,62

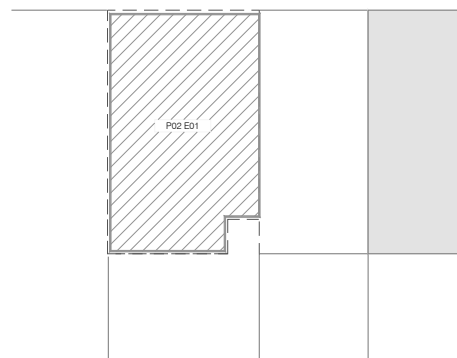
En los siguientes esquemas en planta y sección, se describe gráficamente la localización y caracterización de cada uno de los espacios dentro de cada planta.



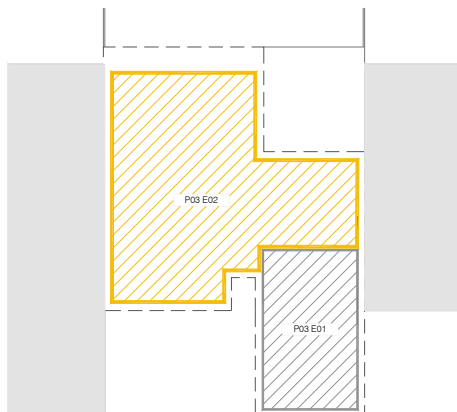
SECCIÓN ESTE-OESTE (A-A')



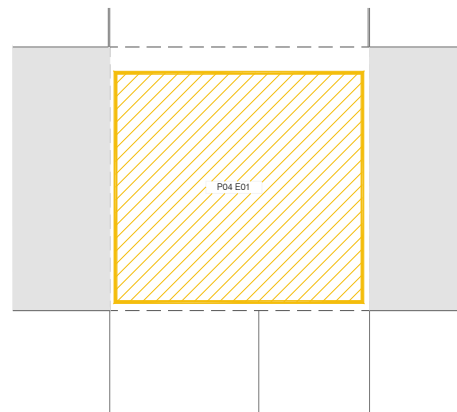
P01.PLANTA SÓTANO (-2,96)



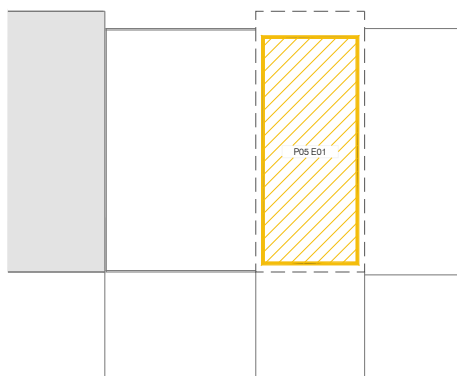
P02.CÁMARA SANITARIA (-0,95)



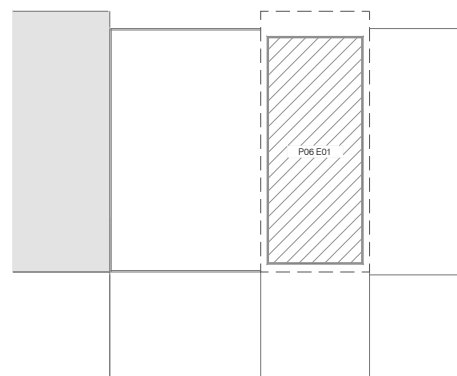
P03.PLANTA BAJA (±0)



P04.PLANTA PRIMERA (+3,14)

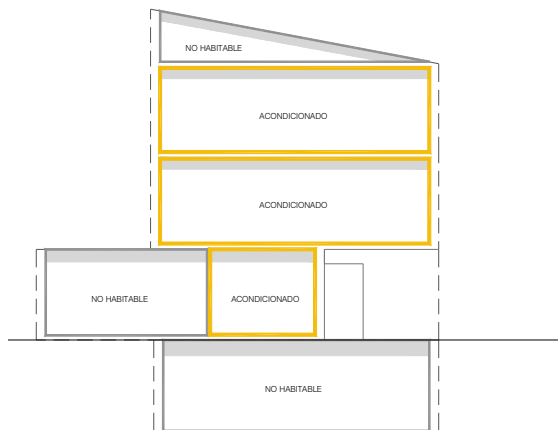


P05.PLANTA SEGUNDA (+6,09)

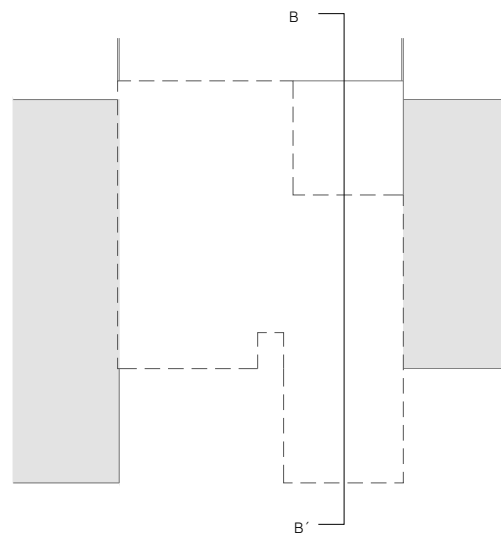


P06.BAJOCUBIERTA (+8,96)





SECCIÓN NORTE-SUR



ARQ

B. ARQUITECTURA Y DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

1. Planos: Situación y orientación. Plantas. Secciones. Alzados
2. Imágenes. Volumetría

PLANOS

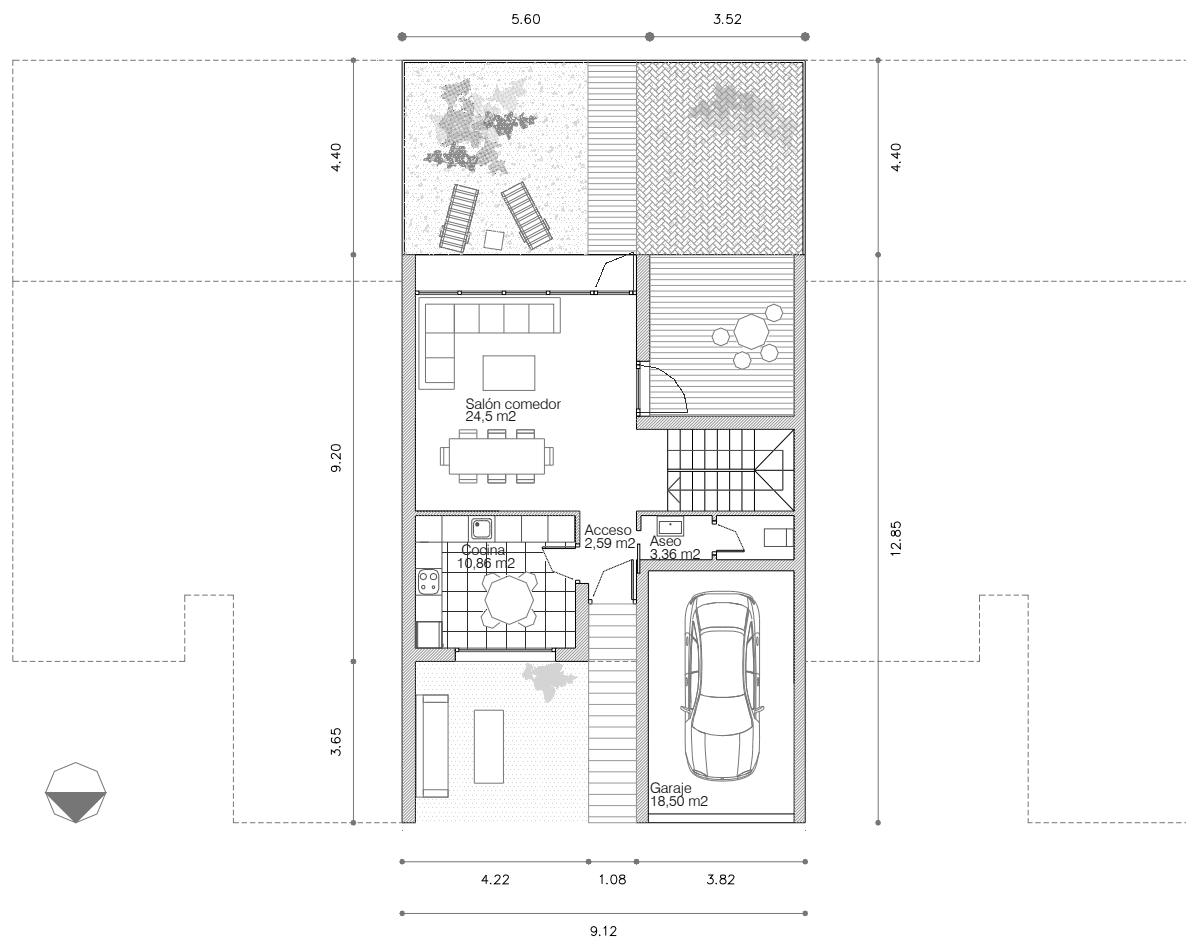
1. Planos: Situación y orientación. Plantas. Secciones. Alzados



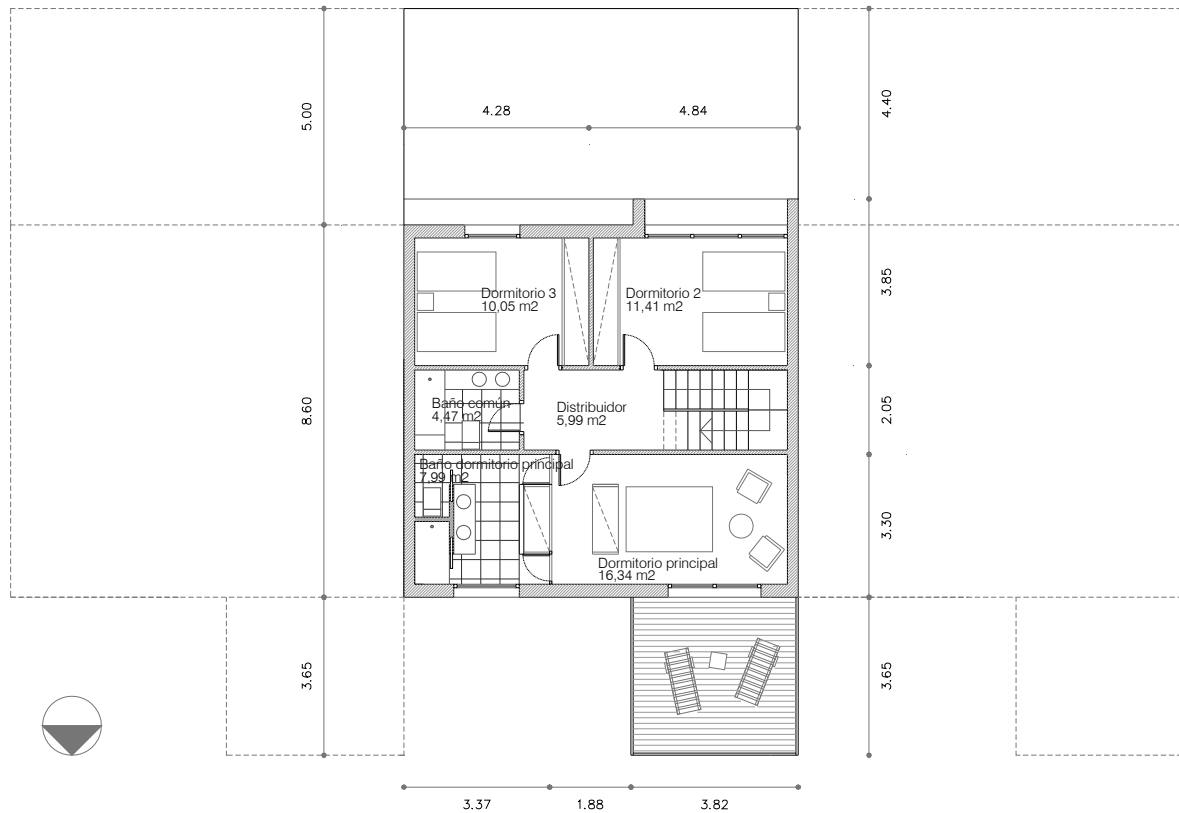
Plano de situación general, alzados y posición de la unidad que se va a estudiar.



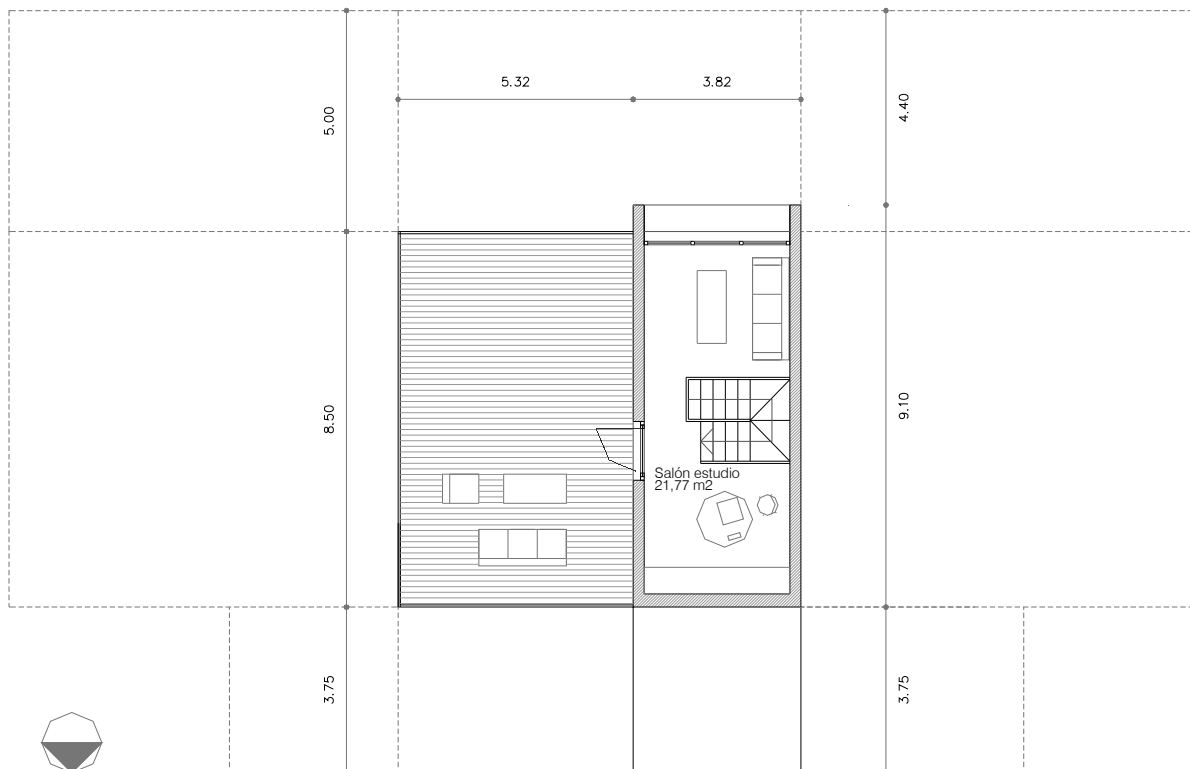
P01. Planta sótano y P02. Cámara sanitaria.



P03. Planta baja.



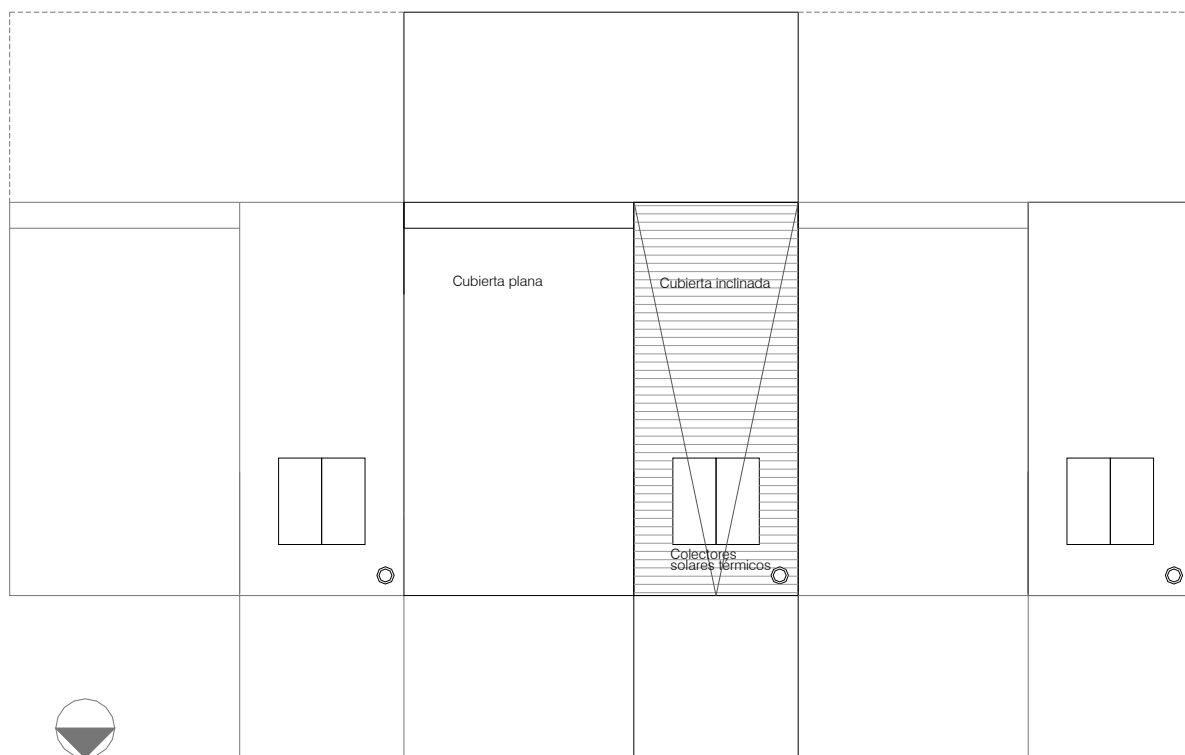
P04. Planta primera. Dormitorios.



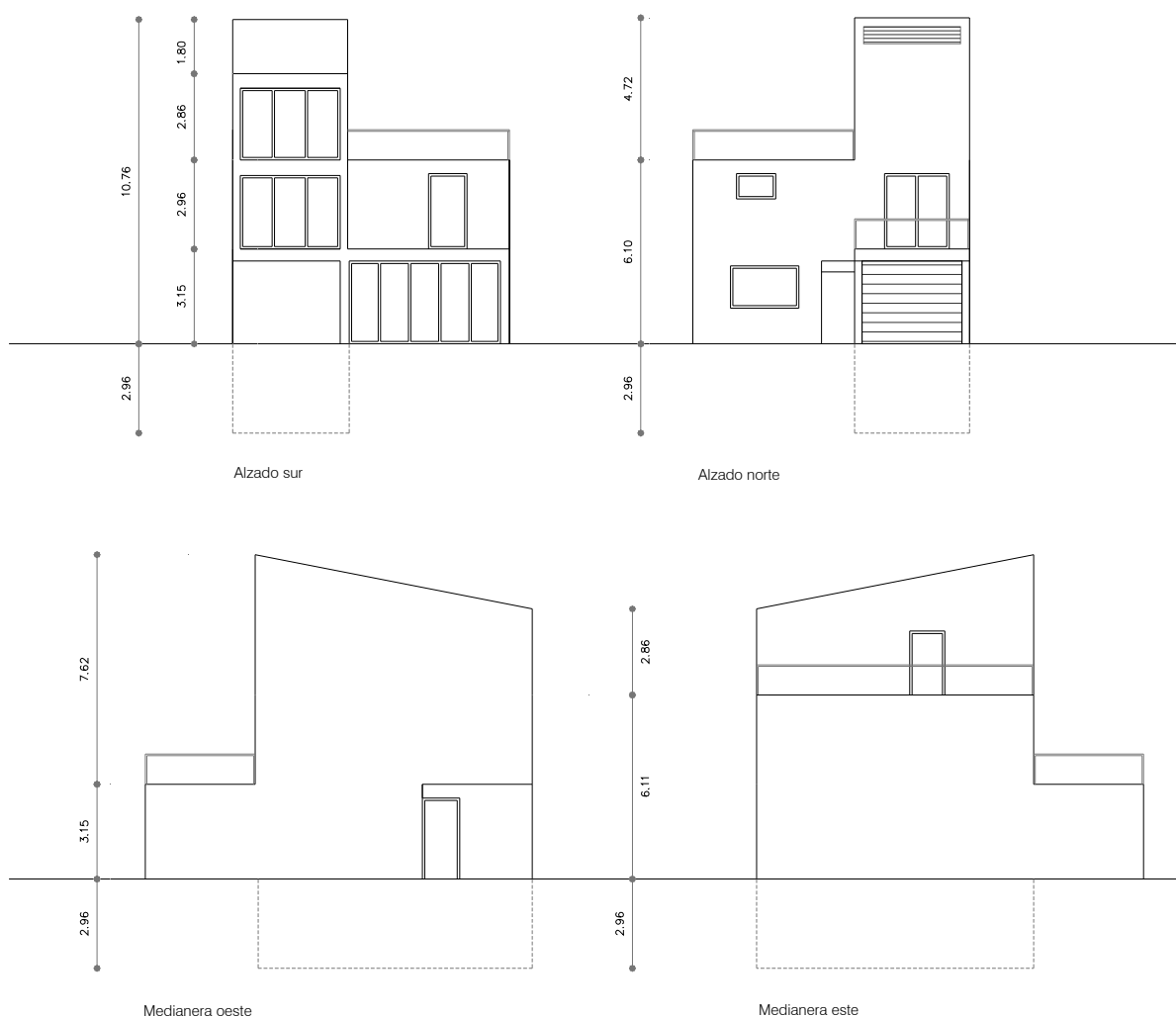
P05. Planta ático y acceso a terraza



P06. Espacio bajocubierta de instalaciones



Plano de cubiertas



Alzados de la unidad que se estudia

La posición de la edificación en la parcela es de orientación pura Norte – Sur. El acceso a las viviendas se produce por la fachada norte y en la sur, en planta baja y desde el salón de la vivienda, existe una salida a la zona ajardinada privada. La volumetría es sencilla, si bien se ha pretendido que disponga de la mayor variedad posible en el contacto y soluciones de sus cerramientos, con el fin de manejar diferentes opciones en función de su composición y relación entre espacios y de estos con el espacio exterior o terreno.

IMAGEN

2. Imagen. Volumetría



Fachada norte



Fachada sur

CONST

C. DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA

1. Composición de los cerramientos. Opacos y huecos
2. Modelo de puentes térmicos empleados según catálogo DA DB-HE / 3

En los siguientes apartados se describen y caracterizan todos los cerramientos que componen la envolvente y particiones del edificio. Así mismo, se ordenan las soluciones de puentes térmicos empleados tomando como referencia el catálogo de soluciones que figura en el documento de ayuda DA DB-HE / 3 Puentes térmicos.

CERR

1. Composición de los cerramientos. Opacos y huecos

Constructivamente la hilera de viviendas se organiza mediante muros medianeros de hormigón armado que delimitan cada unidad y que se emplean como elementos portantes en cada planta. Estos serán los elementos resistentes principales y se trasdosarán a ambos lados en cada vivienda. De manera general, dicho trasdosado se realizará mediante perfilera metálica, aislamiento térmico-acústico y doble hoja de panel de yeso laminado o alicatado, dependiendo del acabado que se precise en cada espacio.

El procedimiento de cálculo detallado de las transmitancias de cada cerramiento se puede consultar en el DA DB-HE / 1 Cálculo de parámetros característicos de la envolvente. Las transmitancias reflejadas incluyen las resistencias superficiales del aire (R_{se} y R_{si}). En la sección de ayudas del volumen (I) “Ejemplo 0, Vivienda unifamiliar mínima” de esta guía se aplica dicho cálculo para varios ejemplos de cerramientos.

El resumen de los parámetros y detalles referidos a las soluciones constructivas empleadas en el edificio, incluidos sus puentes térmicos, se describen a continuación.

Cerramientos opacos

MURO EXTERIOR ACABADO INTERIOR YESO

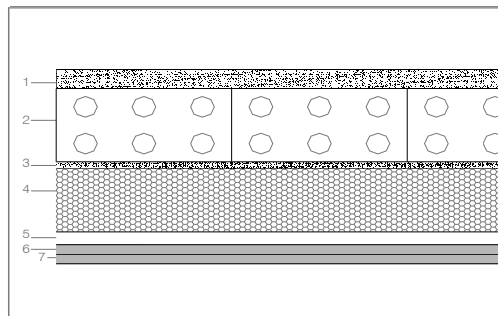
M EXT YS

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Mortero de cemento	0,03	0,550
2 1/2 pie LP métrico o catalán	0,115	0,991
3 Mortero de cemento	0,01	0,55
4 Lana mineral	0,1	0,031
5 Cámara de aire liger. ventilada vertical	0,02	0,18
6 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
7 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
Total	0,305	

TRANSMITANCIA 0,26 W/m²K

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



MURO EXTERIOR ACABADO INTERIOR ALICATADO

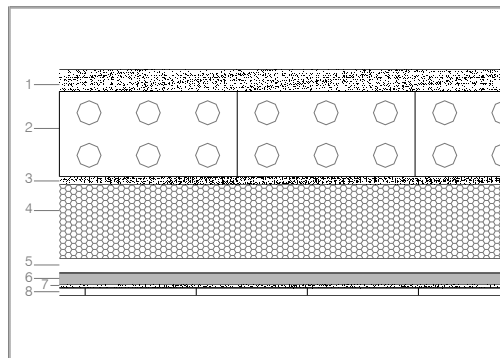
M EXT AL

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Mortero de cemento	0,03	0,550
2 1/2 pie LP métrico o catalán	0,115	0,991
3 Mortero de cemento	0,01	0,55
4 Cámara de aire liger. ventilada vertica	0,02	0,18
5 Lana mineral	0,1	0,031
6 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
7 Mortero de cemento	0,005	0,55
8 Azulejo cerámico	0,01	1,300
Total	0,305	

TRANSMITANCIA 0,27 W/m²K

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



MURO EXTERIOR CON NO HABITABLE

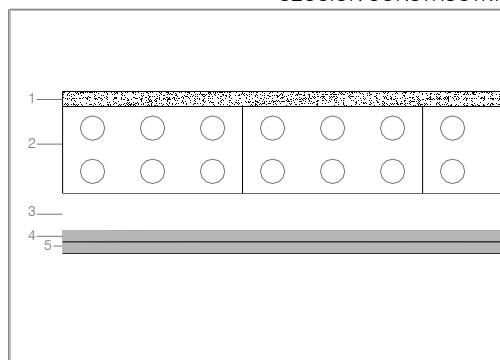
M EXT-NH

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Mortero de cemento	0,02	0,550
2 1/2 pie LP métrico o catalán	0,115	0,667
3 Cámara de aire liger. ventilada vertica	0,05	0,085
4 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
5 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
Total	0,215	

TRANSMITANCIA 1,7 W/m²K

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



MURO DE CÁMARA SANITARIA

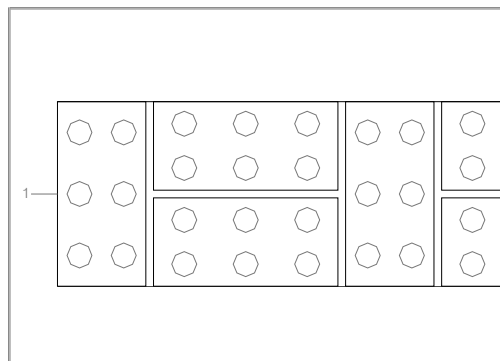
MURO CAM SANIT

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 1 pie LP métrico o catalán	0,24	0,667
Total	0,24	

TRANSMITANCIA 1,89 W/M2k

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



MURO EXTERIOR PORTANTE ACABADO INTERIOR YESO

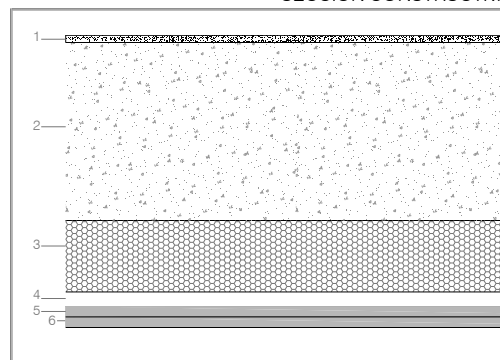
M EXT PRT YS

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Mortero de cemento	0,01	0,550
2 Hormigón armado	0,25	2,300
3 Lana mineral	0,1	0,031
4 Cámara de aire liger. ventilada vertica	0,02	0,085
5 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
6 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
Total	0,410	

TRANSMITANCIA 0,27 W/m²K

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



MURO EXTERIOR PORTANTE CON NO HABITABLE

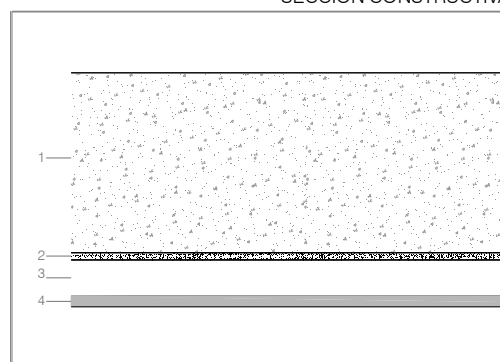
M EXT PRT NH

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Hormigón armado	0,25	2,300
2 Mortero de cemento	0,01	0,550
3 Cámara de aire liger. ventilada vertica	0,05	0,085
4 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
Total	0,325	

TRANSMITANCIA 2,24 W/m²K

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



MURO NO HABITABLE CON TERRENO

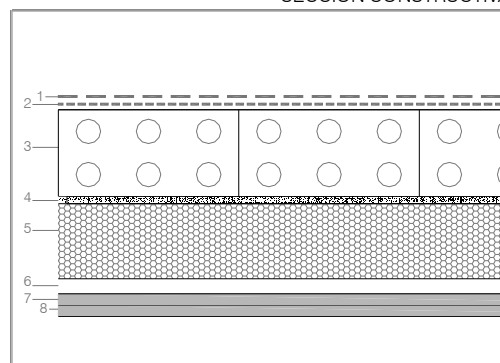
M NH-TRR

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Cloruro de polivinilo PVC	0,01	0,170
2 Betún fieltro o lámina	0,01	0,23
3 1/2 pie LP métrico o catalán	0,115	0,667
4 Mortero de cemento	0,01	0,550
5 Lana mineral	0,1	0,031
6 Cámara de aire liger. ventilada vertica	0,02	0,085
7 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
8 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
Total	0,295	

TRANSMITANCIA* 0,26 W/m²K
(*) 0,25 W/m²K

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



* Transmitancia corregida por contacto con el terreno

MEDIANERA ACABADO YESO

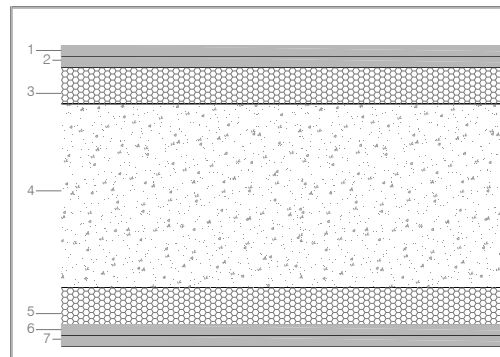
MED YS

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
2 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
3 Lana mineral	0,05	0,031
4 Hormigón armado	0,25	2,300
5 Lana mineral	0,05	0,031
6 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
7 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
Total	0,410	

TRANSMITANCIA 0,27 W/m²K

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



MEDIANERA ACABADO ALICATADO

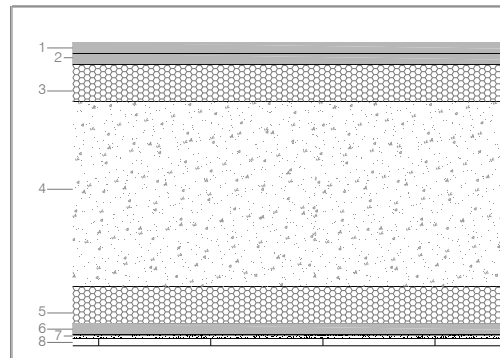
MED AL

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
2 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
3 Lana mineral	0,05	0,031
4 Hormigón armado	0,25	2,300
5 Lana mineral	0,05	0,031
6 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
7 Mortero de cemento	0,005	0,550
8 Azulejo cerámico	0,01	1,300
Total	0,410	

TRANSMITANCIA 0,27 W/m²K

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



MEDIANERA CONTATCO CON NO HABITABLE (GARAJE)

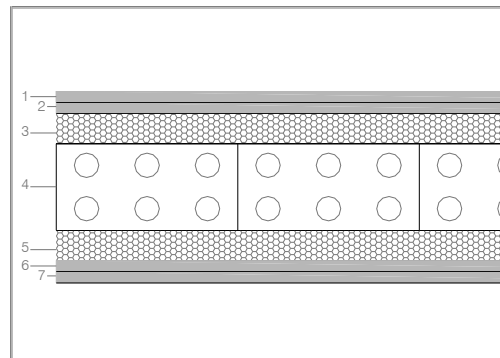
MED AC-NH

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
2 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
3 Lana mineral	0,04	0,031
4 1/2 pie LP métrico o catalán	0,115	0,667
5 Lana mineral	0,04	0,031
6 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
7 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
Total	0,255	

TRANSMITANCIA 0,32 W/m²K

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



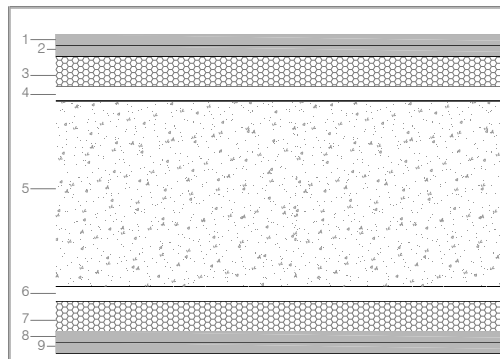
MEDIANERA ENTRE NO HABITABLES

MED NH-NH

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
2 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
3 Lana mineral	0,04	0,031
4 Cámara de aire sin ventilar vertical	0,02	0,17
5 Hormigón armado	0,25	2,300
6 Cámara de aire sin ventilar vertical	0,02	0,17
7 Lana mineral	0,04	0,031
8 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
9 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
Total	0,430	
TRANSMITANCIA	0,3 W/m²K	

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



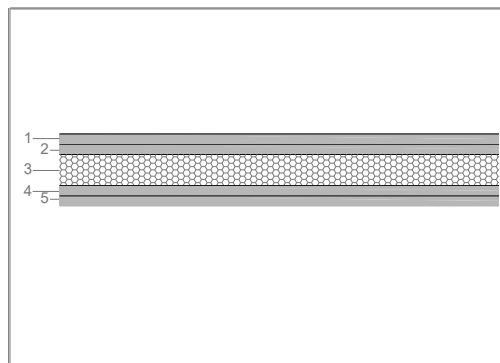
TABIQUE INTERIOR

TAB INT

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Placa de yeso laminado	0,011	0,250
2 Placa de yeso laminado	0,011	0,250
3 MW Lana mineral	0,04	0,041
4 Placa de yeso laminado	0,011	0,250
5 Placa de yeso laminado	0,011	0,250
Total	0,084	
TRANSMITANCIA	0,76 W/m²K	

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



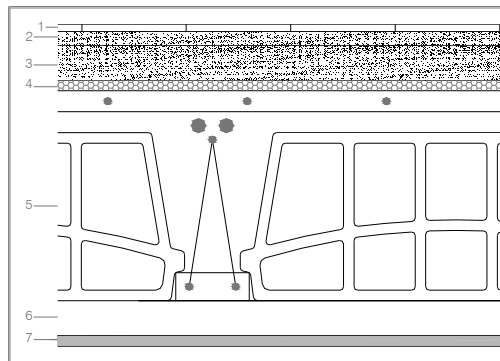
FORJADO INTERIOR ENTRE PLANTAS (ACOND-ACOND)

FOR INT

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Plaqueta o baldosa cerámica	0,01	1,000
2 Mortero de cemento	0,02	0,550
3 Mortero de cemento de difusión	0,05	0,550
4 EPS Poliestireno Expandido	0,015	0,029
5 FU entrevigado cerámico	0,30	0,846
6 Cámara lig. ventilada horizontal	0,05	0,080
7 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
Total	0,460	
TRANSMITANCIA	0,74 W/m²K	

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



FORJADO INTERIOR ENTRE NO HABITABLES (SÓTANO-GARAJE)

FOR NH-NH

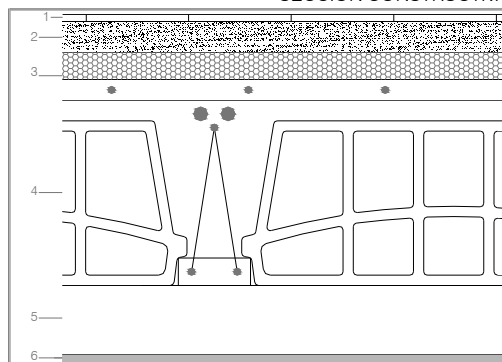
COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Plaqueta de gres	0,01	2,300
2 Mortero de cemento	0,045	0,550
3 XPS Expandido (λ :0,034 (W/m·K)	0,04	0,034
4 Forjado Entrevigado EPS mecanizad	0,3	0,256
5 Cámara de aire sin ventilar horiz.	0,1	0,18
6 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
Total	0,510	

TRANSMITANCIA* 0,36 W/m²K

(*) 0,35 W/m²K

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



* Corregida por contacto con N.H.

FORJADO ACONDICIONADO CON AIRE EXTERIOR

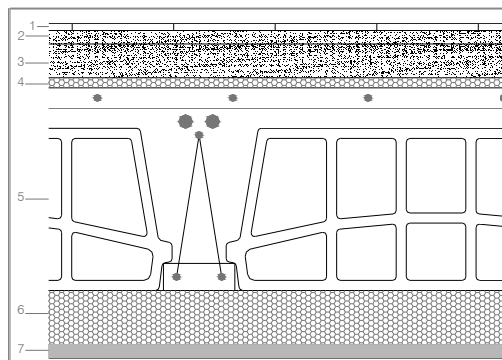
FOR ACOND-EXT

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Plaqueta de gres	0,01	2,300
2 Mortero de cemento	0,02	0,550
3 Mortero de cemento	0,05	0,550
4 EPS Poliestireno Expandido	0,015	0,029
5 FU entrevigado cerámico	0,30	0,846
6 Lana mineral	0,08	0,031
7 Paneles de fibra con conglomerante	0,02	0,120
Total	0,495	

TRANSMITANCIA 0,25 W/m²K

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



FORJADO ACONDICIONADO CON NO HABITABLE

FOR ACOND-NH

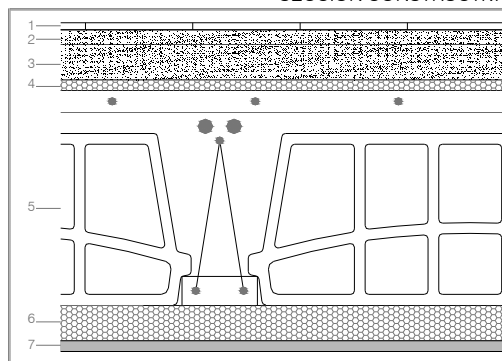
COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Plaqueta de gres	0,01	2,300
2 Mortero de cemento	0,02	0,550
3 Mortero de cemento	0,05	0,550
4 EPS Poliestireno Expandido	0,015	0,029
5 FU entrevigado cerámico	0,30	0,846
6 Lana mineral	0,05	0,031
7 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
Total	0,46	

TRANSMITANCIA 0,35 W/m²K

(*) 0,35 W/m²K

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



* Corregida por contacto con N.H.

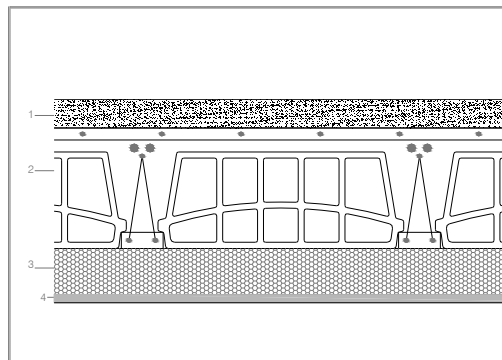
FORJADO BAJOCUBIERTA

FOR BJ

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Mortero de cemento	0,05	0,550
2 FU entrevigado cerámico	0,21	0,840
3 Lana mineral	0,08	0,031
4 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
Total	0,356	

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



TRANSMITANCIA 0,32 W/m²K
(*) 0,24 W/m²K

* Corregida por contacto con N.H.

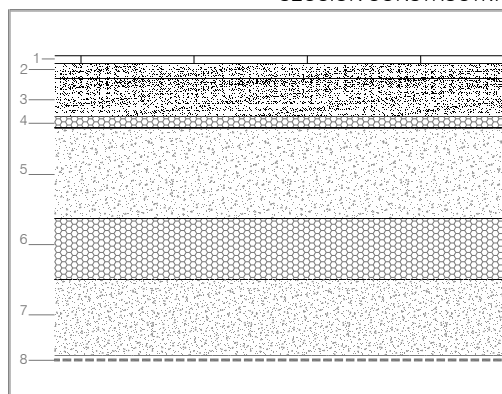
FORJADO CON CÁMARA SANITARIA

FOR CAM SANIT

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Plaqueta de gres	0,01	1,000
2 Mortero de cemento	0,02	0,550
3 Mortero de cemento	0,05	0,550
4 EPS Poliestireno Expandido	0,015	0,038
5 Hormigón armado	0,12	2,300
6 XPS Expandido	0,08	0,038
7 Hormigón armado	0,1	2,300
8 Cloruro de polivinilo PVC	0,02	0,170
Total	0,415	

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



TRANSMITANCIA 0,33 W/m²K

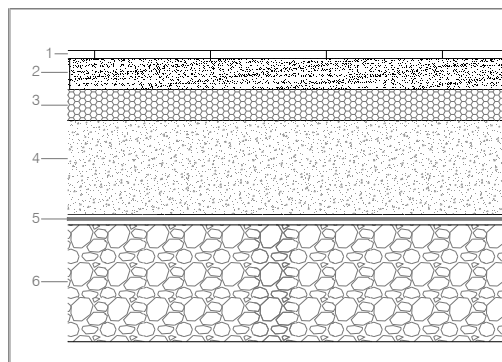
SOLERA NO HABITABLE CON TERRENO

SOL TRR

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Plaqueta de gres	0,01	2,300
2 Mortero de cemento	0,04	0,550
3 XPS Expandido	0,04	0,034
4 Hormigón en masa	0,12	2,300
5 Lámina PVC	0,005	0,170
6 Arena y grava	0,15	2,000
Total	0,365	

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



TRANSMITANCIA 0,62 W/m²K
(*) 0,59 W/m²K

* Transmitancia corregida por contacto con el terreno

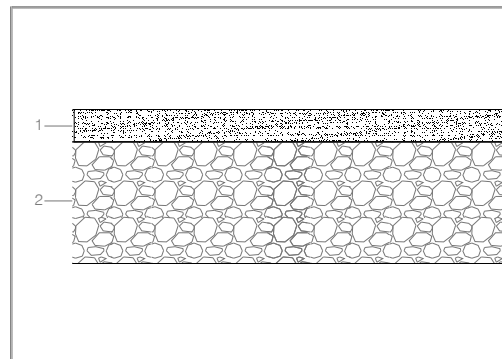
SOLERA C. SANIT CON TERRENO

SOL TRR

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Mortero de cemento	0,04	0,550
2 Arena y grava	0,15	2,000
Total	0,19	

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



TRANSMITANCIA 2,8 W/m²K

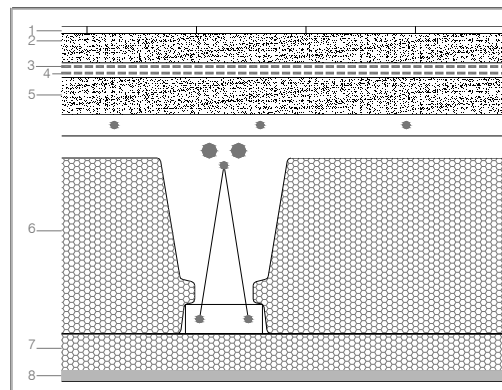
CUBIERTA PLANA EXTERIOR-NO HABITABLE

CUB PL EXT-NH

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Plaqueta o baldosa de gres	0,01	2,300
2 Mortero de cemento	0,04	0,550
3 Betún fieltro o lámina	0,005	0,230
4 Betún fieltro o lámina	0,005	0,230
5 Mortero de cemento	0,05	0,550
6 Forjado Entrevigado EPS mecanizad	0,3	0,256
7 Lana mineral	0,05	0,031
8 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
Total	0,475	

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



TRANSMITANCIA 0,31 W/m²K

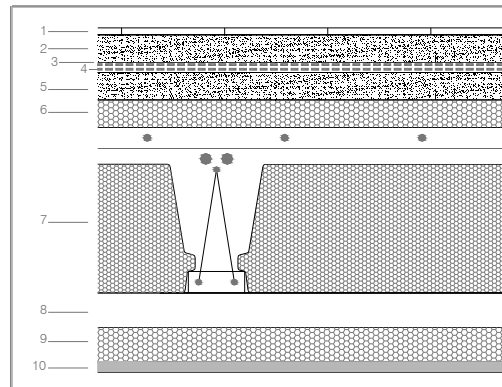
CUBIERTA PLANA EXTERIOR-ACONDICIONADO

CUB IN EXT-ACON

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Plaqueta o baldosa cerámica	0,01	1,000
2 Mortero de cemento	0,04	0,550
3 Betún fieltro o lámina	0,005	0,230
4 Betún fieltro o lámina	0,005	0,230
5 Mortero de cemento	0,04	0,550
6 XPS Expandido	0,04	0,034
7 Forjado entrevigado cerámico	0,3	0,840
8 Cámara de aire ligeramente ventilada	0,05	
9 Lana mineral	0,05	0,031
10 Placa de yeso laminado	0,015	0,250
Total	0,555	

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



TRANSMITANCIA 0,23 W/m²K

CUBIERTA INCLINADA EXTERIOR-NO HABITABLE

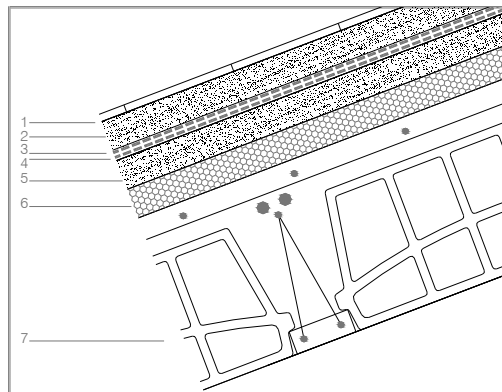
CUB IN EXT-ACON

COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

capas	espesor (m)	Cond. λ (W/m·K)
1 Plaqueta o baldosa cerámica	0,01	1,000
2 Mortero de cemento	0,04	0,550
3 Betún fieltro o lámina	0,005	0,230
4 Betún fieltro o lámina	0,005	0,230
5 Mortero de cemento	0,04	0,550
6 XPS Expandido	0,04	0,034
7 Forjado entrevigado cerámico	0,21	0,840
Total	0,350	

TRANSMITANCIA 0,34 W/m²K

SECCIÓN CONSTRUCTIVA



Huecos

CONFIGURACIÓN HUECOS EN FACHADA NORTE

N

La posición relativa de las carpinterías en el muro es alineada a su cara interior

VIDRIO

Tipo de vidrio	Doble bajo emisivo < 0,03
Composición	4-16 Argón-44.2
Factor solar	0,65
Transmitancia térmica	1,0 W/m ² K

MARCO

Material	PVC
Rotura pte. térmico	-
Color carpintería	Gris oscuro
Absortividad	0,7
Trasmirancia térmica	1,3 W/m ² K
Porcentaje marco	25 % del hueco

Protecciones móviles

Elemento	Persianas exteriores
Color	Del mismo color gris de la carpintería
ggl;sh,wi	0,08

Permeabilidad al aire	9 m ³ /h·m ²
	Clase 3
U_{HUECO}	1,13 W/m²·K

CONFIGURACIÓN HUECOS FACHADA SUR, ESTE Y OESTE

S/O/E

La posición relativa de las carpinterías en el muro es alineada a su cara interior

VIDRIO

Tipo de vidrio	Doble bajo emisivo < 0,03
Composición	4-16 Argón-44,2
Factor solar	0,58
Transmitancia térmica	1,0 W/m ² K

MARCO

Material	PVC
Rotura pte. térmico	-
Color carpintería	Gris oscuro
Absortividad	0,7
Trasmirancia térmica	1,5 W/m ² K
Porcentaje marco	25 % del hueco

Protecciones móviles

Elemento	Persianas exteriores
Color	Del mismo color gris de la carpintería
ggl;sh,wi	0,08

Permeabilidad al aire	9 m ³ /h·m ²
	Clase 3
U_{HUECO}	1,13 W/m²·K

CONFIGURACIÓN HUECO PUERTA ACCESO

PTA

La posición relativa de las carpintería en el muro es alineada a su cara interior

VIDRIO

MARCO

Tipo de vidrio	-
Composición	-
Factor solar	-
Transmitancia térmica	- W/m²K

Material	Madera densidad media alta
Rotura pte. térmico	-
Color carpintería	Gris oscuro
Absortividad	0,7
Trasmirancia térmica	2,2 W/m²K
Porcentaje marco	100 % del hueco

Protecciones móviles

Elemento	-
Color	-
ggl;sh,wi	-

Permeabilidad al aire	60 m³/h·m²
U_{HUECO}	2,20 W/m²·K

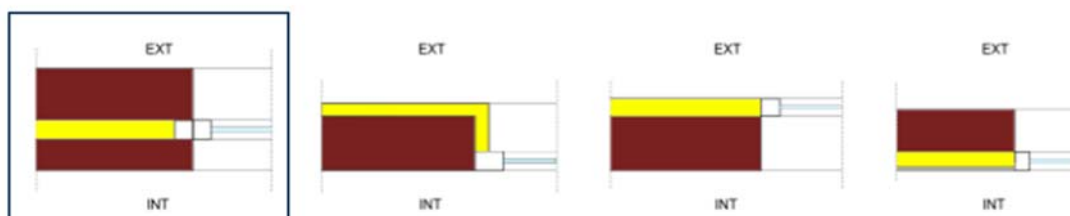
PTES

2. Modelo de puentes térmicos empleados según catálogo DA DB-HE / 3

JAMBAS EN HUECOS DE FACHADA

CON CONTINUIDAD ENTRE AISLAMIENTO DE FACHADA Y LA CARPINTERÍA (Grupo 1)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

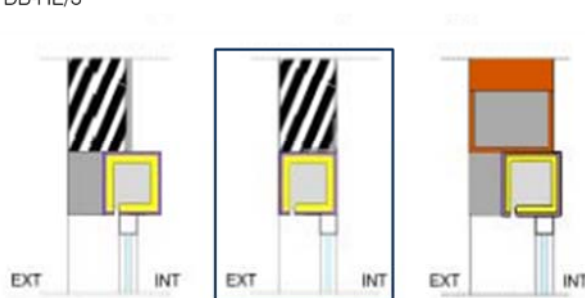
ψ

0,02 W/mK

DINTELES Y CAPIALZADOS EN HUECOS DE FACHADA

Capialzados de PVC o madera con aislamiento (Grupo 1)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

ψ

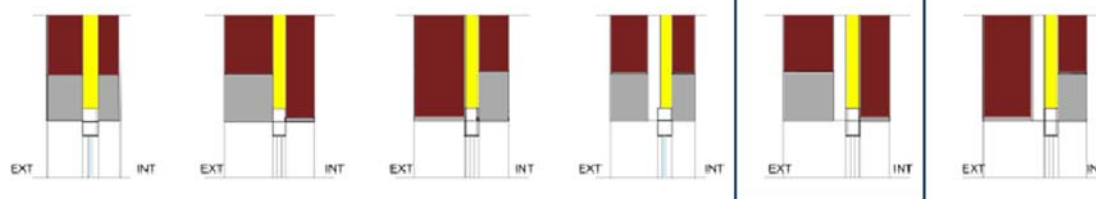
0,02 W/mK

DINTELES EN PUERTA DE ENTRADA

CON CONTINUIDAD ENTRE AISLAMIENTO DE FACHADA Y LA CARPINTERÍA (Grupo 1)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3

Fachadas de doble hoja



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

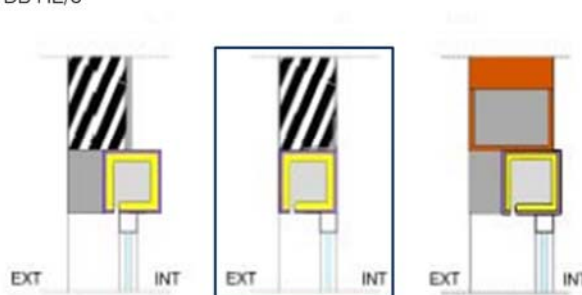
 ψ

0,02 W/mK

DINTELES Y CAPIALZADOS EN HUECOS DE FACHADA

Capialzados de PVC o madera con aislamiento (Grupo 1)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

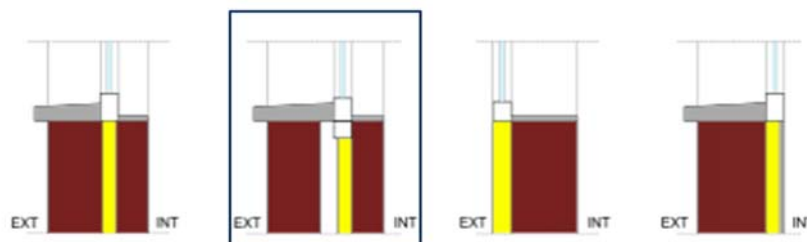
 ψ

0,02 W/mK

ALFÉIZARES EN LUCERNARIOS DE CUBIERTA

CON CONTINUIDAD ENTRE AISLAMIENTO DE FACHADA Y LA CARPINTERÍA (GRUPO 1)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

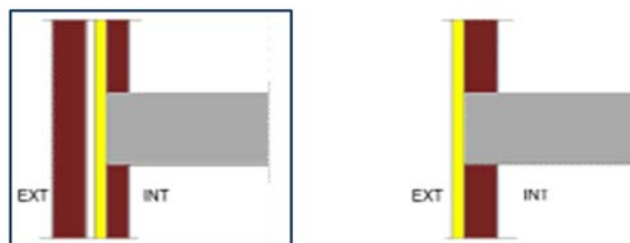
 ψ

0,08 W/mK

FRENTES DE FORJADO

CON CONTINUIDAD DEL AISLAMIENTO DE FACHADA (GRUPO 1) *

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

 ψ

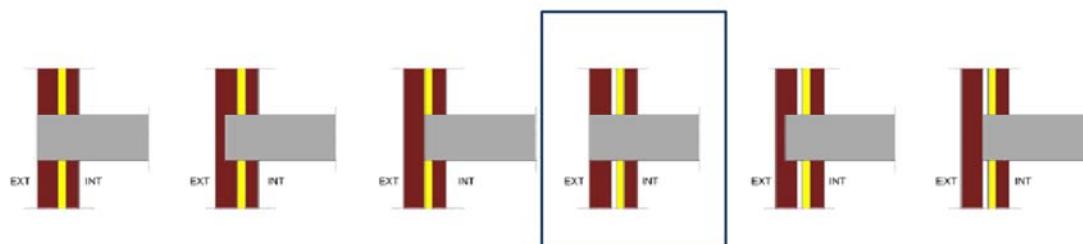
0,16 W/mK

- * Sobre la longitud total de puentes térmicos de frente de forjado se estima un 65% con solución en continuidad del aislamiento, asimilable al esquema que se representa

FRENTES DE FORJADO

SIN CONTINUIDAD DEL AISLAMIENTO DE FACHADA (GRUPO 2) *

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

 ψ

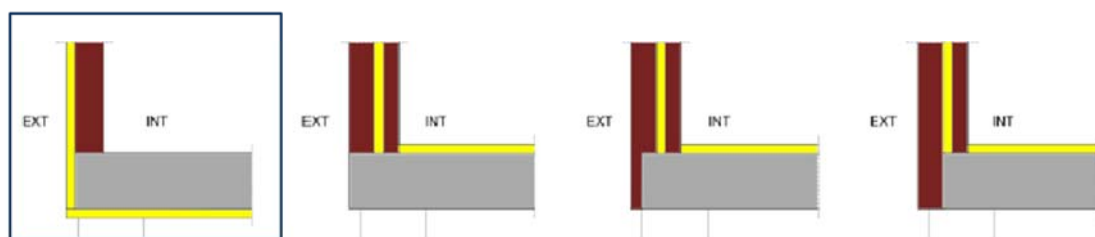
1,07 W/mK

- * Sobre la longitud total de puentes térmicos de frente de forjado se estima un 35% con solución sin continuidad del aislamiento, asimilable al esquema que se representa

FORJADOS INFERIORES EN CONTACTO CON EL AIRE EXTERIOR

CON CONTINUIDAD ENTRE EL AISLAMIENTO DE FACHADA Y EL FORJADO (GRUPO 1)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3

Aislamiento sobre el forjado o con la continuidad entre el aislamiento del forjado y la fachada

TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

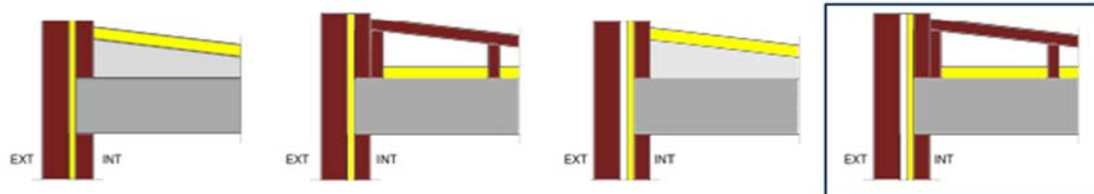
 ψ_e

0,21 W/mK

CUBIERTAS PLANAS

CON CONTINUIDAD ENTRE EL AISLAMIENTO DE FACHADA Y EL DE CUBIERTA (GRUPO 1)*

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

 ψ

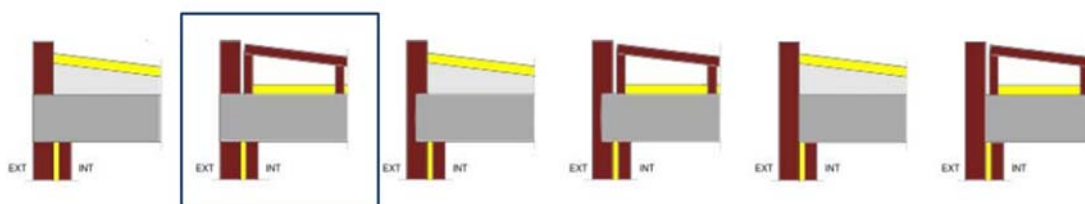
0,23 W/mK

- * Sobre la longitud total de puentes térmicos de frente de forjado se estima un 52% con solución en continuidad del aislamiento, asimilable al esquema que se representa

CUBIERTAS PLANAS (interrupción de cubierta con partición interior)

SIN CONTINUIDAD ENTRE EL AISLAMIENTO DE FACHADA Y EL DE CUBIERTA (GRUPO 2)*

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

 ψ

0,9 W/mK

- * Sobre la longitud total de puentes térmicos de frente de forjado se estima un 48% con solución en continuidad del aislamiento, asimilable al esquema que se representa

ESQUINAS

SALIENTES (AL EXTERIOR) (Grupo 1)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3

Esquinas salientes



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

 ψ_e

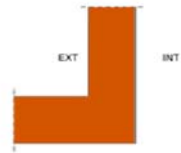
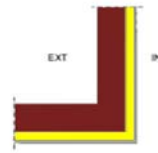
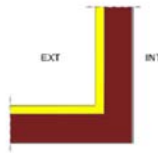
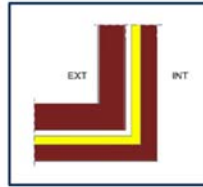
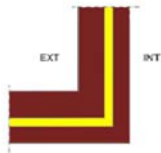
0,06 W/mK

ESQUINAS

ENTRANTES (AL EXTERIOR) (Grupo 2)

TABLA ASIMILABLE DA DB-HE/3

Esquinas entrantes



TRANSIMTANCIA TÉRMICA LINEAL

 ψ_e

-0,08 W/mK

SIST

D. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO Y PREPARACIÓN DE ACS

1. Acondicionamiento de invierno
2. Acondicionamiento de verano
3. Producción de ACS
4. Ventilación híbrida

Atendiendo a las consideraciones climáticas de la zona en las que teóricamente se encuentra la vivienda, así como a las opciones más adecuadas en cuanto a las fuentes de energía final a utilizar, se proponen los sistemas que se describen a continuación.

Se ha previsto un sistema mixto de calefacción-ACS dotado de una caldera en cada vivienda. Es decir, se trata de un *sistema centralizado individual*¹. La producción de energía térmica se realiza mediante una caldera de condensación modulante y el combustible empleado es gas natural.

La distribución de energía térmica a los espacios, para el sistema de calefacción, se realiza mediante circuitos de agua (ida – retorno) a baja temperatura (la impulsión en el circuito de ida está prevista a un máximo de 50°C y el retorno a 30°C). En consecuencia, las unidades terminales más apropiadas al sistema de producción y distribución previsto son las superficies radiantes. En este caso, se ha optado por una solución de suelo radiante.

Respecto al ACS y tal y como se ha dicho, se plantea un sistema centralizado individual (por vivienda) con un acumulador de energía solar en cada vivienda de 150 l del que tomará el agua la caldera para completar una preparación instantánea del agua caliente de servicio.

En principio, considerando las condiciones climáticas de la zona C4 en la que se ubica el edificio, se ha previsto un sistema activo de refrigeración. Dicho sistema consiste en equipos autónomos de expansión directa multizona con dos unidades exteriores y seis unidades terminales interiores. Nuevamente se trata de un sistema centralizado individual.

Por último, se ha previsto un sistema de ventilación híbrido, que cumple con las características y requisitos que se recogen en el documento básico de salubridad HS 3 “Calidad del aire interior”. Aplicando dicha exigencia, se realizan las admisiones naturales a través de aireadores situados en las

¹ De manera simplificada se pueden clasificar los sistemas de producción de energía térmica, atendiendo a su escala y tamaño, de la siguiente forma:

- Sistemas unitarios: son aquellos en los que la producción de la energía térmica necesaria se produce y entrega en cada uno de los locales a acondicionar. Por ejemplo, los sistemas de radiadores eléctricos colocados en cada uno de los locales que necesitan ser calefactados.
- Sistemas centralizados: son aquellos que disponen de un local específico para la producción de la energía térmica necesaria y desde el que se distribuye a los diferentes locales que la demandan. Entre ellos:
 - o Sistemas centralizados individuales: todos los locales a los que llega la energía térmica pertenecen a la misma unidad (vivienda, oficina, local comercial, etc.). Por ejemplo, los sistemas de calderas individuales para una sola vivienda en las que desde uno de sus locales se distribuye al resto de locales de la vivienda y solo de esa vivienda.
 - o Sistemas centralizados colectivos: desde el local de producción la energía térmica demandada se distribuye a diferentes locales de varias unidades. Por ejemplo, los edificios de vivienda colectiva con caldera centralizada para todas las viviendas del edificio, o los casos de “district heating” que producen energía térmica para varios edificios pudiendo llegar incluso a la escala de barrio o superior.

carpinterías de los huecos de los “locales secos”, es decir, dormitorios, salones y zonas de estar. Las extracciones se realizan por tiro térmico o de forma mecánica (según las condiciones exteriores) desde los cuartos húmedos de la vivienda, es decir, cocinas, baños y aseos. No se han previsto en principio recuperadores de calor para esta instalación.

El número de extractores previsto responde a la disposición de los cuartos húmedos realizándose la extracción agrupada mediante un extractor por planta.

CALOR

1. Acondicionamiento de invierno

Considerando las condiciones del clima en el que nos encontramos (en este caso zona climática **C4**), las exigencias de refrigeración serán en principio más importantes que las propias de calefacción. Se propone un sistema de “calefacción por agua²” y que como se ha dicho, forma parte de un sistema mixto de calefacción-ACS compartiendo entre ambos el equipo de producción convencional. Dicha producción, se realiza mediante caldera de condensación de gas natural. La distribución de la energía térmica se realiza mediante un circuito de agua (ida-retorno), que impulsa el agua como máximo a 50°C. Como elementos terminales de emisión, se emplean los suelos de la vivienda en los locales acondicionados.

Estas y otras características de la instalación de calefacción, se resume en el siguiente cuadro:

SISTEMA DE CALEFACCIÓN

Forma parte de un sistema mixto de producción para calefacción y ACS mediante caldera individual.

PRODUCCIÓN

Caldera individual de condensación modulante

Potencia térmica nominal25 KW

Combustible empleado: gas natural (red urbana)

Rendimiento P.(50/30)(sobe PCI)109 %

TRANSPORTE DE ENERGÍA A LOS ESPACIOS

Circuito de agua con

temperatura de impulsión a50 °C

temperatura de retorno a30 °C

EMISORES EN LOS ESPACIOS

Suelo radiante. Potencia media de emisión:

Planta baja (P03):95 W/m²

Planta dormitorios (P04):65 W/m²

Planta ático (P05):95 W/m²

DISTRIBUCIÓN DE LA EMISIÓN EN LOS LOCALES

Planta baja

Sup. emisión (m²)

Potencia (W)

P03 E0229,002.755

total planta29,002.755

Planta dormitorios

P04 E0138,502.503

total planta38,502.503

Planta ático

P05 E0115,751.496

total planta15,751.496

Totales83,256.754

(*) Las superficies recogidas en la tabla no son estrictamente útiles interiores de las estancias de cada espacio, sino que se trata de las supercie útiles de emisión, descontando las franjas perimetrales, las huellas de tabiquería, mobiliario permanente, etc.

La densidad de potencia que se indica para cada planta se refiere a la potencia máxima nominal entregada por los emisores (suelo radiante)

Las plantas P01, P02 y P06 no tienen espacios acondicionados y por tanto no disponen de unidades terminales de calefacción.

² “Calefacción por agua”: pertenece a los sistemas de climatización toda agua, es decir, que emplea el agua como fluido caloportador o de transporte de la energía térmica a los espacios que se quieren acondicionar. En este caso los emisores o unidades terminales suelen ser radiadores, superficies radiantes o fancoils.

FRÍO

2. Acondicionamiento de verano

Se ha previsto para la refrigeración de los espacios acondicionados un sistema “*todo refrigerante*”³. Dicho sistema consistirá en equipos autónomos de expansión directa tipo “Split” condensados por aire. Las unidades exteriores se alojarán en el espacio bajocubierta que dispondrá, al menos en su frente de mayor altura, de una rejilla (1,5 m de altura x 3,30 m de ancho) de contacto con el exterior para disipar la energía extraída de los locales, manteniendo así además la integración arquitectónica de los equipos del sistema en el edificio.

Las unidades interiores serán del tipo “horizontal de techo”, integradas en el falso techo del acceso a cada espacio acondicionado realizando horizontalmente la impulsión del aire tratado.

El resto de las características del sistema se detallan en el siguiente cuadro:

SISTEMA DE REFRIGERACIÓN		POTENCIA TÉRMICA DE UNIDADES INTERIORES	
PRODUCCIÓN		SISTEMA 1	
Equipo de expansión directa solo frío (2)		Planta baja	
Unidad 1			
Potencia refrigeración nominal	4,9 KW	U.Terminal (W)	U.Terminal (KW)
Fuente de energía:	electricidad		
Consumo refrigeración nominal:	0,92 KW	P03 E02	3.000 3,00
		total planta	3.000 3,00
Unidad 2		Planta ático	
Potencia refrigeración nominal	3,9 KW	U.Terminal (W)	U.Terminal (KW)
Fuente de energía:	electricidad		
Consumo refrigeración nominal:	0,76 KW	P05 E01	1.750 1,75
		total planta	1.750 1,75
TRANSPORTE DE ENERGÍA A LOS ESPACIOS		SISTEMA 2	
Circuito de sustancia refrigerante		Planta dormitorios	
		U.Terminal (W)	U.Terminal (KW)
		P04 E01	2.750 2,75
		total planta	2.750 2,75
UNIDADES TERMINALES EN LOS ESPACIOS		Totales	7.500 7,50
Tipo horizontal de techo en la entrada de los espacios acondicionados			

³ Sistema de climatización que transporta la energía térmica a los locales mediante circuitos de refrigerante.

ACS**3. Producción de ACS**

El sistema de preparación de ACS se vincula en la parte de producción al ya descrito de calefacción, es decir, emplea como equipo convencional, la caldera prevista de condensación modulante quemando gas natural. La instalación incorpora un acumulador solar individual en cada vivienda de 150 litros y según demanda los caudales requeridos pasan a la caldera que realiza, si es necesario, una preparación final instantánea hasta la temperatura de servicio.

La contribución renovable en la preparación del ACS se realiza mediante colectores solares planos. En virtud de lo establecido en la exigencia *HE 4 de contribución mínima mediante fuentes renovables en la producción de ACS*, se admite cualquier fuente de energía renovable producida en el propio edificio o su entorno próximo. En concreto en el apartado 2 Caracterización de la exigencia, el texto dice:

"Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción"

En el apartado 3 de cuantificación de dicha exigencia punto 3.1 1) se concreta lo siguiente:

"La contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el 70% de la demanda energética anual para ACS y para climatización de piscina, obtenida a partir de los valores mensuales, e incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación. Esta contribución mínima podrá reducirse al 60% cuando la demanda de ACS sea inferior a 5000 l/d.

Se considerará únicamente la aportación renovable de la energía con origen in situ o en las proximidades del edificio, o procedente de biomasa sólida."

En el cuadro resumen de la instalación que se incluye en la página siguiente, se especifican los valores de demanda de ACS que, en cualquier caso, será inferior a 5.000 litros al día por lo que la contribución exigible será del 60 % de la demanda anual, incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación. En el apartado correspondiente, y en estas condiciones, veremos cuál es la exigencia de cumplimiento para este edificio, cuál es la aportación renovable del sistema propuesto y si se alcanza, o no, el porcentaje de contribución.

Como se ha dicho, cada vivienda dispone de una caldera de apoyo individual que garantiza que el agua alcanza la temperatura de utilización prevista y un circuito de distribución interior con recirculación (si se superan los 15 m de distancia entre la preparación y el punto más alejado) para suministrar el agua caliente sanitaria a todos los puntos de consumo de la vivienda.

El resto de los datos y características principales de la instalación figuran en el siguiente cuadro:

PRODUCCIÓN Y PREPARACIÓN DE ACS

Sistema de producción convencional mediante caldera compartida con el sistema de calefacción. La contribución renovable mediante colectores solares planos y preparación final instantánea en la caldera.

PRODUCCIÓN SISTEMA CONVENCIONAL

Características de la caldera

Caldera individual de condensación modulante

Potencia térmica: 25 KW

Combustible empleado: gas natural

Rendimiento a carga parcial: 109 %

Preparación y distribución

Tipo de preparación final: Instantánea

Tª de distribución 50 °C

Tª de utilización 45 °C

SIST. DE APOYO MEDIANTE RENOVABLES

Colector solar plano de las siguientes características:

Superficie instalada: 1,3 m²

Angulo de inclinación 15 °

Ecuación de rendimiento del colector empleado, solo curva lineal y prescindiendo de la curva de segundo nivel (cuadrática)

$$\eta = 0,75 - 3,706 \cdot \frac{T_m - T_a}{I_s}$$

Acumulación en circuito solar: 150 litros

Área de la envolvente de depósito: 1,82 m²

U de la envolvente del depósito 0,50 W/m²·K

C. pérdidas en acumulador (U·A): 0,91 W/°C

DEMANDA DE ACS**Programa de la vivienda**

Dormitorios	3
Ocupantes (*)	5
Necesidades de ACS	28 l/p·día
Demanda diaria de ACS	140 l/día

Estimación de pérdidas

Estimación de pérdidas por producción, distribución y recirculación (10%) 14 l/día

Total Demanda de ACS 154 l/día

(*) En el anejo F (Tabla a) del DB HE, se fijan las ocupaciones mínimas en función del número de dormitorios. En este caso para 3 dormitorios la ocupación mínima sería de 4 ocupantes. No obstante se ha optado en nuestro ejemplo por realizar los cálculos con una ocupación de 5 personas que se acerca más a la prevista en proyecto.

donde:

η rendimiento instantáneo del colector

T_m temperatura media del agua en el colector (°C)

T_a temperatura de cálculo del aire, (°C)

I_s intensidad radiación solar incidente en colector (W/m²)

**C.
RENOV**

La producción obtenida en los colectores solares térmicos disponibles, con una superficie asignada por vivienda de 1,3 m² y en las condiciones de funcionamiento descritas anteriormente, es la siguiente:

PRODUCCIÓN EN COLECTORES SOLARES TÉRMICOS

MES	nº días	Superficie captación colectores (m ²)	E _{sol} Kw·h/m ² ·día	E _{sol} Kw·h/m ² ·mes	factor de inclinación (Fi)	E _{sol} CORREG Kw·h/m ² ·mes	horas de sol /mes	I _s	T _m	T _a	η	E _{COL} (KW·h)
Enero	31	1,3	2,68	83,08	1,19	98,87	195	507,00	45	8,7	0,485	62,29
Febrero	28	1,3	3,57	99,96	1,15	114,95	167	688,35	45	9,9	0,561	83,84
Marzo	31	1,3	4,94	153,14	1,11	169,99	251	677,23	45	12,0	0,569	125,83
Abril	30	1,3	6,06	181,80	1,06	192,71	255	755,72	45	14,3	0,599	150,17
Mayo	31	1,3	6,86	212,66	1,03	219,04	360	608,44	45	18,5	0,589	167,60
Junio	30	1,3	7,95	238,50	1,01	240,89	360	669,13	45	23,1	0,629	196,88
Julio	31	1,3	8,12	251,72	1,03	259,27	397	653,08	45	27,2	0,649	218,74
Agosto	31	1,3	7,18	222,58	1,07	238,16	329	723,89	45	27,1	0,658	203,83
Septiembre	30	1,3	5,69	170,70	1,13	192,89	265	727,89	45	23,6	0,641	160,75
Octubre	31	1,3	3,95	122,45	1,19	145,72	155	940,10	45	17,6	0,642	121,61
Noviembre	30	1,3	2,82	84,60	1,23	104,06	232	448,53	45	12,2	0,479	64,80
Diciembre	31	1,3	2,29	70,99	1,22	86,61	176	492,09	45	8,7	0,477	53,66
TOTALES				1892,18		2063,14	3142				0,581	1610,01

VENT

4. Ventilación híbrida

La instalación de ventilación que se ha considerado para la vivienda consiste en un *sistema híbrido*⁴, es decir, con admisión natural a través de los cerramientos de los “locales secos” y extracción del aire por tiro térmico desde los cuartos húmedos de la vivienda hasta cubierta. Solo en el caso de que el flujo de aire de extracción no sea suficiente se emplean medios mecánicos para la expulsión del aire desde los “locales húmedos”. Esta situación se puede producir cuando las condiciones ambientales de presión y temperatura no permiten el ascenso del aire de manera natural por tiro térmico. La entrada de aire exterior se transfiere desde los locales secos (salón – comedor, dormitorios) hacia los locales húmedos a través de las holguras de las puertas, suponiendo una sección de paso suficiente para los caudales de transferencia necesarios en cada caso. Todo ello de acuerdo con lo establecido en el *DB HS3, Calidad del aire interior*.

El resto de las características de esta instalación se definen en el siguiente cuadro resumen:

INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN HÍBRIDA

Sistema híbrido con admisión natural a través de los cerramientos de los locales “secos” y extracción natural cuando las condiciones ambientales lo permiten y mecánica cuando esas condiciones no se producen y es necesario impulsar el aire de manera forzada desde los “locales húmedos” hasta cubierta. El número de dormitorios es de 3, por lo que aplicando la tabla 2,1 del DB HS3 los caudales mínimos de ventilación (l/s) son los siguientes:

CAUDAL DE ADMISIÓN

Locales secos

Dormitorio principal	8 l/s
Dormitorio 2	4 l/s
Dormitorio 3	4 l/s
Salón - comedor	10 l/s
Zona de estar bajocubierta	10 l/s
Total	36 l/s

CAUDAL DE EXTRACCIÓN

Locales húmedos

Cocina	8 l/s
Aseo pl. baja	8 l/s
Aseo 1 pl. bajocubierta	8 l/s
Aseo 2 pl. bajocubierta	8 l/s
Total	32 l/s
Caudal mínimo extrac.	33 l/s

CAUDAL DE REFERENCIA EQUILIBRADO

36 l/s
129,6 m³/h

EQUIPOS PREVISTOS

U.	Equipo	Potencia (W)	Q max. (m³/h)
2	Extractor multitubo	5	75

De cara a la simulación en la HERRAMIENTA UNIFICADA LIDER CALENER, se ha considerado el caso más desfavorable desde el punto de vista del consumo energético y que consistiría en el funcionamiento permanente de la extracción mecánica.

⁴ Ventilación híbrida: ventilación en la que, cuando las condiciones de presión y temperatura ambientales son favorables, la renovación del aire se produce como en la ventilación natural y, cuando son desfavorables, como en la ventilación con extracción mecánica.