GrupCarles
Enginyeria i sostenibilitat

Projecte

EXECUTIU D'INSTAL·LACIONS D'AMPLIACIÓ D'EQUIPAMENT AMB UNA UNITAT DE CONVIVÈNCIA PER A GENT GRAN

DOCUMENT 8 – JUSTIFICACIÓ ENERGÈTICA

Promotor:	Ajuntament de Fogars de la Selva
Adreça:	Polígon 10. Parcel·la 20. La Júlia 08495 FOGARS DE LA SELVA
Projectista:	PERE CARLES FREIXAS Enginyer Tècnic Industrial, col·legiat nº 3.345

15/03/2024
11264 2103

enginyeria@gcarles.com
www.gcenginyeria.com

Sant Ferran, 45
08700 Igualada
T. 93 801 72 22

ÍNDEX

1 JUSTIFICACIÓ HE0 3

2 JUSTIFICACIÓ HE1 4

3 JUSTIFICACIÓ HE4 5

4 CERTIFICACIÓ EFICIÈNCIA ENERGÈTICA 6

1 JUSTIFICACIÓ HE0

HE0 Limitación del consumo energético

ANTECEDENTES

El presente documento justifica el cumplimiento de la exigencia básica HE0 Limitación del consumo energético de acuerdo con el Documento Básico HE del Código Técnico de la Edificación aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/03/2006) y posteriormente modificado por las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre (BOE 23/10/2007)
- Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo (BOE 25/01/2008)
- Orden FOM /1635/2013 del 10 de septiembre por el que se actualiza el Documento Básico DB-HE (BOE 12/09/2013)
- Corrección de errores y erratas de la Orden FOM / 1635/2013 del 10 de septiembre (BOE 08/11/2013)
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre (BOE 27/12/2019)
- Real Decreto 450/2022, de 14 de junio (BOE 15/06/2022)

Objeto

El Código Técnico de la Edificación establece en su Artículo 15, Parte I que:

> *El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.*

Ámbito de aplicación

El objeto de este proyecto es un edificio de nueva construcción dedicado a uso residencial privado, por tanto, entra en el ámbito de aplicación de la Sección HE0 de acuerdo a su apartado 1.

> *Esta Sección es de aplicación en:*
> *a) edificios de nueva construcción;*
> *b) intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:*
>
> - *ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, cuando la superficie útil total ampliada supere los 50 m²*
> - *cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50 m².*

- *reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.*

Caracterización de la exigencia

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de invierno de su localidad de ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención.

Zona climática: C2

Uso del edificio: Residencial público

Carga interna media del edificio (C_{FI}): 4,81

Carga media horaria de una semana tipo, repercutida por unidad de superficie del edificio o zona del edificio, teniendo en cuenta la carga sensible debida a la ocupación, la carga debida a iluminación y la carga debida a los equipos.

CARGA MEDIA POR ESPACIO Y POR TIPO DE FUENTE INTERNA					
Espacio	Superficie (m²)	C_{OC} (W/m²)	C_{EQ} (W/m²)	C_{IL} (W/m²)	C_{FI} (W/m²)
Passadís 1	39,1	1,51	1,65	1,65	4,81
Ps- vestidors/cuina/bugaderia	146,8	1,51	1,65	1,65	4,81
Vestíbul d'independència	6,2	1,51	1,65	1,65	4,81
Vestíbulo	20,5	1,51	1,65	1,65	4,81
Residència P0	614,5	1,51	1,65	1,65	4,81
Despensa	12,5	1,51	1,65	1,65	4,81
Escala P0	17,1	1,51	1,65	1,65	4,81
Passadís 2	26,1	1,51	1,65	1,65	4,81
Escala-Ps	17,1	1,51	1,65	1,65	4,81
Cambres fredes	18,8	1,51	1,65	1,65	4,81

dónde:

- *C_{OC}: Carga sensible media horaria por ocupantes de una semana tipo por unidad de superficie;*
- *C_{EQ}: Carga media horaria por equipamiento de una semana tipo por unidad de superficie;*
- *C_{IL}: Carga media horaria por iluminación de una semana tipo por unidad de superficie;*
- *C_{FI}: Carga interna media horaria de una semana tipo por unidad de superficie;*

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

En los siguientes apartados se justifica el cumplimiento de la exigencia básica de limitación del consumo energético tal como se indica en el apartado 5 Justificación de la exigencia del DB – HE0.

Procedimiento de cálculo

El procedimiento de cálculo de la demanda energética está basado en el motor de cálculo de referencia **EnergyPlus versión: 9.0.1**, que cumple los requisitos establecidos en el apartado 4 de la sección HE0.

Para el cálculo del consumo energético se siguen los métodos indicados en el documento *"Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER""* en el que se recogen los procedimientos detallados para la obtención de los factores de corrección y curvas de comportamiento de los equipos y sistemas térmicos. En el Anexo 1 se detallan los factores de corrección utilizados.

Sistemas térmicos

En este apartado se describen los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio.

AEROTERMIA. CLIMATIZACIÓN MULTIZONA POR AGUA Y ACS: DAIKIN:REYQ12U+REYQ16U		
Equipo	Equipo de aerotermia	Equipo expansión directa aire-agua
	Capacidad nominal calefacción	87,500 kW
	Consumo nominal calefacción	24,300 kW
	Capacidad nominal refrigeración total	78,500 kW
	Capacidad nominal refrigeración sensible	78,500 kW
	Consumo nominal refrigeración	28,800 kW
	Tipo de energía	Electricidad

	Unidades terminales		
	S1_UD_1_1	Ventiloconvector aire-agua	
		Capacidad nom. calefacción	0,000 kW
		Capacidad nom. refrigeración total	0,000 kW
		Capacidad nom. refrigeración sensible	0,000 kW
		Espacio / Zona	Ps- vestidors/cuina/bugaderia
	S1_UD_1_2	Ventiloconvector aire-agua	
		Capacidad nom. calefacción	0,000 kW
		Capacidad nom. refrigeración total	0,000 kW
		Capacidad nom. refrigeración sensible	0,000 kW
		Espacio / Zona	Residència P0

	Equipos ACS		
	S1_ACS_1	Equipos de producción de ACS	
		Consumo total de ACS	1.000,00 l/día
		Temperatura de utilización	60,0 °C
		Temperatura de agua fría	13,8 °C
		Contribución solar	0,0%
		Contribución solar mínima HE4	60,0%
		Volumen de acumulación	1.000,00 l
		Coeficiente de pérdidas térmicas U·A:	1,00 W/°C

		Temperatura de consigna alta	65,0 °C
		Temperatura de consigna baja	55,0 °C
SISTEMA EXCLUSIVO DE VENTILACIÓN: RCE-H-500			
Equipo	Equipo de ventilación exclusivo		S2_UD_1
	Caudal total de aire de ventilación		260,00 m³/h
	Potencia consumida para el caudal de ventilación		0,222 kW
Recuperador de calor con control de bypass			
Eficacia de referencia			75.00 (%)
Caudal de referencia			260.00 m^3/h

SISTEMA EXCLUSIVO DE VENTILACIÓN: RCE-H-1200+RCE-H-1200		
Equipo	Equipo de ventilación exclusivo	S2-UD_2
	Caudal total de aire de ventilación	1.845,00 m³/h
	Potencia consumida para el caudal de ventilación	0,809 kW
Recuperador de calor con control de bypass		
Eficacia de referencia		75.00 (%)
Caudal de referencia		1120.00 m^3/h

Fuentes de energía

Las fuentes de energía empleadas en los sistemas del edificio, así como los factores de paso de energía final a primaria y emisiones de CO_2.

Fuente energética	Factores de paso de energía final a		
Tipo de energía	energía primaria total	energía primaria no renovable	emisiones de CO2 (kgCO2/kWh)
Electricidad	2,368	1,954	0,331

Resultados del balance energético del edificio

A continuación se resumen los resultados obtenidos de la evaluación de la eficiencia energética de los edificios usando el procedimiento de la norma ISO UNE-EN 52000-1 y destinado a la aplicación del Documento Básico de Ahorro de Energía (DB-HE) del Código Técnico de la Edificación (CTE) :

BALANCE ENERGÉTICO	
Área de referencia	919,36
Factor de exportación (k_exp)	0,00
Resultados de consumo de energía primaria [kWh/m².an]	
Parte renovable del consumo de energía primaria total (C_ep_ren)	50,80
Parte no renovable del consumo de energía primaria total (C_ep_nren)	30,00
Consumo total de energía primaria (C_ep_tot)	80,80
Porcentaje de energía primaria renovable del consumo total de energía (RER)	63,00 %
Emisiones de CO2 [kg CO2/m².an]	5,08
Resultados de energía final (todos los vectores) [kWh/m².an]	
Producción ACS	21,69
Calefacción	11,12
Iluminación	14,45

Refrigeración		2,76	
Ventilación		9,82	
Resultados de energía primaria [kWh/m².an]			
	Energía primaria renovable	**Energía primaria no renovable**	**Emisiones [kg CO2/m².an]**
Producción ACS	20,06	5,42	0,92
Calefacción	10,27	2,82	0,48
Iluminación	10,97	11,63	1,97
Refrigeración	2,09	2,22	0,38
Ventilación	7,45	7,91	1,34
Indicadores adicionales. Justificación HE4			
Demanda total de ACS [kWh]			19.969,90
Porcentaje renovable de la demanda de ACS (perímetro próximo)[%]			86,90

VERIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Consumo de energía primaria no renovable

El consumo de energía primaria no renovable ($C_{ep,nren}$) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ($C_{ep,nren,lim}$) obtenidode la tabla 3.1.b-HE0:

COMPROBACIÓN DE LA LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO	
Consumo de energía primaria no renovable del edificio objeto (kW·h/m²·año)	**Consumo de energía primaria no renovable límite $C_{ep,lim}$ (kW·h/m²·año)**
30,0	**73,5**

Consumo de energía primaria total

El consumo de energía primaria total ($C_{ep,tot}$) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ($C_{ep,tot,lim}$) obtenidode la tabla 3.2.b-HE0:

COMPROBACIÓN DE LA LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO	
Consumo de energía primaria total del edificio objeto (kW·h/m²·año)	**Consumo de energía primaria total límite $C_{ep,lim}$ (kW·h/m²·año)**
80,8	**183,3**

Horas fuera de consigna

El total de horas fuera de consigna no excederá el 4% del tiempo total de ocupación:

COMPROBACIÓN DE LA LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO	
Horas fuera de consigna	**Horas fuera de consigna límite**
0,0	**350,0**

2 JUSTIFICACIÓ HE1

HE1 Condiciones para el control de la demanda energética

ANTECEDENTES

El presente documento justifica el cumplimiento de la exigencia básica HE1 Condiciones para el control de la demanda energética de acuerdo con el Documento Básico HE del Código Técnico de la Edificación aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/03/2006) y posteriormente modificado por las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre (BOE 23/10/2007)
- Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo (BOE 25/01/2008)
- Orden FOM /1635/2013 del 10 de septiembre por el que se actualiza el Documento Básico DB-HE (BOE 12/09/2013)
- Corrección de errores y erratas de la Orden FOM / 1635/2013 del 10 de septiembre (BOE 08/11/2013)
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre (BOE 27/12/2019)
- Real Decreto 450/2022, de 14 de junio (BOE 15/06/2022)

Objeto

El Código Técnico de la Edificación establece en su Artículo 15, Parte 2 que:

> *Los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limiten las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico en función de la zona climática de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.*
> *Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.*
> *Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.*

Ámbito de aplicación

Esta sección del CTE es de aplicación a este proyecto por tratarse de un edificio de nueva construcción, tal como se indica en el apartado 1 del DB-HE1:

Esta Sección es de aplicación a:
a) edificios de nueva construcción;
b) intervenciones en edificios existentes:
- ampliaciones;
- cambios de uso;
- reformas.

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

En los siguientes apartados se justifica el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de la demanda energética tal como se indica en el apartado 4 Justificación de la exigencia del DB – HE1.

Zona climática

Según la tabla 1 del Anejo B del DB-HE la zona climática correspondiente a la localidad de proyecto se determina en función de su capital de provincia y su altitud respecto al nivel del mar. Para cada provincia, se toma el clima correspondiente a la condición con la menor cota de comparación.

ZONA CLIMÁTICA					
Localidad	Altitud (m)	Desnivel (m)	Zona	T_{enero}(°C)	H_{enero}(%)
Barcelona	1,0	-	C2	8,8	73,0
Localidad de proyecto: Fogars de la Selva	103,0	102,0	C2	7,8	78,2

Descripción del edificio

El modelado del edificio en el programa Tekton 3D versión: 1.7.90.8 se ha realizado conforme a las especificaciones descritas en el proyecto de ejecución del edificio y de acuerdo con los siguientes parámetros:

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EDIFICIO	
Número de plantas sobre rasante:	2
m² superficie útil:	919,36
Compacidad (m³ Volumen/m² Superficie envolvente):	1,53
Superficie de cerramientos opacos (m²):	2150,01
Superficie de huecos (m²):	185,91
Longitud de puentes térmicos (m):	698,63

La subdivisión en zonas térmicas o espacios se ha realizado atendiendo a los criterios de orientación, tipos constructivos, condiciones de uso, etc... A continuación, se enumeran los espacios que forman parte del edificio:

RELACIÓN DE ESPACIOS DEL EDIFICIO					
Referencia	Tipo de uso	Actividad	Unidad de uso	Superficie m²	Altura m
Planta-1					
Passadís 1	No acondicionado	Plantas de vivienda	-	39,08	2,900
Ps-vestidors/cuina/bugaderia	Acondicionado	Zonas de alojamiento	-	146,83	2,903

Telecos-Sala BT- LT	No habitable	Plantas de vivienda	-	16,39	2,900
Vestíbul d'independència	No acondicionado	Plantas de vivienda	-	6,21	2,900
LT-ACS-Clima	No habitable	Plantas de vivienda	-	17,97	2,900
Vestíbulo	No acondicionado	Plantas de vivienda	-	20,47	2,900
Despensa	No acondicionado	Plantas de vivienda	-	12,51	2,909
Passadís 2	No acondicionado	Plantas de vivienda	-	26,06	2,902
Escala-Ps	No acondicionado	Zonas de alojamiento	-	17,13	2,900
Ascensor P-1	No habitable	Plantas de vivienda	-	5,84	2,900
Magatzem P-1	No habitable	Plantas de vivienda	-	41,96	2,904
Cambres fredes	No acondicionado	Plantas de vivienda	-	18,77	2,917
Residuos	No habitable	Plantas de vivienda	-	17,69	2,901
P0					
Magatzem P0	No habitable	Plantas de vivienda	-	6,23	2,875
Residència P0	Acondicionado	Zonas de alojamiento	-	615,16	2,875
Escala P0	No acondicionado	Plantas de vivienda	-	17,14	2,875
Ascensor P0	No habitable	Plantas de vivienda	-	5,84	2,875

Envolvente térmica

Los parámetros térmicos de los elementos constructivos utilizados en el edificio se han calculado en función de las capas de materiales que los componen, utilizando los procedimientos descritos en el documento de apoyo DA DB-HE/1 “Cálculo de parámetros característicos de la envolvente”.

En el Anexo 1 se muestran los indicadores de calidad y parámetros descriptivos de la envolvente térmica del edificio para su evaluación energética y para la aplicación de este Documento Básico.

En los Anexos 2 y 3 están descritos los parámetros higrotérmicos de cada elemento constructivo, así como la descomposición en capas de los distintos materiales que los componen.

A continuación, se muestran los valores medios de las propiedades térmicas de los elementos que componen la envolvente del edificio:

ENVOLVENTE TÉRMICA DEL EDIFICIO		
Transmitancia media (W/m²·°K):	**Suelo**	0,32
	Muro fachada	0,24
	Cubierta	0,29
	Hueco	1,76
Porcentaje acristalado (m² hueco / m² superficie construida sobre rasante):		18,7

HUECOS EN FACHADAS					
Orientación	**Superficie cerramiento (m²)**	**Superficie huecos (m²)**	**Superficie total (m²)**	**Porcentaje fachadas (%)**	**Porcentaje huecos (%)**
N	209,7	78,8	288,5	45,8	27,3
E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
O	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
S	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SE	101,5	41,5	143,0	22,7	29,0
SO	136,9	61,4	198,3	31,5	31,0

LUCERNARIOS			
Superficie cubiertas (m²)	**Superficie lucernarios (m²)**	**Superficie total (m²)**	**Porcentaje lucernarios (%)**

686,2	0,0	686,2	0,0

Puentes térmicos

Los puentes térmicos lineales del edificio se caracterizan mediante su tipo, su transmitancia térmica lineal, obtenida en relación con los cerramientos contiguos, y su longitud. El sistema dimensional utilizado se basa en las dimensiones medidas desde el interior de los espacios.

La transmitancia térmica lineal de los puentes térmicos se ha obtenido de acuerdo con los criterios expuestos en el documento de apoyo DA DB-HE/3 “Puentes térmicos”.

En el Anexo 4 se detallan las soluciones constructivas que se proyectan para cada uno de los tipos de puentes térmicos que se originan en el edificio. Estas soluciones han sido seleccionadas entre las que aparecen en el “Atlas de Puentes Térmicos” del citado Documento de Apoyo.

Para cada tipología se indica la longitud total presente en el edificio, así como el valor medio de la transmitancia térmica lineal.

VERIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Limitación del coeficiente global de transmisión de calor

El coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio, o parte del mismo, con uso distinto al residencial privado no superará el valor límite (K_{lim}) obtenido de la tabla 3.1.1.c-HE1:

Tipo de edificio	Compacidad V/A [m³/m²]	Zona climática de invierno	Valor límite Klim [W/m²K]
Edificios nuevos y ampliaciones	1,53	C	0,68

Cálculo del coeficiente global de transmisión de calor

Calculado a partir de las transmitancias térmicas y superficies de los elementos de la envolvente térmica y de un factor de ajuste:

Transmisión de calor a través de la envolvente térmica (huecos, opacos y puentes térmicos)

$$K = \sum_x b_{tr,x} \cdot [\sum_i A_{x,i} \cdot U_{x,i} + \sum_k l_{x,k} \cdot \psi_{x,k}] / \sum_x \sum_i b_{tr,x} \cdot A_x$$

dónde:

- *$b_{tr,x}$: factor de ajuste para los elementos de la envolvente. Su valor es 1 excepto para elementos en contacto con edificios o espacios adyacentes exteriores a la envolvente térmica, donde toma el valor 0;*
- *$A_{x,i}$: área de intercambio del elemento de la envolvente térmica (m²)*
- *$U_{x,i}$: transmitancia térmica del elemento de la envolvente térmica (W/m²K)*
- *$l_{x,k}$: longitud del puente térmico (m)*
- *$\psi_{x,k}$: transmitancia térmica lineal del puente térmico (W/mK)*

COMPROBACIÓN DE LA TRANSMISIÓN MAXIMA DE CALOR A TRAVES DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

Valor K (W/m²·K)	Valor K,lim (W/m²·K)
0,44	**0,68**

Limitación del control solar

El parámetro de control solar ($q_{sol;jul}$) de la envolvente térmica, para edificios con uso distinto al residencial privado, no superará el valor límite ($q_{sol;jul,lim}$) obtenido de la tabla 3.1.2-HE1:

Uso	$q_{sol;jul}$
Otros usos	4,00

Cálculo del control solar de la envolvente térmica

Ganancias solares en el mes de julio con los dispositivos de sombra activados [kWh/mes]:

$$q_{sol;jul} = Q_{sol;jul} / A_{util} = \sum_k (F_{sh,obst} \cdot g_{gl;sh;wi} \cdot (1 - F_F) \cdot A_{w,p} \cdot H_{sol;jul}) / A_{util}$$

dónde:

- *$A_{w,p}$: área (proyectada) del hueco (m²)*
- *F_F: fracción de marco del hueco (fracción)*
- *$g_{gl;sh;wi}$: transmitancia total de energía solar del acristalamiento con el dispositivo de sombra móvil activado*
- *$F_{sh;obst}$: factor reductor por sombreamiento por obstáculos externos, para el mes de julio (fracción)*
- *$H_{sol;jul}$: irradiación solar media acumulada del mes de julio (kWh/m²·mes)*
- *A_{util}: Superfice útil de los espacios habitables incluidos dentro de la envolvente térmica.*

COMPROBACIÓN DEL CONTROL SOLAR DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA	
Valor $q_{sol;jul}$ (kWh/m²mes)	Valor $q_{sol;jul,\ lim}$ (kWh/m²mes)
3,89	**4,00**

Valor límite de la relación del cambio de aire con una presión de 50 Pa

No procede

Limitación de descompensaciones

Cada elemento que forme parte de la envolvente térmica del edificio debe cumplir con unos valores que aseguren una calidad mínima de la envolvente térmica y eviten descompensaciones en la calidad térmica de los espacios del edificio.

- La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite (Ulim) de la tabla 3.1.1.a-HE.
- La transmitancia térmica de las particiones interiores no superará el valor de la tabla 3.2-HE1, en función del uso asignado a las distintas unidades de uso que delimiten.

La siguiente tabla justifica el cumplimiento de estas exigencias mostrando los valores máximos admisibles de la transmitancia y de la permeabilidad, frente a los valores definidos en el proyecto.

LIMITACIÓN DE DESCOMPENSACIONES		
Parámetro	**U máxima W/(m²·K)**	**U proyecto W/(m²·K)**
Transmitancia térmica de muros y suelos en contacto con el aire exterior [W/m²·K]	**0,49**	**0,00**
Transmitancia térmica de cubiertas en contacto con el aire exterior [W/m²·K]	**0,40**	**0,00**
Transmitancia térmica de muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno [W/m²·K] Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la envolvente térmica [W/m²·K]	**0,70**	**0,00**
Transmitancia térmica de huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana)(*) [W/m²·K]	**2,10**	**0,00**
Transmitancia térmica de puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50% [W/m²·K]	**5,70**	**0,00**
Permeabilidad al aire de huecos(**) [m3/h·m2]	**9,00**	**0,00**
Transmitancia térmica límite de particiones horizontales y verticales cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías [W/m²·K]	**0,95**	**-**
Transmitancia térmica límite de particiones horizontales cuando delimiten unidades del mismo uso [W/m²·K]	**1,35**	**-**
Transmitancia térmica límite de particiones verticales cuando delimiten unidades del mismo uso [W/m²·K]	**1,20**	**-**

(*) Los huecos con uso de escaparate en unidades de uso con actividad comercial pueden incrementar el valor de UH en un 50%.
(**) La permeabilidad de las carpinterías indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa.

Limitación de condensaciones

Se deben limitar los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

En el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

El procedimiento de cálculo seguido para verificar esta exigencia es el descrito en el documento de apoyo DA DB-HE / 2 “Comprobación de limitación de condensaciones superficiales e intersticiales en los cerramientos”.

Se adjunta a continuación la Ficha justificativa de conformidad de condensaciones superficiales e intersticiales:

LIMITACIÓN DE CONDENSACIONES SUPERFICIALES E INTERSTICIALES											
Tipos	**C. superficiales**	**C. intersticiales**									
	$f_{Rsi} \geq f_{Rsmin}$	$P_n \leq P_{sat,n}$	**Capa 1**	**Capa 2**	**Capa 3**	**Capa 4**	**Capa 5**	**Capa 6**	**Capa 7**	**Capa 8**	**Capa 9**

11264_2103_CU1_BC-1	f_{Rsi}	0,0000	$P_{sat,n}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	f_{Rsmin}	0,0000	P_n	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11264_2103_FA1_DX-01_DS-01	f_{Rsi}	0,0000	$P_{sat,n}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	f_{Rsmin}	0,0000	P_n	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11264_2103_CU1_BC-2	f_{Rsi}	0,0000	$P_{sat,n}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	f_{Rsmin}	0,0000	P_n	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11264_2103_PH-01_BA-01	f_{Rsi}	0,0000	$P_{sat,n}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	f_{Rsmin}	0,0000	P_n	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11264_2103_FA03_DX-03_DS-02_Costat-finestres	f_{Rsi}	0,0000	$P_{sat,n}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	f_{Rsmin}	0,0000	P_n	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11264_2103_FA1_DX-01_DS-01	f_{Rsi}	0,0000	$P_{sat,n}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	f_{Rsmin}	0,0000	P_n	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11264_2103_FA-04_DX-04_DC-01_Pati-interior	f_{Rsi}	0,0000	$P_{sat,n}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	f_{Rsmin}	0,0000	P_n	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Características exigibles a los productos

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica. Cabe distinguir entre los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas, de los productos para los huecos y lucernarios.

Los valores de diseño de las propiedades de los productos de construcción se obtendrán de valores declarados para cada producto, según marcado CE, o de Documentos Reconocidos para cada tipo de producto.

En el pliego de condiciones del proyecto se detallan las características higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, excepto si éstos están recogidos de Documentos Reconocidos. Los Anexos incluyen la relación de elementos constructivos y materiales utilizados en el proyecto.

Características exigibles a los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

Son las expresadas mediante los parámetros característicos de acuerdo con lo indicado en el apartado 3 del Documento Básico HE.

El cálculo de estos parámetros figura en los Anexos del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se consignan los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores.

Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones del proyecto se indican las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores

de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- disponen de la documentación exigida;
- están caracterizados por las propiedades exigidas;
- han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 5.5 de la Parte I del CTE.

3 JUSTIFICACIÓ HE4

HE4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

ANTECEDENTES

El presente documento justifica el cumplimiento de la Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria de acuerdo con el Documento Básico HE del Código Técnico de la Edificación aprobado por Real Decreto 732/2019 de 20 de diciembre, publicada en el BOE 27/diciembre/2019.

Objeto

El Código Técnico de la Edificación establece en su Artículo 15, Parte 5 que:

> *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.*

Ámbito de aplicación

En el ámbito de aplicación definido en el documento básico exigencia "HE 4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria" se establece:

a) edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo con el Anejo F.

b) edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo con el Anejo F, en los que se reforme íntegramente, bien el edificio en sí, o bien la instalación de generación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo.

c) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;

d) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

ÁMBITO DE APLICACIÓN			
Aplicable a edificios con DACS > 100 l/d y a piscinas cubiertas			
NUEVO	EXISTENTE		
Todos los casos	Ampliaciones y ampliaciones en edificios con D_{ACS}> 5000 l/d con aumento >50% D_{ACS}(*)	Cambio de uso	Reforma integral del edificio o de la instalación de generación térmica y reformas de edificios con D_{ACS}> 5000 l/d con aumento >50% D_{ACS}(*)

	Se renueva toda la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas que pasen a ser cubiertas

* Para estos casos el porcentaje de contribución renovable se establece sobre el incremento de la demanda de ACS con respecto a la inicial.

Contribución renovable mínima para ACS y/o climatización de piscina

El edificio debe contar con una contribución de energía renovable para la demanda de ACS y climatización del vaso de piscina de:

- un 60% cuando la demanda anual de ACS sea menor de 5000 l/d
- un 70% cuando la demanda anual de ACS sea mayor de 5000 l/d

La demanda de ACS y climatización incluye las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación y se considera únicamente la aportación renovable de la energía con origen in situ o en las proximidades del edificio (biomasa sólida o electricidad procedente de instalación próxima y asociada al punto de consumo, de acuerdo con el RD 244/2019).

Hay que tener en cuenta también que la utilización de bombas de calor destinadas a la producción de ACS y/o climatización de piscina, deberán tener como mínimo los siguientes rendimientos para poder considerar su contribución renovable:

- Funcionamiento eléctrico: SCOPdhw= 2,5
- Funcionamiento térmico: SCOPdhw= 1,15

Se posibilita que la contribución renovable pueda sustituirse parcial o totalmente con energía residual.

FRACCIÓN RENOVABLE DE LA DEMANDA DE ACS (PERÍMETRO PRÓXIMO)	
RER ACS, nrb	D_{ACS} y/o clim. Piscina < 5000 l/d 60% contribución renovable
$SCOP_{dhw}$	BdC eléctrica $SCOP_{dhw}$ > 2,5

Justificación de la exigencia

Demanda de ACS

Superficie del proyecto	919,36 m²

MES	Demanda caudal (l/día)	Tª agua fría (°C)	Tª preparación (°C)	Nº días	Demanda ACS (kWh/mes)	Pérdidas acumulación (kWh)	Demanda TOTAL (kWh/mes)
Enero	1.000,00	9,0	60,0	31	1838,4	29,8	1868,1
Febrero	1.000,00	10,0	60,0	28	1627,9	26,9	1654,8
Marzo	1.000,00	11,0	60,0	31	1766,3	29,8	1796,0
Abril	1.000,00	12,0	60,0	30	1674,4	28,8	1703,2
Mayo	1.000,00	14,0	60,0	31	1658,1	29,8	1687,9
Junio	1.000,00	17,0	60,0	30	1500,0	28,8	1528,8

Julio	1.000,00	19,0	60,0	31	1477,9	29,8	1507,7
Agosto	1.000,00	19,0	60,0	31	1477,9	29,8	1507,7
Septiembre	1.000,00	17,0	60,0	30	1500,0	28,8	1528,8
Octubre	1.000,00	15,0	60,0	31	1622,1	29,8	1651,8
Noviembre	1.000,00	12,0	60,0	30	1674,4	28,8	1703,2
Diciembre	1.000,00	10,0	60,0	31	1802,3	29,8	1832,1

Total año:	19619,5	350,4	19969,9
Demanda kWh/m²	21,3	0,4	21,7

Producción de energía renovable en el edificio

Sistema Renovable	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Fotovoltaica insitu [kWh]	1.037	1.233	1.696	1.923	2.248	2.355	2.414	2.182	1.709	1.357	1.032	970

TOTAL (kWh)	20.156

Producción de energía renovable en el edificio

Medioambiente	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Daikin:REYQ12U+REYQ16U	1.260	1.122	1.223	1.168	1.178	1.054	1.060	1.059	1.060	1.143	1.172	1.247

TOTAL (kWh)	13.747

CONTRIBUCIÓN RENOVABLE EN ACS

Demanda caudal ACS (l/día)	Demanda ACS (kWh/m²·año)	Consumo E. final (kWh/m²·año)	Consumo E. primaria Total (kWh/m²·año)	Consumo E. primaria no renovable (kWh/m²·año)	Consumo E. primaria renovable (kWh/m²·año)	Demanda ACS renovable (%)
1.000,00	21,7	21,7	25,5	5,4	20,1	86,90

COMPROBACIÓN DE LA CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE ACS		
FRACCIÓN RENOVABLE DE LA DEMANDA (%)	VALOR LÍMITE CTE DB HE4 (%)	CUMPLIMIENTO VALORES LIMITE
86,90	60,00	Si cumple

Consideraciones adicionales

El cálculo de la contribución de energía renovable para satisfacer la demanda de ACS del edificio se realiza mediante el programa CteEPBD, desarrollado por IETcc-CSIC en el marco del convenio con el Ministerio de Fomento.

CteEPBD, implementa la metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017 de Eficiencia energética de los edificios. Evaluación global. Parte 1: Marco general y procedimientos dentro del alcance de la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios (EPDB) y del Documento Básico de Ahorro de Energía (DB-HE) del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Se han adoptado las siguientes hipótesis de cálculo y simplificaciones:

- los factores de paso son constantes a lo largo de los pasos de cálculo;
- no se definen prioridades para la generación energética;
- se considera como suministrada toda la energía producida por fuentes distintas a la cogeneración;
- el factor de coincidencia de cargas se fija igual a 1.0;
- no se asignan los consumos y producciones de energía a sistemas concretos;
- el reparto de energía eléctrica producida entre servicios es proporcional al consumo eléctrico del servicio respecto al total;
- para el cálculo del porcentaje renovable de la demanda de ACS se considera que el rendimiento térmico de las aportaciones renovables distintas a la biomasa es igual a 1,0.

4 CERTIFICACIÓ EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

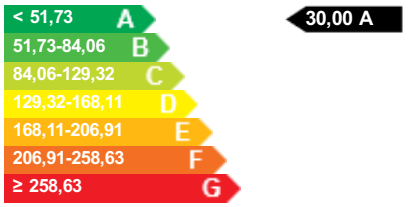
Nombre del edificio	Residència per a la gent gran Fogars		
Dirección	Plígon 10, Parcel·la 20, La Júlia		
Municipio	Fogars de la Selva	**Código Postal**	08495
Provincia	Barcelona	**Comunidad Autónoma**	Catalunya
Zona climática	C2	**Año construcción**	2024
Plantas sobre rasante	B+1	**Plantas bajo rasante**	0
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2019		
Referencia/s catastral/es	08081A010000200000BQ		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
☑ Edificio de nueva construcción	☐ Edificio Existente
☐ Vivienda ☐ Unifamiliar ☐ Bloque ☐ Bloque completo ☐ Vivienda individual	☑ Terciario ☑ Edificio completo ☐ Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Pere Carles Freixas	**NIF/NIE**	38167670K
Razón social	Grup Carles Gestió i Projectes, S.L.	**NIF**	B63344329
Domicilio	Rambla Sant Ferran,45		
Municipio	Igualada	**Código Postal**	08700
Provincia	Barcelona	**Comunidad Autónoma**	Cataluña
e-mail:	gcarles@gcarles.com	**Teléfono**	
Titulación habilitante según normativa vigente	Ingeniero técnico industrial		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	TeKton3D TK-CEEP Versión: 1.1.7.0, de fecha 1-oct-2023		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m²·año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO_2/m²·año]
	

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 14/03/2024

Firma del técnico certificador: Pere Carles Freixas

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.
Anexo II. Calificación energética del edificio.
Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m^2]	919,36

Imagen del edificio	Plano de situación

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m^2]	Transmitancia [$W/m^2 \cdot K$]	Modo de obtención
11264_2103_SO1_BA-02	Suelo	387,08	0,34	Usuario
11264_2103_CU1_BC-1	Cubierta	644,31	0,29	Usuario
11264_2103_FA1_DX-01_DS-01	Fachada	114,33	0,23	Usuario
11264_2103_FA1_DX-01_DS-01	Fachada	90,51	0,23	Usuario
11264_2103_FA-1_DS-05_Soterrat	Suelo	183,23	0,35	Usuario
11264_2103_FA1_DX-01_DS-01	Fachada	175,52	0,23	Usuario
11264_2103_FA-1_DS-05_Soterrat	Suelo	78,44	0,38	Usuario
11264_2103_FA-1_DS-05_Soterrat	Suelo	67,63	0,34	Usuario
11264_2103_CU1_BC-2	Cubierta	41,90	0,29	Usuario
11264_2103_SO1_BA-02	Suelo	31,26	0,51	Usuario
11264_2103_SO1_BA-02	Suelo	268,09	0,23	Usuario
11264_2103_PH-01_BA-01	ParticionInteriorVertical	16,41	0,27	Usuario
11264_2103_PH-01_BA-01	ParticionInteriorVertical	17,74	0,29	Usuario
11264_2103_PH-01_BA-01	ParticionInteriorVertical	29,86	0,29	Usuario
11264_2103_PH-01_BA-01	ParticionInteriorVertical	16,76	0,28	Usuario
11264_2103_PH-01_BA-01	ParticionInteriorVertical	0,74	0,35	Usuario
11264_2103_FA03_DX-03_DS-02_Costat-finestres	Fachada	11,18	0,28	Usuario
11264_2103_FA03_DX-03_DS-02_Costat-finestres	Fachada	11,76	0,28	Usuario
11264_2103_FA1_DX-01_DS-01	ParticionInteriorVertical	12,26	0,22	Usuario
11264_2103_FA-04_DX-04_DC-01_Pati-interior	Fachada	11,40	0,31	Usuario
11264_2103_FA-04_DX-04_DC-01_Pati-interior	Fachada	22,39	0,31	Usuario
11264_2103_FA-04_DX-04_DC-01_Pati-interior	Fachada	10,99	0,31	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m2]	Transmitancia [W/m2·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
11199_2105_P1	Hueco	4,09	3,20	0,09	Usuario	Usuario
11264_2103_V2_Sales comúns	Hueco	3,15	1,98	0,27	Usuario	Usuario
11264_2103_V1_Habitacions	Hueco	79,43	1,48	0,27	Usuario	Usuario
11264_2103_V2_Sales comúns	Hueco	99,23	1,98	0,27	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Daikin:REYQ12U+REYQ16U	Equipo expansión directa aire-agua	87,50	320,26	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES					

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Daikin:REYQ12U+REYQ16U	Equipo expansión directa aire-agua	78,50	380,59	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES					

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60ºC (litros/día)	1.000,00

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Daikin:REYQ12U+REYQ16U	Equipo expansión directa aire-agua	87,50	320,26	ElectricidadPeninsular	Usuario

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre			
Tipo			
Zona asociada			
Potencia calor [kW]	**Potencia frío [kW]**	**Rendimiento estacional calor [%]**	**Rendimiento estacional frío [%]**
Enfriamiento gratuito	**Enfriamiento evaporativo**	**Recuperación de energía**	**Control**

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
RCE-H-500	Ventilador/Recuperador de calor	Ventilación	1.944,72
RCE-H-1200+RCE-H-1200	Ventilador/Recuperador de calor	Ventilación	7.086,84
TOTALES			9.031,56

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m^2]	VEEI [W/m^2·100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Passadís 1	4,40	7,00	62,86	Usuario
Ps-vestidors/cuina/bugaderia	5,00	4,00	125,00	Usuario
Vestíbul d'independència	4,40	7,00	62,86	Usuario
Vestíbulo	4,40	7,00	62,86	Usuario
Despensa	4,40	7,00	62,86	Usuario
Passadís 2	4,40	7,00	62,86	Usuario
Escala-Ps	4,40	4,00	110,00	Usuario
Cambres fredes	4,40	7,00	62,86	Usuario
Residència P0	5,00	4,00	125,00	Usuario
Escala P0	4,40	7,00	62,86	Usuario
TOTALES	45,20			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN(sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m^2]	Perfil de uso
Passadís 1	39,08	residencial-24h-baja
Ps- vestidors/cuina/bugaderia	146,83	residencial-24h-baja
Vestíbul d'independència	6,21	residencial-24h-baja
Vestíbulo	20,47	residencial-24h-baja
Despensa	12,51	residencial-24h-baja
Passadís 2	26,06	residencial-24h-baja
Escala-Ps	17,13	residencial-24h-baja
Cambres fredes	18,77	residencial-24h-baja
Residència P0	614,46	residencial-24h-baja
Escala P0	17,14	residencial-24h-baja

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final cubierto, en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
TOTAL	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	20.156,24
TOTAL	**20.156,24**

ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C2	Uso	EdificioUsoTerciario

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
< 10,78 A 10,78-17,51 B 17,51-26,94 C 26,94-35,02 D 35,02-43,11 E 43,11-53,88 F ≥ 53,88 G **5,09 A**	**CALEFACCIÓN**		**ACS**	
	Emisiones calefacción [$kgCO_2/m^2$·año]	*A*	*Emisiones ACS [$kgCO_2/m^2$·año]*	*A*
	0,48		0,92	
	REFRIGERACIÓN		**ILUMINACIÓN**	
	Emisiones refrigeración [$kgCO_2/m^2$·año]	*A*	*Emisiones iluminación [$kgCO_2/m^2$·año]*	*A*
Emisiones globales [$kgCO_2/m^2$·año] [1]	0,38		1,97	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	[$kgCO_2/m^2$·año]	[$kgCO_2$/año]
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	5,09	4.679,53
Emisiones CO2 por otros combustibles	0,00	0,00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
< 51,73 A 51,73-84,06 B 84,06-129,32 C 129,32-168,11 D 168,11-206,91 E 206,91-258,63 F ≥ 258,63 G **30,00 A**	**CALEFACCIÓN**		**ACS**	
	Energía primaria calefacción [kWh/m^2·año]	*A*	*Energía primaria ACS [kWh/m^2·año]*	*A*
	2,82		5,42	
	REFRIGERACIÓN		**ILUMINACIÓN**	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m^2·año]	*A*	*Energía primaria iluminación [kWh/m^2·año]*	*A*
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m^2·año] [1]	2,22		11,63	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/m^2·año]	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m^2·año]
< 10,62 A 10,62-17,26 B 17,26-26,55 C 26,55-34,52 D 34,52-42,49 E 42,49-53,11 F ≥ 53,11 G **10,14 A**	< 5,60 A 5,60-9,10 B 9,10-13,99 C 13,99-18,19 D 18,19-22,39 E 22,39-27,99 F ≥ 27,99 G **9,27 C**
Demanda de calefacción [kWh/m^2·año]	*Demanda de refrigeración [kWh/m^2·año]*

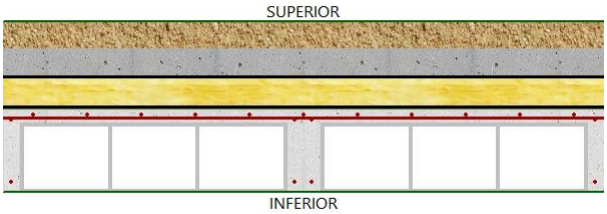
[1] El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO 2. DETALLES DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Cubiertas, forjados y soleras

11264_2103_CU1_BC-1

Arena i graves 10 cm + formigò d'anivellament 10 cm + geotextil 1 cm + xps 10 cm + geotextil 1 cm + lamina impermeable 0,5 cm + forjat reticular de formigò 30 cm

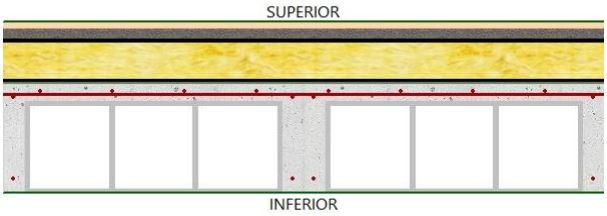


Nº	Material de la capa	Esp. (cm)	Masa (kg/cm²)	Rest. (m²·K/W)	Cond. (W/m·K)	μ_n
1	Arena y grava [1700 < d < 2200]	10,00	195,0	0,0500	2,0000	50
2	Formigò d'anivellament	10,00	190,0	0,0741	1,3500	60
3	Betún fieltro o lámina	1,00	11,0	0,0435	0,2300	5E+004
4	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	10,00	3,8	2,9412	0,0340	100
5	Betún fieltro o lámina	1,00	11,0	0,0435	0,2300	5E+004
6	Polietileno baja densidad [LDPE]	0,50	4,6	0,0152	0,3300	1E+005
7	FR Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30,00	401,4	0,1560	1,9231	10
	TOTAL	**62,50**	**816,8**	**3,3234**		

Función del elemento constructivo	Sup. (m²)	$U_{máx}$ (W/m²·K)
Cubierta, terraza o azotea	644,31	0,2887

11264_2103_CU1_BC-2

Acavat de rajola 2 cm + morter 3 cm + geotextil 1 cm + xps 10 cm + geotextil 1 cm + lamina impermeable 0,5 cm + forjat reticular de formigò 30 cm

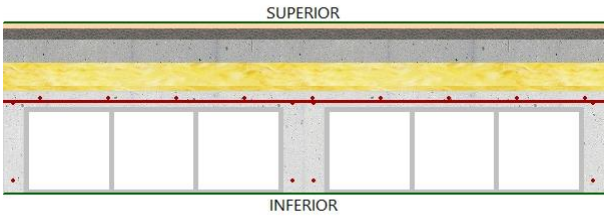


Nº	Material de la capa	Esp. (cm)	Masa (kg/cm²)	Rest. (m²·K/W)	Cond. (W/m·K)	μ_n
1	Plaqueta o baldosa cerámica	2,00	40,0	0,0200	1,0000	30
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	3,00	33,8	0,0545	0,5500	10
3	Betún fieltro o lámina	1,00	11,0	0,0435	0,2300	5E+004
4	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	10,00	3,8	2,9412	0,0340	100
5	Betún fieltro o lámina	1,00	11,0	0,0435	0,2300	5E+004
6	Polietileno baja densidad [LDPE]	0,50	4,6	0,0152	0,3300	1E+005
7	FR Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30,00	401,4	0,1560	1,9231	10
	TOTAL	**47,50**	**505,6**	**3,2738**		

Función del elemento constructivo	Sup. (m²)	$U_{máx}$ (W/m²·K)
Cubierta, terraza o azotea	41,90	0,2929

11264_2103_PH-01_BA-01

Acabat ceràmic 2 cm + Morter 3 cm + formigò d'anivellament 7 cm + xps 8 cm + forjat reticular de formigò 30 cm



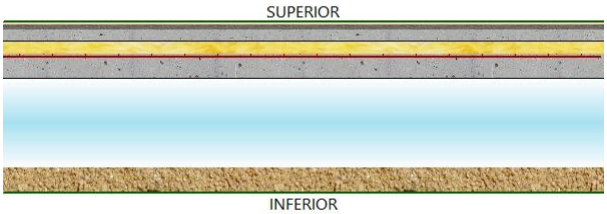
Nº	Material de la capa	Esp. (cm)	Masa (kg/cm²)	Rest. (m²·K/W)	Cond. (W/m·K)	μ_n
1	Azulejo cerámico	2,00	46,0	0,0154	1,3000	1E+030
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	3,00	33,8	0,0545	0,5500	10
3	Hormigón convencional d = 2200	7,00	154,0	0,0446	1,5700	120
4	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	8,00	3,0	2,3529	0,0340	100

5	FR Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30,00	401,4	0,1560	1,9231	10
	TOTAL	**50,00**	**638,2**	**2,6235**		

Función del elemento constructivo	Sup. (m²)	$U_{máx}$ (W/m²·K)
Techo en contacto con espacios habitables	250,97	0,3542
Suelo en contacto con espacios habitables	250,97	0,3374
Suelo en contacto con espacios no habitables	81,50	0,3529

11264_2103_SO1_BA-02

Acabat ceràmic 2 cm + morter 3 cm + formigò d'anivellament 7 cm + làmina d'aïllament acústic 0,5 cm + XPS 8 cm + Solera 15 cm + càmera d'aire 55 cm + làmina protecció amb rado 0,5cm

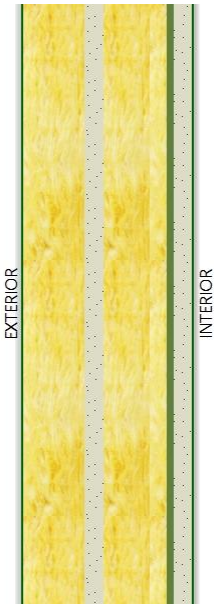


Nº	Material de la capa	Esp. (cm)	Masa (kg/cm²)	Rest. (m²·K/W)	Cond. (W/m·K)	μ_n
1	Azulejo cerámico	2,00	46,0	0,0154	1,3000	1E+030
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	3,00	33,8	0,0545	0,5500	10
3	Hormigón convencional d = 2200	7,00	154,0	0,0446	1,5700	120
4	Betún fieltro o lámina	0,50	5,5	0,0217	0,2300	5E+004
5	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	8,00	3,0	2,3529	0,0340	100
6	Solera sanitaria 15 cm	15,00	375,0	0,0600	2,5000	80
7	Betún fieltro o lámina	0,50	5,5	0,0217	0,2300	5E+004
8	Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal 55 cm	55,00	0,0	0,4950	1,1111	0
9	Arena y grava [1700 < d < 2200]	15,00	292,5	0,0750	2,0000	50
	TOTAL	**106,00**	**915,3**	**3,1409**		

Función del elemento constructivo	Sup. (m²)	$U_{máx}$ (W/m²·K)
Suelo apoyado sobre el terreno	686,43	0,5126

Muros, fachadas y particiones verticales

11264_2103_FA-04_DX-04_DC-01_PATI-INTERIOR

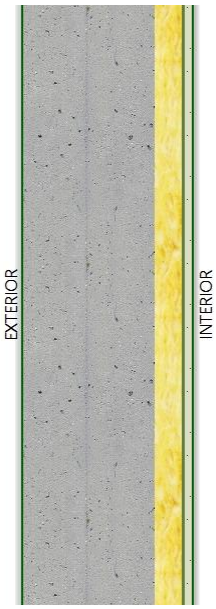


Acabat façana xapa d'alumini 5 cm + Placa de guix 1,5 cm + llana mineral 5 cm + doble placa de guix (2x1,5) cm

Nº	Material de la capa	Esp. (cm)	Masa (kg/cm²)	Rest. (m²·K/W)	Cond. (W/m·K)	μ_n
1	Acabat façana xapa d'alumini	5,00	0,7	1,4286	0,0350	1
2	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1,50	12,4	0,0600	0,2500	4
3	MW Lana mineral [0.034 W/[mK]]	5,00	2,0	1,4706	0,0340	1
4	Polietileno baja densidad [LDPE]	0,50	4,6	0,0152	0,3300	1E+005
5	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1,50	12,4	0,0600	0,2500	4
	TOTAL	**13,50**	**32,1**	**3,0343**		

Función del elemento constructivo	Sup. (m²)	$U_{máx}$ (W/m²·K)
Muro en contacto con el aire exterior	44,77	0,3121

11264_2103_FA-1_DS-05_SOTERRAT



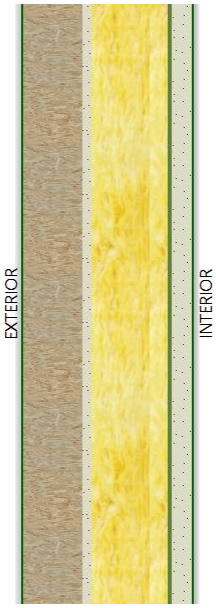
Mur de contenció 25 cm + llana mineral amb làmina vapor 5 cm + placa de guix 1,5 cm

Nº	Material de la capa	Esp. (cm)	Masa (kg/cm²)	Rest. (m²·K/W)	Cond. (W/m·K)	μ_n
1	Hormigón convencional d = 2200	25,00	550,0	0,1592	1,5700	120
2	MW Lana mineral [0.034 W/[mK]]	5,00	2,0	1,4706	0,0340	1
3	Polietileno baja densidad [LDPE]	0,50	4,6	0,0152	0,3300	1E+005
4	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1,50	12,4	0,0600	0,2500	4
	TOTAL	**32,00**	**569,0**	**1,7050**		

Función del elemento constructivo	Sup. (m²)	$U_{máx}$ (W/m²·K)
Muro en contacto con el terreno	329,30	0,3810

11264_2103_FA03_DX-03_DS-02_COSTAT-FINESTRES

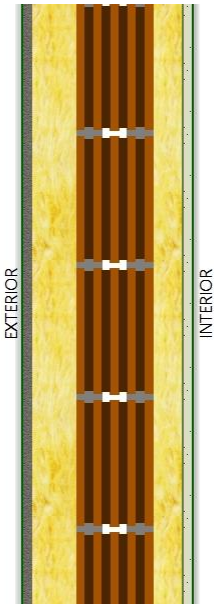
Acabat fenòlic trespa imitació fusta 8 cm + placa de guix 1,25 cm + llana mineral amb làmina de vapor 10 cm + doble placa de guix (2x1,5)cm



Nº	Material de la capa	Esp. (cm)	Masa (kg/cm²)	Rest. (m²·K/W)	Cond. (W/m·K)	μ_n
1	Acabat de panell de fusta	8,00	1,1	0,2667	0,3000	100
2	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1,25	10,3	0,0500	0,2500	4
3	MW Lana mineral [0.034 W/[mK]]	10,00	4,0	2,9412	0,0340	1
4	Polietileno baja densidad [LDPE]	0,50	4,6	0,0152	0,3300	1E+005
5	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1,25	10,3	0,0500	0,2500	4
6	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1,50	12,4	0,0600	0,2500	4
	TOTAL	**22,50**	**42,7**	**3,3830**		

Función del elemento constructivo	Sup. (m²)	$U_{máx}$ (W/m²·K)
Muro en contacto con el aire exterior	22,93	0,2815

11264_2103_FA1_DX-01_DS-01



Acabat façana tipus sate webertherm 2 cm + llana mineral 8 cm + fàbrica de maó perforat 14 cm + llana mineral amb barrera de vapor 5 cm + placa de guix 1,5 cm

Nº	Material de la capa	Esp. (cm)	Masa (kg/cm²)	Rest. (m²·K/W)	Cond. (W/m·K)	μ_n
1	Acabat de morter webertherm acústic	2,00	18,0	0,0488	0,4100	10
2	MW Lana mineral [0.034 W/[mK]]	8,00	3,2	2,3529	0,0340	1
3	BC con mortero convencional espesor 140 mm	14,00	163,8	0,3160	0,4430	10
4	MW Lana mineral [0.034 W/[mK]]	5,00	2,0	1,4706	0,0340	1
5	Polietileno baja densidad [LDPE]	0,50	4,6	0,0152	0,3300	1E+005
6	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1,50	12,4	0,0600	0,2500	4
	TOTAL	**31,00**	**204,0**	**4,2635**		

Función del elemento constructivo	Sup. (m²)	$U_{máx}$ (W/m²·K)
Muro en contacto con el aire exterior	380,36	0,2256
Muro en contacto con espacios no habitables	12,26	0,2211

ANEXO 3. DETALLES DE ELEMENTOS HUECO

Características de las puertas y ventanas

11199_2105_P1	
Puerta metálica sin rotura de puente térmico	
MARCO: VER_Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm	
Transmitancia térmica del marco $U_{H,m}$ (W/m²·°C)	3,20
Permeabilidad (m³/h m²)	9,00
Absortividad	0,70
ACRISTALAMIENTO: Sin vidrio	
Transmitancia térmica del acristalamiento $U_{H,v}$ (W/m²·°C)	-
Factor solar a incidencia normal	-
Porcentaje acristalado (%)	-
PROPIEDADES TÉRMICAS	
Transmitancia térmica total del hueco U_H (W/m²·°C) =	3,20
Transmitancia térmica del marco equivalente U_{Me} (W/m²·°C) =	3,20
Porcentaje incremento transmitancia por intercalarios y opacos ΔU_{io} (%) =	0,00
Factor solar modificado del hueco F_s =	0,09

11264_2103_V1_HABITACIONS	
Ventana classe 4 metálica con rotura de puente térmico mayor de 12 con vidrio bajo emissivo 6-12-44.1 B.E.	
MARCO: Marco COR70 HO	
Transmitancia térmica del marco $U_{H,m}$ (W/m²·°C)	2,00
Permeabilidad (m³/h m²)	4,00
Absortividad	0,08
ACRISTALAMIENTO: Vidre_6-12-44.1,B.E amb amb FS 0,36	
Transmitancia térmica del acristalamiento $U_{H,v}$ (W/m²·°C)	1,30
Factor solar a incidencia normal	0,36
Porcentaje acristalado (%)	75,00
PROPIEDADES TÉRMICAS	
Transmitancia térmica total del hueco U_H (W/m²·°C) =	1,48
Transmitancia térmica del marco equivalente U_{Me} (W/m²·°C) =	2,00
Porcentaje incremento transmitancia por intercalarios y opacos ΔU_{io} (%) =	0,00
Factor solar modificado del hueco F_s =	0,27

11264_2103_V2_SALES COMÚNS	
Ventana classe 4 metálica con rotura de puente térmico mayor de 12 con vidrio bajo emissivo 44,1-16-33.1	
MARCO: Marco 4200 Corredera	
Transmitancia térmica del marco $U_{H,m}$ (W/m²·°C)	4,00
Permeabilidad (m³/h m²)	3,00
Absortividad	0,08
ACRISTALAMIENTO: Vidre_44.1-16-33.1,B.E amb amb FS 0,36	

Transmitancia térmica del acristalamiento $U_{H,v}$ (W/m²·°C)	1,30
Factor solar a incidencia normal	0,36
Porcentaje acristalado (%)	75,00
PROPIEDADES TÉRMICAS	
Transmitancia térmica total del hueco U_H (W/m²·°C) =	1,98
Transmitancia térmica del marco equivalente U_{Me} (W/m²·°C) =	4,00
Porcentaje incremento transmitancia por intercalarios y opacos ΔU_{io} (%) =	0,00
Factor solar modificado del hueco F_s =	0,27
PUERTA/MAD/A	
Puerta opaca de Madera densidad Alta	
MARCO: VER_Madera de densidad media alta	
Transmitancia térmica del marco $U_{H,m}$ (W/m²·°C)	2,20
Permeabilidad (m³/h m²)	27,00
Absortividad	0,70
ACRISTALAMIENTO: Sin vidrio	
Transmitancia térmica del acristalamiento $U_{H,v}$ (W/m²·°C)	-
Factor solar a incidencia normal	-
Porcentaje acristalado (%)	-
PROPIEDADES TÉRMICAS	
Transmitancia térmica total del hueco U_H (W/m²·°C) =	2,20
Transmitancia térmica del marco equivalente U_{Me} (W/m²·°C) =	2,20
Porcentaje incremento transmitancia por intercalarios y opacos ΔU_{io} (%) =	0,00
Factor solar modificado del hueco F_s =	0,06