

Código Técnico de la Edificación



LIDER
DOCUMENTO
BÁSICO HE
AHORRO DE ENERGÍA

HE1: LIMITACIÓN
DE DEMANDA
ENERGÉTICA



IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

Proyecto: Rehabilitación energética vivienda unifamiliar

Fecha: 29/01/2013

Localidad: Teruel

Comunidad: Aragón

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|  HE-1 Opción General | Proyecto Rehabilitación energética vivienda unifamiliar | |
| | Localidad Teruel | Comunidad Aragón |

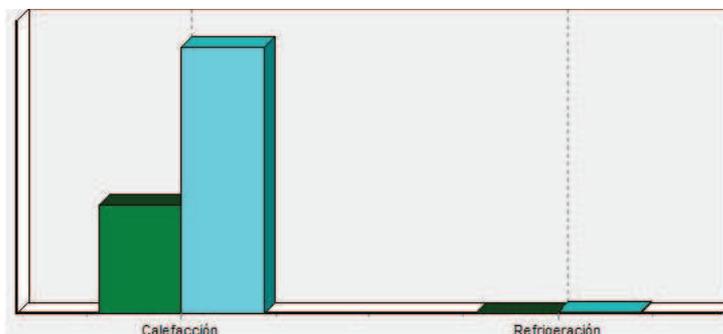
1. DATOS GENERALES

| | |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Nombre del Proyecto Rehabilitación energética vivienda unifamiliar | |
| Localidad Teruel | Comunidad Autónoma Aragón |
| Dirección del Proyecto Los Enebros, 58 | |
| Autor del Proyecto Ángel Lucha Montón | |
| Autor de la Calificación | |
| E-mail de contacto | Teléfono de contacto 651912659 |
| Tipo de edificio Unifamiliar | |

2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe NO CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

| | Calefacción | Refrigeración |
|-----------------------------------------------|-------------|---------------|
| % de la demanda de Referencia | 41,0 | 43,4 |
| Proporción relativa calefacción refrigeración | 99,6 | 0,4 |



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------|
|  HE-1 Opción General | Proyecto | |
| | Rehabilitación energética vivienda unifamiliar | |
| | Localidad | Comunidad |
| | Teruel | Aragón |

Existe riesgo de formación de condensaciones intersticiales en los siguientes cerramientos y/o particiones interiores.

P01_E01_ME001,
 P02_E04_PE002,
 P03_E02_PE004,
 P03_E02_PE005,
 P03_E04_PE003,
 P04_E01_PE001,
 P04_E01_PE002,
 P04_E03_PE006,
 P04_E04_PE001,
 P04_E06_PE002,
 P04_E06_PE003,
 P04_E06_PE004,

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------|
|  HE-1 Opción General | Proyecto Rehabilitación energética vivienda unifamiliar | |
| | Localidad Teruel | Comunidad Aragón |

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

3.1. Espacios

| Nombre | Planta | Uso | Clase higrometría | Área (m ²) | Altura (m) |
|---------|--------|-------------------------|-------------------|------------------------|------------|
| P01_E01 | P01 | Residencial | 3 | 77,29 | 2,50 |
| P02_E01 | P02 | Nivel de estanqueidad 1 | 3 | 36,94 | 2,50 |
| P02_E02 | P02 | Residencial | 3 | 9,80 | 2,50 |
| P02_E03 | P02 | Residencial | 3 | 5,01 | 2,50 |
| P02_E04 | P02 | Residencial | 3 | 14,17 | 2,50 |
| P02_E05 | P02 | Residencial | 3 | 11,36 | 2,50 |
| P03_E01 | P03 | Residencial | 3 | 2,93 | 2,80 |
| P03_E02 | P03 | Residencial | 3 | 37,16 | 2,80 |
| P03_E03 | P03 | Nivel de estanqueidad 1 | 3 | 10,78 | 2,80 |
| P03_E04 | P03 | Residencial | 3 | 13,59 | 2,80 |
| P03_E05 | P03 | Residencial | 3 | 4,92 | 2,80 |
| P03_E06 | P03 | Residencial | 3 | 5,53 | 2,80 |
| P03_E07 | P03 | Nivel de estanqueidad 1 | 3 | 3,67 | 2,80 |
| P04_E01 | P04 | Residencial | 3 | 17,35 | 2,80 |
| P04_E02 | P04 | Residencial | 3 | 4,64 | 2,80 |
| P04_E03 | P04 | Residencial | 3 | 9,89 | 2,80 |
| P04_E04 | P04 | Residencial | 3 | 13,44 | 2,80 |
| P04_E05 | P04 | Residencial | 3 | 9,63 | 2,80 |
| P04_E06 | P04 | Residencial | 3 | 17,59 | 2,80 |

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------|
|  HE-1 Opción General | Proyecto Rehabilitación energética vivienda unifamiliar | |
| | Localidad Teruel | Comunidad Aragón |

3.2. Cerramientos opacos

3.2.1 Materiales

| Nombre | K (W/mK) | e (kg/m ³) | Cp (J/kgK) | R (m ² K/W) | Z (m ² sPa/kg) | Just. |
|---------------------------------------------|-------------|---------------------------|---------------|---------------------------|------------------------------|-------|
| 1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 | 0,667 | 1140,00 | 1000,00 | - | 10 | -- |
| Mortero de cemento o cal para albañilería y | 0,800 | 1525,00 | 1000,00 | - | 10 | -- |
| MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] | 0,050 | 40,00 | 1000,00 | - | 1 | SI |
| Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < | 0,445 | 1000,00 | 1000,00 | - | 10 | -- |
| Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 | 0,570 | 1150,00 | 1000,00 | - | 6 | -- |
| Arena y grava [1700 < d < 2200] | 2,000 | 1450,00 | 1050,00 | - | 50 | -- |
| PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0. | 0,032 | 50,00 | 1000,00 | - | 100 | SI |
| Hormigón con arcilla expandida como árido | 0,440 | 1200,00 | 1000,00 | - | 6 | -- |
| FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm | 0,846 | 1110,00 | 1000,00 | - | 10 | -- |
| Piedra artificial | 1,300 | 1700,00 | 1000,00 | - | 40 | -- |
| Mortero de cemento o cal para albañilería y | 0,550 | 1125,00 | 1000,00 | - | 10 | -- |
| FU Entrevigado de hormigón aligerado -Cant | 1,128 | 1090,00 | 1000,00 | - | 7 | -- |
| Hormigón armado 2300 < d < 2500 | 2,300 | 2400,00 | 1000,00 | - | 80 | -- |
| Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] | 0,432 | 930,00 | 1000,00 | - | 10 | -- |
| BC con mortero aislante espesor 190 mm | 0,306 | 910,00 | 1000,00 | - | 10 | -- |
| Teja de arcilla cocida | 1,000 | 2000,00 | 800,00 | - | 30 | -- |
| Plaqueta o baldosa cerámica | 1,000 | 2000,00 | 800,00 | - | 30 | -- |
| MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] | 0,041 | 40,00 | 1000,00 | - | 1 | SI |
| Conífera de peso medio 435 < d < 520 | 0,150 | 480,00 | 1600,00 | - | 20 | -- |
| BC con mortero convencional espesor 190 | 0,433 | 1080,00 | 1000,00 | - | 10 | -- |
| Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0,250 | 825,00 | 1000,00 | - | 4 | -- |

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------|
|  HE-1 Opción General | Proyecto Rehabilitación energética vivienda unifamiliar | |
| | Localidad Teruel | Comunidad Aragón |

| Nombre | K (W/mK) | e (kg/m³) | Cp (J/kgK) | R (m²K/W) | Z (m²sPa/kg) | Just. |
|-------------------------------------------|-------------|--------------|---------------|--------------|-----------------|-------|
| PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0. | 0,035 | 50,00 | 1000,00 | - | 100 | SI |
| XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 | 0,038 | 37,50 | 1000,00 | - | 100 | SI |

3.2.2 Composición de Cerramientos

| Nombre | U (W/m²K) | Material | Espesor (m) |
|----------------|--------------|--------------------------------------------------|----------------|
| Fachada CV | 0,54 | 1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm | 0,115 |
| | | Mortero de cemento o cal para albañilería y para | 0,010 |
| | | MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] | 0,070 |
| | | Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 | 0,040 |
| | | Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 | 0,010 |
| Cubierta plana | 0,41 | Arena y grava [1700 < d < 2200] | 0,050 |
| | | PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.032 | 0,060 |
| | | Hormigón con arcilla expandida como árido princ | 0,010 |
| | | FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm | 0,300 |
| | | Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 | 0,010 |
| Suelos | 1,94 | Piedra artificial | 0,020 |
| | | Mortero de cemento o cal para albañilería y para | 0,020 |
| | | Arena y grava [1700 < d < 2200] | 0,020 |
| | | FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 30 | 0,300 |
| | | Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 | 0,010 |
| Solera | 3,14 | Piedra artificial | 0,020 |
| | | Mortero de cemento o cal para albañilería y para | 0,020 |
| | | Arena y grava [1700 < d < 2200] | 0,020 |

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------|
|  HE-1 Opción General | Proyecto Rehabilitación energética vivienda unifamiliar | |
| | Localidad Teruel | Comunidad Aragón |

| Nombre | U (W/m²K) | Material | Espesor (m) |
|--------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Solera | 3,14 | Hormigón armado 2300 < d < 2500 | 0,200 |
| Fachada monocapa | 0,53 | Mortero de cemento o cal para albañilería y para Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] Mortero de cemento o cal para albañilería y para MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 | 0,010 0,070 0,010 0,070 0,040 0,010 |
| Medianera | 1,21 | Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 BC con mortero aislante espesor 190 mm Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 | 0,010 0,190 0,010 |
| Tabiques | 3,39 | Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 | 0,010 0,040 0,010 |
| Cubierta inclinada | 0,97 | Teja de arcilla cocida Mortero de cemento o cal para albañilería y para Plaqueta o baldosa cerámica MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] Conífera de peso medio 435 < d < 520 | 0,020 0,010 0,020 0,030 0,010 |
| Fachada terrazas | 2,77 | 1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm Mortero de cemento o cal para albañilería y para | 0,115 0,010 |
| Medianera_mejora | 0,69 | Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 BC con mortero convencional espesor 190 mm Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] | 0,010 0,190 0,010 0,030 |

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------|
|  HE-1 Opción General | Proyecto Rehabilitación energética vivienda unifamiliar | |
| | Localidad Teruel | Comunidad Aragón |

| Nombre | U (W/m²K) | Material | Espesor (m) |
|-----------------------|--------------|--------------------------------------------------|----------------|
| Medianera_mejora | 0,69 | Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0,015 |
| Suelo voladizo_mejora | 0,60 | Piedra artificial | 0,020 |
| | | Mortero de cemento o cal para albañilería y para | 0,020 |
| | | Arena y grava [1700 < d < 2200] | 0,020 |
| | | FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 30 | 0,300 |
| | | Mortero de cemento o cal para albañilería y para | 0,010 |
| | | PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035 | 0,040 |
| | | Mortero de cemento o cal para albañilería y para | 0,010 |
| Suelos_mejora | 0,76 | Piedra artificial | 0,020 |
| | | Mortero de cemento o cal para albañilería y para | 0,020 |
| | | Arena y grava [1700 < d < 2200] | 0,020 |
| | | FU Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 30 | 0,300 |
| | | Mortero de cemento o cal para albañilería y para | 0,010 |
| | | MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] | 0,030 |
| | | Conífera de peso medio 435 < d < 520 | 0,010 |
| Muro sotano_mejora | 0,85 | Hormigón armado 2300 < d < 2500 | 0,350 |
| | | XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0. | 0,030 |
| | | Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0,015 |
| Tabiques_mejora | 0,91 | Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 | 0,010 |
| | | Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 | 0,040 |
| | | Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 | 0,010 |
| | | MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] | 0,030 |
| | | Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 0,015 |

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------|
|  HE-1 Opción General | Proyecto Rehabilitación energética vivienda unifamiliar | |
| | Localidad Teruel | Comunidad Aragón |

3.3. Cerramientos semitransparentes

3.3.1 Vidrios

| Nombre | U (W/m ² K) | Factor solar | Just. |
|-----------------------------|---------------------------|--------------|-------|
| HOR_DB3_4-9-661a | 2,30 | 0,70 | SI |
| VER_DC_4-6-4 | 3,30 | 0,75 | SI |
| VER_M_4 | 5,70 | 0,85 | SI |
| Vidrio ventana doble | 2,04 | 0,69 | SI |
| Vidrio ventana doble garaje | 2,77 | 0,72 | SI |

3.3.2 Marcos

| Nombre | U (W/m ² K) | Just. |
|-------------------------------------------------|---------------------------|-------|
| Marco ventana doble | 2,77 | SI |
| VER_Normal sin rotura de puente térmico | 5,70 | -- |
| VER_Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm | 3,20 | -- |

3.3.3 Huecos

| | |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Nombre | Ventana simple |
| Acristalamiento | VER_DC_4-6-4 |
| Marco | VER_Normal sin rotura de puente térmico |
| % Hueco | 10,00 |
| Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa | 50,00 |
| U (W/m ² K) | 3,54 |

| | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------|-----------|
|  CTE <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small> | HE-1 | Proyecto | |
| | Opción General | Rehabilitación energética vivienda unifamiliar | |
| | | Localidad | Comunidad |
| | | Teruel | Aragón |

| | |
|----------------------|------|
| Factor solar | 0,69 |
| Justificación | SI |

| | |
|-----------------------------------------------------------|----------------------|
| Nombre | Ventana doble |
| Acrilamiento | Vidrio ventana doble |
| Marco | Marco ventana doble |
| % Hueco | 10,00 |
| Permeabilidad m³/hm² a 100Pa | 27,00 |
| U (W/m²K) | 2,11 |
| Factor solar | 0,63 |
| Justificación | SI |

| | |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Nombre | Puerta garaje |
| Acrilamiento | VER_M_4 |
| Marco | VER_Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm |
| % Hueco | 100,00 |
| Permeabilidad m³/hm² a 100Pa | 60,00 |
| U (W/m²K) | 3,20 |
| Factor solar | 0,09 |
| Justificación | SI |

| | |
|---------------------|-------------------------------------------------|
| Nombre | Puerta garaje peatonal |
| Acrilamiento | HOR_DB3_4-9-661a |
| Marco | VER_Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm |
| % Hueco | 10,00 |

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------|
|  HE-1 Opción General | Proyecto Rehabilitación energética vivienda unifamiliar | |
| | Localidad Teruel | Comunidad Aragón |

| | |
|-----------------------------------------------------------|-------|
| Permeabilidad m³/hm² a 100Pa | 60,00 |
| U (W/m²K) | 2,39 |
| Factor solar | 0,64 |
| Justificación | SI |

| | |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Nombre | Ventana doble garaje |
| Acrilamiento | Vidrio ventana doble garaje |
| Marco | Marco ventana doble |
| % Hueco | 10,00 |
| Permeabilidad m³/hm² a 100Pa | 27,00 |
| U (W/m²K) | 2,77 |
| Factor solar | 0,65 |
| Justificación | SI |

3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos.

| | Y W/(mK) | FRSI |
|-----------------------------------------|-----------------|-------------|
| Encuentro forjado-fachada | 0,41 | 0,76 |
| Encuentro suelo exterior-fachada | 0,46 | 0,74 |
| Encuentro cubierta-fachada | 0,46 | 0,74 |
| Esquina saliente | 0,16 | 0,81 |
| Hueco ventana | 0,27 | 0,64 |

| | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------|-----------|
|  CTE <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACION</small> | HE-1 | Proyecto | |
| | Opción General | Rehabilitación energética vivienda unifamiliar | |
| | | Localidad | Comunidad |
| | | Teruel | Aragón |

| | | |
|------------------------------------|-------|------|
| Esquina entrante | -0,13 | 0,84 |
| Pilar | 0,77 | 0,64 |
| Unión solera pared exterior | 0,13 | 0,75 |

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------|
|  HE-1 Opción General | Proyecto Rehabilitación energética vivienda unifamiliar | |
| | Localidad Teruel | Comunidad Aragón |

4. Resultados

4.1. Resultados por espacios

| Espacios | Área (m ²) | Nº espacios iguales | Calefacción % de max | Calefacción % de ref | Refrigeración % de max | Refrigeración % de ref |
|----------|------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| P01_E01 | 77,3 | 1 | 4,9 | 14,2 | 0,0 | 0,0 |
| P02_E02 | 9,8 | 1 | 2,8 | 10,2 | 0,0 | 0,0 |
| P02_E03 | 5,0 | 1 | 2,8 | 10,1 | 0,0 | 0,0 |
| P02_E04 | 14,2 | 1 | 8,5 | 34,5 | 0,0 | 0,0 |
| P02_E05 | 11,4 | 1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| P03_E01 | 2,9 | 1 | 2,9 | 44,0 | 0,0 | 0,0 |
| P03_E02 | 37,2 | 1 | 10,3 | 47,5 | 0,0 | 0,0 |
| P03_E04 | 13,6 | 1 | 15,6 | 53,5 | 0,0 | 0,0 |
| P03_E05 | 4,9 | 1 | 13,3 | 33,5 | 0,0 | 0,0 |
| P03_E06 | 5,5 | 1 | 10,7 | 32,1 | 0,0 | 0,0 |
| P04_E01 | 17,4 | 1 | 17,4 | 68,3 | 0,0 | 0,0 |
| P04_E02 | 4,6 | 1 | 2,4 | 79,9 | 0,0 | 0,0 |
| P04_E03 | 9,9 | 1 | 100,0 | 94,1 | 100,0 | 0,0 |
| P04_E04 | 13,4 | 1 | 9,9 | 61,9 | 0,0 | 0,0 |
| P04_E05 | 9,6 | 1 | 2,1 | 78,3 | 0,0 | 0,0 |
| P04_E06 | 17,6 | 1 | 9,0 | 69,8 | 0,0 | 0,0 |

| | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------|
|  CTE <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small> | HE-1 Opción General | Proyecto Rehabilitación energética vivienda unifamiliar | |
| | | Localidad Teruel | Comunidad Aragón |

5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

| Tipo | Nombre |
|--------------|----------------------------------------------------------|
| Material | MW Lana mineral [0.05 W/[mK]] |
| | PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.032 W/[mK]] |
| | MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] |
| | PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.035 W/[mK]] |
| | XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0.038 W/[mK]] |
| Acrilamiento | HOR_DB3_4-9-661a |
| | VER_DC_4-6-4 |
| | VER_M_4 |
| | Vidrio ventana doble |
| | Vidrio ventana doble garaje |
| Marco | Marco ventana doble |