

**REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DEL
PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO
DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN DE
VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS
Vol.01**



**UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA**

**Título: Arquitectura Técnico
Alumno: Fernando Muñoz Cervera
Tutor: Raquel Amselem Moryusef
Fecha: Septiembre 2011**

0.- INDICE

1.- Introducción.	2
2.- El Perfil de Calidad Específico de Ahorro de Energía y Sostenibilidad: ¿Qué es? ¿Cómo se estructura? ¿Cómo se obtiene?	4
3.- Viviendas de referencia:	
3.1.- Datos de partida.....	6
3.2.- Memoria Constructiva	7
3.3.- Presupuestos	16
4.- Aplicación del perfil de calidad específico de ahorro de energía y sostenibilidad	20
4.1.- Aplicación del requisito de ahorro de energía.....	21
4.2.- Aplicación del requisito de uso sostenible de los recursos naturales	47
5.- Repercusion económica de la aplicación del perfil de calidad específico de ahorro de energía y sostenibilidad.	73
5.1.- Repercusión económica de la aplicación del requisito de ahorro de energía.....	74
5.2.- Repercusión económica de la aplicación del requisito de uso sostenible de los recursos naturales.	83
5.3.- Resumen de la repercusion económica del perfil de calidad de ahorro de energía y sostenibilidad.	92
6.- calificación energética.....	93
7.- Conclusión del estudio	97

1.- INTRODUCCIÓN

En la actualidad, es patente la inquietud que despierta en todos los aspectos de nuestra vida el ahorro energético y el cuidado medio ambiente: en la compra de vehículos, en el tratamiento de residuos, en el mantenimiento del buen estado nuestras zonas naturales, en la búsqueda de fuentes de energía más limpias. Incluso en la construcción, nos encontramos con nuevos sistemas constructivos que nos acercan al medio ambiente hasta tal punto que parece envolver nuestras viviendas y edificios, como es el caso de las cubiertas ajardinadas y los jardines verticales, que además de su belleza tienen dos componentes medioambientales muy importantes: primero, el aumento de superficie verde en nuestras ciudades que favorece la purificación del aire que respiramos diariamente, y segundo, el aislamiento térmico que producen en las viviendas en las que se disponen, haciendo estas más eficientes.



Es por todo ello, que las instituciones públicas y privadas ponen todo su empeño en potenciar todo tipo de medidas que incentiven las ideas que hagan de nuestro espacio cotidiano, un espacio cada vez más eficiente y menos contaminante.

Pero ¿Cómo lo hacen? Mediante distintivos y sellos que garanticen al consumidor la eficiencia energética de los aparatos que usamos a diario dotándolos con una calificación energética y marcando los productos que consumimos para que estemos en todo momento informados de cuan reciclable es dicho producto.

Pero estas medidas y distintivos se han incorporado al mundo de la construcción hace relativamente poco tiempo, apareciendo diferentes organismos relacionados con la construcción encargados de estos menesteres, por ejemplo:

1. *Etres Consultores*, desarrollan una guía práctica para la rehabilitación energética de las viviendas construidas.
2. *Bree Galbal*, promueven el sello BREEAM, que se adquiere tras la evaluación y certificación de la sostenibilidad de un edificio desde su proyección hasta su mantenimiento.
3. *Código Técnico de la Edificación*, obliga a la calificación energética de los edificios.
4. *Plan de Calidad de la Vivienda y la Edificación*, que presenta el Perfil de Calidad Específico de Ahorro de Energía y el de Uso sostenible de recursos naturales.

Son estos dos últimos puntos (Calificación energética de los edificios y el Perfil de Calidad) los que se desarrollarán a lo largo de este proyecto, tratando de dar respuesta a la siguientes preguntas:

5. ¿Qué son los perfiles de calidad específicos? ¿Qué objetivos persiguen? ¿Cómo se obtienen?
6. La aplicación del Perfil de Calidad al proyecto de mi edificación ¿supone un aumento de la calificación energética del mismo? ¿En qué medida?

7. ¿Qué medidas a aplicar son mas económicas para obtener el Perfil de Calidad?
8. ¿Cuánto me cuesta a mí como promotor que mi vivienda disponga de Perfil de Calidad?
9. ¿Cómo puedo convencer a mi cliente para que me permita la aplicación del Perfil de Calidad? En caso del auto-promotor ¿qué beneficios obtiene?



Para tratar de dar respuesta a estas preguntas, en estas páginas se estudiarán 3 viviendas unifamiliares de 2, 3 y 4 habitaciones respectivamente, a las que se les aplicarán los preceptos constructivos del Perfil de Calidad específico de Ahorro de Energía y Sostenibilidad hasta obtener la puntuación necesaria para poder disponer del distintivo PdC analizando el coste de aplicación de estos preceptos.

Una vez obtenidos dichos resultados estudiaremos si realmente las viviendas son más eficientes aplicando la calificación energética de viviendas mediante el programa de certificación CERMA desarrollado por el Instituto Valenciano de la Edificación. Finalmente analizaremos que ahorro energético se ha producido y si realmente es compensable con la inversión realizada.

2.- EL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD: ¿QUÉ ES? ¿CÓMO SE ESTRUCTURA? ¿CÓMO SE OBTIENE?

Para comenzar este estudio, en primer lugar se tratará de realizar una breve explicación de que es la **CALIDAD**. Para ello se hará un repaso de diferentes definiciones que nos ofrecen algunos organismos públicos y privados:

La Real Academia Española de la Lengua dice que calidad es: “Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor”; “Buena calidad, superioridad o excelencia”.

De la página web www.definición.de obtenemos la siguiente definición: “... es una cualidad y propiedad inherente de las cosas, que permite que éstas sean comparadas con otras de su misma especie. La definición de calidad nunca puede ser precisa, ya que se trata de una apreciación subjetiva ... en cuanto al usuario, la calidad implica satisfacer sus necesidades y deseos ... también puede decirse ... aportar valor a algo”

En la norma ISO 9000 aparece es explica la calidad como “...Conjunto de propiedades y características de un producto, proceso o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer las necesidades establecidas o implícitas.”

Teniendo en cuenta todas estas definiciones de calidad llegamos a la descripción que nos ofrece la “Guía del proyecto del Perfil de Calidad específico de Ahorro de Energía y Sostenibilidad”, en el que se define dicho perfil como: “...una herramienta que sirve para marcar determinados niveles de calidad a la edificación objeto de la construcción, de modo que esta se pueda demostrar y sea comprobable a lo largo de todo el proceso constructivo por todos los agentes de la edificación. Es también un distintivo que diferencia de unos edificios de otros para que el usuario tenga una información más transparente de lo que va a adquirir, pudiendo distinguir aquellos edificios que les den mejores o más adecuadas prestaciones.”

Analizando esta explicación sobre qué es el perfil de calidad se observan referencias a todas las definiciones de calidad que se han presentado al inicio de este apartado, de modo que podemos resumir todo lo anterior en lo siguiente:

Si la calidad es un conjunto de propiedades de las cosas que permite que estas sean valoradas, el Perfil de Calidad, es el instrumento que nos permite hacer la valoración, pero además nos lo permite hacer de un modo comprobable.

Una vez aclarado que es el Perfil de Calidad, pasamos ver cuál es su estructura, ya que este se divide a su vez en siete requisitos y no todos ellos van a ser objeto de estudio en este proyecto. Los requisitos son los siguientes:

1. Funcionalidad de los espacios.
2. Accesibilidad al medio físico.
3. Dotaciones.
4. Salubridad.
5. Protección frente al ruido.
6. Ahorro de energía.
7. Uso sostenible de los recursos naturales.

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Los requisitos que ocuparán este estudio serán los dos últimos, Ahorro de Energía y Uso Sostenible de los Recursos Naturales, los cuales, tras su correcta aplicación y justificación conjunta otorgan el Perfil de Calidad Específico de Ahorro de Energía y Sostenibilidad.

A continuación se explica brevemente cuales son los objetivos de cada uno de ellos:

1. Requisito de Ahorro de Energía (PdC HE) tiene como objeto conseguir el uso racional de la energía que precisan los edificios para su correcto funcionamiento y fomenta que una parte del consumo proceda de fuentes de energía renovable.
2. Requisito de Usos Sostenible de los Recursos Naturales (PdC US) busca la optimización en la utilización de los recursos naturales disponibles, como el agua y los materiales.



Atendiendo a los objetivos de cada uno de los requisitos, cada uno de ellos responde a unas determinadas exigencias repartidas según el cuadro que se adjunta a continuación:

Requisito	Exigencia
HE Ahorro de Energía	HE 01 Limitación de la demanda
	HE 03 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
	HE 04 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
	HE 05 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica
	HE 06 Reducción del consumo eléctrico
US Uso sostenible de los recursos naturales	US 01 Eficiencia en el consumo de agua
	US 02 Gestión de materiales y residuos
	US 03 Criterios de mejora de diseño

Para finalizar esta sección, terminaremos explicando cómo se obtiene el Perfil de Calidad específico de Ahorro de Energía y Sostenibilidad.

Cada una de las exigencias está formada por un conjunto de características valoradas con una puntuación y determinadas por un ámbito de aplicación, modo de cumplimiento y justificación. El correcto cumplimiento y justificación de cada una de estas características dan derecho a sumar la puntuación asociada a las mismas, a la puntuación final del edificio objeto de estudio. Resultado de esta combinación de puntuaciones se pueden obtener los distintos niveles del Perfil de Calidad específico de Ahorro de Energía y Sostenibilidad que se enumeran bajo estas líneas:

Puntos		Perfil de Calidad obtenido
HE	US	
40	40	Perfil de Calidad Alto en Ahorro de Energía y Uso Sostenible de los Recursos Naturales
55	40	Perfil de Calidad muy Alto en Ahorro de Energía y Alto en Uso Sostenible de los Recursos Naturales
40	55	Perfil de Calidad Alto en Ahorro de Energía y muy Alto en Uso Sostenible de los Recursos Naturales
55	55	Perfil de Calidad muy Alto en Ahorro de Energía y Uso Sostenible de los Recursos Naturales

3.- VIVIENDAS DE REFERENCIA

3.1.- DATOS DE PARTIDA

Con el fin de obtener un estudio coherente, se establecen los siguientes parámetros en cuanto a la morfología, localización y topografía del solar comunes a las tres tipologías de viviendas que se estudiarán a lo largo de estos folios, de modo que los capítulos del presupuesto relacionados con el terreno y urbanización de parcela sean proporcionales al tamaño de la vivienda, evitando desvíos en los resultados del presente estudio.

1. Localización: El solar sobre el que realizaremos las viviendas estará enclavado en la provincia de Valencia (zona B) a una distancia entre 10-20 km de un centro urbano o industrial con los recursos necesarios para el vertido de escombros y tierras que se produjeran en la obra. La población en la que se emplazará la vivienda siempre estará ubicada en la zona B3 establecida en el CTE - HS1.
2. Morfología: La morfología del solar siempre será rectangular comprendiendo un franja en todo el perímetro de la vivienda con los siguientes anchos respecto de las distintas alineaciones de fachada:
 - a. 6 metros respecto de la alineación frontal.
 - b. 4 metros respecto de las alineaciones laterales.
 - c. 10 metros respecto de la alineación posterior.
3. Topografía: los desniveles existentes en las parcelas nunca superarán los 50cm. Entenderemos como cota $\pm 0,00$ la cota correspondiente a la superficie del terreno una vez realizada la limpieza del terreno.
4. Estado actual: las parcelas estará despejadas de toda edificación, aunque será necesaria la limpieza de tierra vegetal y la retirada de un número de árboles que será igual al número de dormitorios que disponga la vivienda.
5. Acceso: será el suficiente para la entrada de los equipos de gran tamaño que tengan que entrara en el recinto de la obra.

Una vez fijados estos parámetros de partida, se procede al estudio de las soluciones constructivas que componen las viviendas mediante una memoria constructiva común también a todas ellas.

3.2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

A continuación se ha preparado una memoria constructiva común a las tres viviendas que exprese con claridad las soluciones constructivas de partida consistentes en:

CAP.01.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Retirada de una capa de tierra vegetal con un espesor aproximado de 20 cm. Esta limpieza se realizará mediante el paso sucesivo de una pala cargadora sobre toda la superficie de la parcela.

Retirada de arboles existentes en la parcela, tanto la parte aérea como el tocón del mismo, con medios mecánicos, carga y transporte a vertedero autorizado.

Rebaje de la superficie correspondiente a la planta de la vivienda (incluso las terrazas), acceso de vehículos y personas, garaje y cuarto de depuración de la piscina mediante pala cargadora, a fin de poder alojar en este rebaje, las zanjillas que formarán la sub-base para la solera armada.

Excavación del terreno mediante retroexcavadora para formación de zanjas para cimentación de vivienda, de vallado perimetral de la vivienda, de los muros de la piscina y zanjas para alojar instalaciones.

Excavación a cielo abierto para apertura de pozo para piscina mediante retroexcavadora.

Las tierras resultantes del movimiento de tierras será transportada mediante un camión basculante a vertederos autorizados situados al menos a 10 km de distancia y a nunca más lejos de 20 km.

Relleno de las zanjas de instalaciones y los laterales de la cimentación con tierras seleccionadas extraídas de la misma obra. El medio seleccionado para esta fase del movimiento de tierras será la pala cargadora que nos ejecuto la limpieza del terreno.

CAP.02.- RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO.

Red horizontal de saneamiento compuesta por arquetas de paso y sifónicas prefabricadas de polipropileno de 40x40 cm de sección conectadas entre si mediante conducciones enterradas de PVC con uniones pegadas colocadas en zanja sobre lecho de arena propia de la excavación.

Canaleta con rejilla de polipropileno para recogida de aguas pluviales colocada a lo largo del acceso para vehículos de 130 x 75 mm de sección.

CAP.03.- CIMENTACIÓN.

Capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor compuesta por HL-150/B/20, en los fondos de excavación para cimentación.

Cimentación formada a base de zapatas corridas utilizando el terreno como encofrado. El hormigón utilizado para la ejecución de las zapatas será HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido desde camión. La cuantía de acero media que se utilizará en cualquiera de los casos será de entre 40-15 kg/m³ estando

formada esta por barras corrugadas de acero B500S con disposición barras y diámetros de las mismas según plano de cimentación.

Será necesaria la vibración del hormigón vertido de acuerdo a la normativa vigente mediante vibrador eléctrico.

CAP.04.- ESTRUCTURA.

Base de solera ejecutada mediante capa de 20 cm de espesor de encachado de grava caliza extendida y compactada con medios mecánicos en las zonas de vivienda (incluso terrazas), acceso de vehículos y personas, garaje y cuarto de depuración de la piscina.

Lámina de polietileno reforzado sobre capa de gravas como capa separadora e impermeabilizante para la solera.

Aislamiento térmico bajo la solera en la zona de vivienda solamente a base de placas de poliestireno extruido de 4cm de espesor y con una conductividad térmica de 0.027 W/mK y resistencia térmica 1.50 m²K/W.

Solera armada de 10 cm de espesor de HM-10/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión. La solera se armará mediante mallazo electrosoldado ME 20x20 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 colocado sobre separadores de hormigón.

Junta de contorno de la solera en todos sus laterales y juntas de dilatación formada mediante panel de poliestireno expandido de 2 cm de espesor.

Estructura vertical compuesta por muros de carga a base de bloque de termoarcilla de 29 cm de espesor tomados con mortero de cemento aislante M-5 fabricado en obra hasta una altura de 3 m. Los huecos de más de 1 metro se resolverán mediante la colocación de cargaderos a base de perfiles laminados de acero de sección en L.

Los forjados estarán constituidos por forjado unidireccional apoyado con vigueta pretensada para canto 25+5 cm intereje 70 cm, con bovedilla de poliestireno moldeada y enrasada en la cara inferior, capa de compresión de hormigón HA 25/B/20/IIa y acero B 500 S.

Los voladizos exteriores se construirán con losa horizontal realizada con hormigón de obra HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor con una cuantía media de 13 kg de acero B 500 S.

Los muros de contención de tierras para la piscina estarán compuestos por obra de fábrica armada de ladrillos perforados de 11 cm de espesor tomadas con mortero de cemento M-5.

CAP.05.- CUBIERTAS.

Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, compuesta de: formación de pendientes a base de hormigón ligero con arcilla expandida con espesor medio de 11 cm; aislamiento térmico panel rígido poliestireno expandido, de 40 mm de espesor; impermeabilización

monocapa lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (140); capa separadora geotextil de fibras de poliéster (200 g/m²); capa de protección de 5-6 cm de canto rodado de 16 a 32 mm de diámetro.

CAP.06.- ALBAÑILERÍA.

Particiones interiores a base de obra de fábrica ejecutados con ladrillos huecos de 7 cm de espesor tomados con mortero de cemento M-5 y atestados a forjado con una junta de 2 cm de espesor de pasta de yeso.

Los falseados para ocultar instalaciones y forrado pilares formados con 1 hoja de ladrillo hueco de 4 cm de espesor tomados con mortero de cemento M-5 y atestados a forjado con una junta de 2 cm de espesor de pasta de yeso.

Los antepechos situados sobre el forjado se construirán con ladrillo hueco de 11 cm de espesor tomados con mortero de cemento M-5.

Vallado perimetral de la parcela formada mediante fábrica vista realizada con bloque de hormigón, de 40x20x20 cm, tipo 'split', aparejados y recibidos con mortero de cemento M-5, con juntas de 1 cm de espesor hasta 1,00 m de altura en la medianera con la vía pública y hasta 2 m de altura en el resto. El remate en la medianera con vía pública se realizará mediante vallado metálico para antepecho de 1 m de altura.

CAP.07.- INSTALACIONES.

CAP.07.01.- INSTALACIÓN SOLAR AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS).

Instalación completa de energía solar térmica para la obtención de ACS para una vivienda unifamiliar, compuesta por equipos compactos con marcado CE.

CAP.07.02.- INSTALACIÓN FONTANERÍA.

CAP.07.02.01.- INSTALACIÓN VIVIENDA.

Instalación completa de fontanería para una vivienda compuesta por:

Acometida en conducciones generales de PE, 125 mm de diámetro, compuesta por collarín , machón doble, llave de esfera, manguito de rosca macho, quince metros de tubo de polietileno baja densidad de 32 mm de diámetro y 10 atmósferas de presión y llave de entrada acometida individual.

Armario de poliéster convencional, de dimensiones 320 x 450 x 191 mm, con cerradura triangular o Allen, con contador individual de agua fría de 30 mm de diámetro, válvulas de entrada y salida de diámetro nominal 30 mm.

Canalización oculta realizada con tubo de polietileno reticulado (PEX), diámetro interior 32 mm y espesor de pared 4,4 mm, serie 3,2, incluso garras de sujeción.

Instalación de fontanería para una vivienda completa, realizada con tuberías de polietileno reticulado para las redes de agua fría y caliente y con tuberías de PVC, de diámetro 40 mm para la red de desagües,

REPERCUSIÓN ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

preparada para sifón individual en cada aparato, incluso con p.p. de bajante de PVC y manguetón para enlace del inodoro/s, las tomas de agua cerradas con llaves de escuadro o tapones (según proceda) y los desagües con tapones, totalmente acabada.

CAP.07.02.02.- INSTALACIÓN PISCINA.

Instalación para piscina de uso privado compuesta por:

Cuadro de protección y maniobra completo, para instalación eléctrica de piscinas, cableado tubos de PVC de protección antihumedad, reloj programador, mecanismos de protección, disyuntores e interruptores hasta una distancia media en punto de conexión a red y bombas de 15 m.

Instalación de fontanería completa y accesorios para piscinas de hasta 80 m³ compuesta de: 1 skimmer con tapa circular y flotador de compuerta, 2 boquillas de impulsión orientables, tubos de PVC de diámetros adecuados, presión nominal 10 atm.

Filtro depurador de arena de sílice de granulometría 0,50 mm de acero inoxidable 18/8, conexiones protegidas, tapa de registro con manómetro con difusor incorporado racordaje interior presión de trabajo 2.5 Kg/cm² máxima de 4 Kg/cm² altura mínima del lecho filtrante 45 cm caudal máximo 5000 l/h diámetro 350 mm.

Bomba centrífuga autoaspirante monofásica 1,1 C.V. aspiración, diámetro 1 1/2", caudal de hasta 19,2 m³/h 6 mca, para piscinas con prefiltro de cabellos incorporado para filtro de arena y limpiafondos, turbina de bronce, cuerpo y soporte de hierro fundido, eje de acero inoxidable y cierre mecánico aspiración hasta 3 m. de profundidad.

CAP.07.03.- INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN.

Instalación de climatización para vivienda unifamiliar formada por conjunto de conducto rectangular para ventilación y acondicionamiento del aire de sección según necesidad de caudal, formado por paneles rígidos de lana mineral (MW), revestidos exteriormente por una lámina de aluminio y aluminio por el interior, de 25 mm de espesor, conductividad térmica a 20°C de 0.038 W/m²K, reacción al fuego Euroclase A2-s1,d0.

Conjunto multi split de cassette con sistema inverter con marcado CE, de potencia frigorífica 7 kW, con unidades exteriores precargadas con R407C o R-410a, etiquetado según R.D. 142/2003 y conforme a las especificaciones dispuestas en la ITE 04.7 del RITE y en la norma UNE-EN 14511.

CAP.07.04.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Instalación eléctrica completa para vivienda unifamiliar compuesta por:

Caja general de protección y medida tipo CPM-3 formada por un módulo aislante y precintable para 2 contadores monofásicos, 2 contadores trifásicos o 1 contador de activa, un módulo de reactiva y reloj y un

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

módulo de acometida tipo esquema 10 de bases fusibles 250/400 A, incluso puesta a tierra del neutro con cable RV 0,6/1 kV de sección 50 mm² y piqueta de cobre.

Instalación eléctrica completa en vivienda unifamiliar, con una electrificación elevada de 9200 W, compuesta por cuadro general de distribución con dispositivos de mando, maniobra y protección general mediante 1 PIA 2x40 A y 2 interruptores diferenciales 2x40A/30 mA para 6 circuitos (1 para iluminación, 1 para tomas generales y frigorífico, 1 para tomas de corriente en baños y auxiliares de cocina, 1 para lavadora, lavavajillas y termo, 1 para cocina y horno y 1 para tomas de aire acondicionado); realizada con mecanismos de calidad media y con cable de cobre unipolar de diferentes secciones colocado bajo tubo flexible corrugado de doble capa de PVC de distintos diámetros.

Línea principal de puesta a tierra instalada con conductor de cobre desnudo recocido de 16 mm² de sección, empotrada.

Piqueta de puesta de tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de diámetro 14 mm y longitud 1 metros.

CAP.07.05.- INSTALACIÓN TELECOMUNICACIONES.

Instalación individual completa de distribución telefónica y televisión con las tomas de televisión y teléfono situadas a 10 m de distancia media del punto de acceso al usuario.

CAP.08.- REVESTIMIENTOS.

CAP.08.01.- CERÁMICOS.

Pavimento interior de la vivienda en gres esmaltado de 40x40 cm con junta mínima de 1,5 mm, colocado en capa fina con adhesivo cementoso normal y rejuntado con lechada de cemento. Incluso parte proporcional de rodapié en gres esmaltado de 8 cm de altura con junta mínima colocado en capa fina con adhesivo cementoso normal, en toda la vivienda excepto cuartos húmedos.

Pavimento de terraza en gres rústico de 40x40 cm con junta mínima de 1,5 mm, colocado en capa fina con adhesivo cementoso normal y rejuntado con lechada de cemento. Incluso parte proporcional de rodapié en gres rústico de 8 cm de altura con junta mínima colocado en capa fina con adhesivo cementoso normal, en toda la vivienda excepto cuartos húmedos.

Revestimiento de paramentos en cuartos húmedos a base de gres esmaltado de 40x40 cm con junta mínima, colocado en capa fina con adhesivo cementoso normal y rejuntado con lechada de cemento.

Revestimiento de paredes y fondo de la piscina con mosaico de vidrio de 2.5x2.5 cm, colocado en capa fina con adhesivo cementoso normal y rejuntado con lechada de cemento.

CAP.08.02.- YESOS Y ESCAYOLAS.

Ejecución de falso techo realizado con placas de escayola lisa de 100x60 cm, sustentado con esparto y pasta de escayola al forjado.

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Guarnecido maestreado, y enlucido, realizado con pasta de yeso YG/L sobre paramentos horizontales y verticales interiores, acabado manual con llana.

CAP.08.03.- ENFOSCADOS Y REVOCOS.

Revoco en exterior de la vivienda impermeable con pasta de resinas sintéticas, aplicada a la llana en una sola capa y acabado rugoso.

CAP.08.04.- PINTURAS

Revestimiento a base de pintura plástica acrílica mate en superficies de interior en color blanco, sobre superficies verticales de yeso o mortero de cemento, previo lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones, mano de fondo con pintura plástica diluida muy fina, plastecido de faltas y dos manos de acabado.

CAP.08.05.- REMATES.

Vierteaguas de piedra artificial de 35 cm de ancho, pulido, con goterón, sin pendiente, tomado con mortero de cemento M-5, incluso rejuntado con lechada de cemento blanco.

Coronación de muro realizado con albardilla de piedra artificial de 20 cm de ancho, pulida, con goterón y pendiente, tomada con mortero de cemento M-5, incluso rejuntado con lechada de cemento blanco.

CAP.09.- CARPINTERÍA.

CAP.09.01.- CARPINTERÍA INTERIOR.

Puertas de paso interiores de vivienda abatibles y correderas chapada en haya barnizada, de 1 hoja lisa con y sin vidriera y de dimensiones, según ubicación en la vivienda, con precerco de pino de 70x35mm, cerco de 70x30mm, tapajuntas de 70x12mm, pernios latonados de 80mm y cerradura con pomo.

Módulo completo de armario de madera haya y de dimensiones varias, formado por hojas deslizantes de altura 2280mm, anchura variable y grosor 10mm con cuatro ruedas montadas por hoja e interior de melamina de 16mm con baldas y barras de colgar, incluido guías de rodamiento embutidas en las piezas superior e inferior, tapajuntas a una cara en aglomerado rechapado en madera, tirador por hoja, juego de tornillos y barnizado de la madera.

CAP.09.02.- CARPINTERÍA EXTERIOR.

Puerta de entrada a vivienda blindada de tablero macizo de haya barnizada, de 1 hoja ciega lisa de 220x82.5x4.5cm, con precerco de pino de 150x45mm, cerco de 150x30mm, tapajuntas de 80x15mm, cerradura de 3 puntos de anclaje con pomo.

Carpintería exterior de la vivienda formada por ventanas y puertas balconeras correderas y abatibles con capialzado sistema monoblock, guías de persiana y lamas de aluminio incorporados, realizada con perfiles de aluminio lacado de 60 micras con sello de calidad Qualicoat con canal europeo, junta de

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

estanqueidad interior, sellante en esquinas del cerco y accesorios que garanticen su correcto funcionamiento, acabada en color para recibir acristalamiento de hasta 18mm, recibida directamente en un hueco de obra mediante patillas de anclaje.

CAP.09.04.- ACRISTALAMIENTOS.

Doble acristalamiento aislante térmico formado por dos vidrios simples monolíticos incoloros de 4 mm y 6 mm, con un cámara intermedia de aire deshidratado de 6 mm con perfil separador de aluminio sellada perimetralmente, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona y colocación de junquillos.

CAP.10.- EQUIPAMIENTO.

CAP.10.01.- BAÑO.

Equipamiento de baño/s compuesto por lavabo, inodoro, bidé, plato de ducha y bañera, según planos de distribución, todos ellos en porcelana vitrificada blanca, incluso griferías monomando de calidad estándar acabado cromado.

CAP.10.02.- COCINA.

Equipamiento de cocina compuesto por muebles altos y bajos de cocina con cuerpo en tablero melamínico color blanco de 16 mm de espesor con frentes acabado en DM lacado, vitrificado y pulido, incluso bisagras y tiradores de calidad estándar.

Encimera de granito nacional blanco cristal de dimensiones 60x2 cm., con canto pulido, tomado con mortero de cemento 1:6 (M-40a) rejuntado con lechada de cemento blanco.

Placa encimera de cocina vitrocerámica de 4 zonas de cocción, de dimensiones 560x488 mm, mandos incorporados, encastrable en mueble de 60 cm.

Horno eléctrico de instalación independiente, serie lujo, radiación, para una capacidad de 54 l. con termostato de seguridad autolimpiante, paredes catalíticas reversibles reloj programador de tiempo de cocción y cable de conexión.

Campana extractora de humos y grasas decorativa, con chimenea telescópica, tres velocidades, caudal de m³/h., rejillas metálicas antillamas, filtro retenedor de grasas, interruptor de luz y conexión independientes, evacuación al interior o al exterior.

CAP.10.- CONTROL DE CALIDAD.

Toma de muestras del hormigón fresco incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de probetas cilíndricas de 15x30 cm., curado, refrentado y rotura.

Límite elástico, alargamiento de rotura, alargamiento total bajo carga máxima y doblado-desdoblado de una barra corrugada de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado, según UNE-EN 10002-1:2002.

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Prueba de servicio de cubiertas planas no transitables, según NTE-QAT, para determinar la estanquidad al agua, comprobando los desagües de la cubierta y sus bajantes.

CAP.11.- SEGURIDAD Y SALUD.

CAP.11.01.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Conjunto de equipos de protección individual necesarios para los operarios que trabajarán en la obra consistente en:

Casco de protección.

Gafas protectoras.

Guantes contra riesgos mecánicos.

Orejas y tapones de protección auditiva.

Botas de seguridad y anti agua.

Mascarillas de papel.

Chalecos reflectantes y monos de trabajo.

CAP.11.02.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

Sistema de protección de borde clase A, solo para cargas estáticas y de utilización hasta un ángulo máximo de inclinación de 10°, de altura mayor o igual a 1m, se compone de unos guardacuerpos tipo sargento como montantes separados a una distancia máxima de 2.50m una barandilla principal de madera separada a menos de 470mm una protección intermedia de tablas de madera y con un plinto o rodapié que tenga el borde superior al menos a 150mm por encima de la superficie de trabajo y con aperturas menores a 20mm.

CAP.11.03.- INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA.

Valla móvil galvanizada de dimensiones 3.00x2.00m, con soportes galvanizados colocados sobre bases de hormigón, incluso colocación.

Caseta monobloc sanitaria de dimensiones 3.00x2.35m y ventana de 75x60cm y dos piezas a elegir entre placa de ducha, placa turca o inodoro de tanque bajo, calentador eléctrico de 30 litros, lavabo con tres grifos e instalación eléctrica a base de dos ojos de buey (interior y exterior) , interruptor y dos enchufes, incluida la colocación.

Señales de prohibición, advertencia, obligación e indicación.

3.3.- PRESUPUESTOS

Llegados a este punto del estudio, en el cual se conocen perfectamente las soluciones constructivas elegidas para la construcción de las viviendas, se procederá a realizar la medición y presupuesto de las partidas que las representan.

1. Con ello se conseguirán dos objetivos:
2. Conocer el coste de construcción de las viviendas de referencia.

Poder comparar los presupuestos con el fin de poder comparar las desviaciones que se puedan producir como consecuencia de la diferente configuración de las viviendas.

De igual modo que con la memoria constructiva se ha tratado de realizar los presupuestos a partir de un número limitado de bases de precios, por ello se han utilizado las siguientes fuentes:

3. Base de precios del Instituto Valenciano de la Edificación 2009-2010 (IVE)
4. Generador de precios del programa Arquímedes (CYPE Ingenieros)
5. Base de precios BEDEC del Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC)

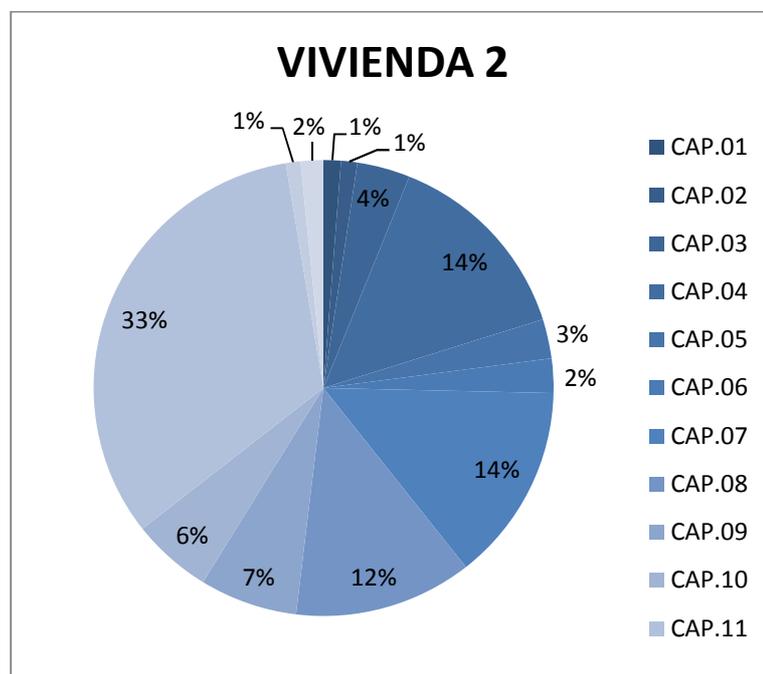
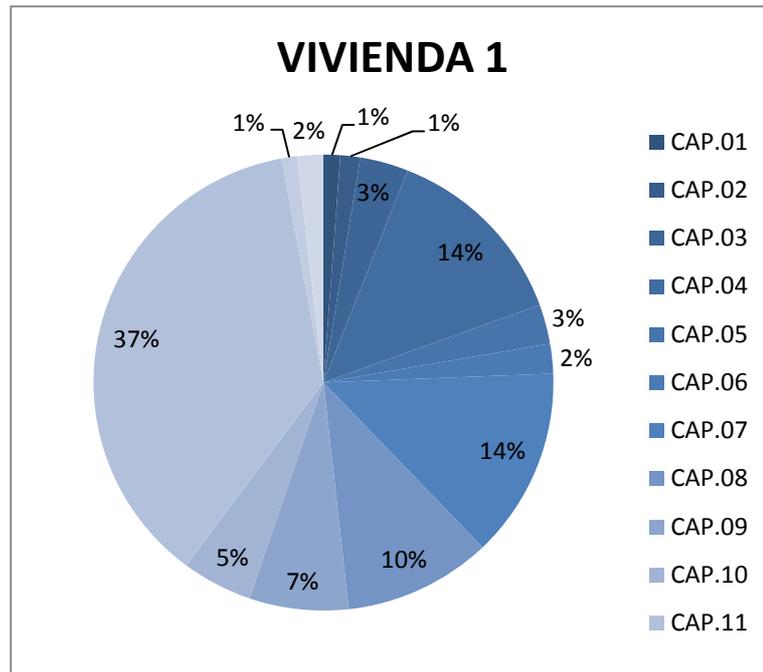
En este apartado solo se incluirá el resumen general del presupuesto de cada una de las viviendas, los presupuestos desglosadas por capítulos y partidas se adjuntan en el dossier de anexos (Anexo 0.1).

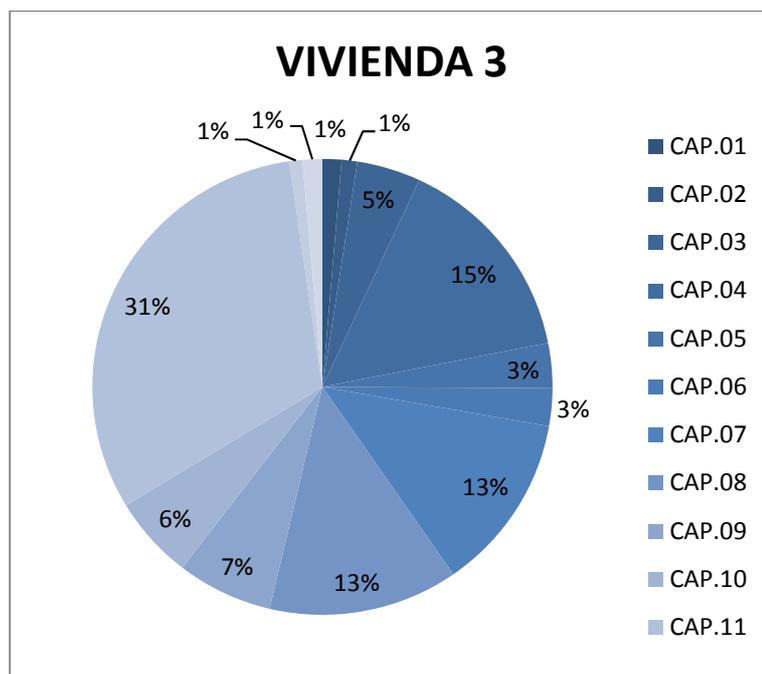
A continuación se muestra el cuadro donde se expresa el coste por capítulos de las tres viviendas y tras ellos unas gráficas que muestran la proporción de coste de cada capítulo sobre el coste total de cada vivienda. De la interpretación de estos dos complementos obtendremos las conclusiones necesarias para continuar con el presente estudio.

		VIVIENDA 1	VIVIENDA 2	VIVIENDA 3
Código	Capítulo	Total (€)	Total (€)	Total (€)
CAP.01	Movimiento de tierras	1.179,70	1.521,57	2.170,86
CAP.02	Red horizontal de saneamiento	1.433,90	1.433,90	1.787,13
CAP.03	Cimentación	3.449,69	4.692,37	7.273,06
CAP.04	Estructura	13.826,14	17.759,06	24.560,89
CAP.05	Cubiertas	3.122,06	3.843,32	5.700,18
CAP.06	Albañilería	2.145,20	3.058,26	4.363,19
CAP.07	Instalaciones	13.565,59	17.589,70	20.459,98
CAP.08	Revestimientos	10.577,59	15.719,34	21.712,24
CAP.09	Carpintería	7.393,59	9.110,40	11.371,29
CAP.10	Equipamiento	5.034,50	7.058,93	9.559,21
CAP.11	Urbanización interior de parcela	37.580,21	41.498,57	51.166,89
CAP.12	Control de calidad	1.083,74	1.284,96	1.486,18
CAP.13	Seguridad y salud	1.880,04	2.065,33	2.269,76
TOTAL VIVIENDA TIPO		102.271,95	126.635,71	163.880,86

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Con los datos representados en la tabla anterior se genera el siguiente grafico donde se observarán las si el coste de las viviendas es o no proporcional entre sí, dando validez al estudio que nos ocupa.

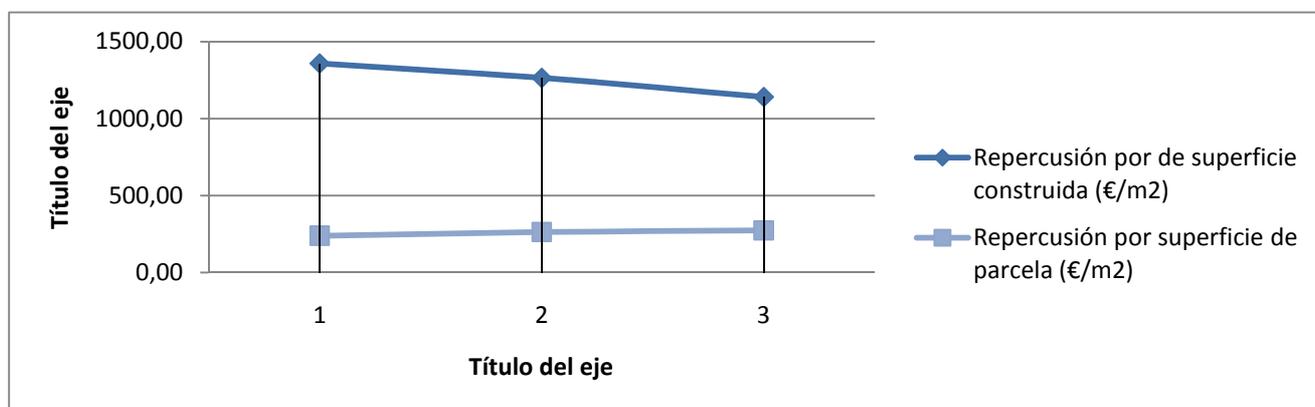




En los gráficos anteriores se puede comprobar que la proporción de cada uno de los capítulos respecto del presupuesto general de la vivienda, es muy similar entre las viviendas lo que hace pensar que los capítulos afectados por la aplicación del Perfil de Calidad modificarán su valor de un modo similar en todos los presupuestos.

Con los datos obtenidos en los presupuestos procedemos a comprobar la proporcionalidad entre el coste de las viviendas, para ello en primer lugar obtendremos el coste de la vivienda por metro cuadrado construido y por metro cuadrado de vivienda:

Vivienda tipo	Presupuesto (€)	Superficie construida de vivienda (m ²)	Superficie de parcela (m ²)	Repercusión por de superficie construida (€/m ²)	Repercusión por superficie de parcela (€/m ²)
1	102.271,95	74,73	423,85	1358,12	239,46
2	126.635,71	99,29	477,40	1264,16	262,92
3	163.880,86	142,59	594,24	1140,37	273,64



REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

De los datos que se desprenden del cuadro anterior podemos afirmar que existe una proporción (aproximadamente) entre el coste de la construcción de las viviendas que se desarrolla del siguiente modo:

1. El coste de la urbanización de la parcela es proporcional entre las tres viviendas, con lo que no afectará al resultado del estudio.
2. A mayor superficie de vivienda, disminuye el coste total de construcción por metro cuadrado de construido.

Estas afirmaciones nos permiten realizar una primera apreciación: la repercusión económica que tendrá la aplicación del Perfil de Calidad, será menor en viviendas de mayor tamaño que en las de menor tamaño. Pero para no entrar en conclusiones infundadas a en las próximas paginas se podrá observar en que medida afecta la aplicación del Perfil de Calidad a cada una de las viviendas.

4.- APLICACIÓN DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD

Una vez realizados todos los pasos previos: estudio de la distribución, configuración y coste de las soluciones constructivas que conforman nuestras viviendas de referencia, llega el momento de determinar que modificaciones sería que necesario aplicar a nuestras viviendas para conseguir la obtención del Perfil de Calidad.

Como hemos apuntado en apartados anteriores, el Perfil de Calidad. específico se obtiene tras la comprobación del cumplimiento de unas determinadas exigencias. Cada exigencia, que está valorada mediante una puntuación, viene definida por un ámbito de aplicación, una característica valorada, una forma de cumplimiento y modo determinado de justificación, el total cumplimiento de cada uno de estos puntos nos otorga la puntuación asignada a está determinada exigencia. En ningún caso se podrá otorgar parcialmente la puntuación de una exigencia, el cumplimiento de la misma debe ser TOTAL.

Antes de comenzar con la aplicación del Perfil de Calidad, se muestra un cuadro con la puntuación obtenida tras la correcta aplicación de cada uno de los requisitos:

Ahorro de Energía	HE 01 Limitación de la demanda	56
	HE 03 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	12
	HE 04 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria (ACS)	12
	HE 05 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	2
	HE 06 Reducción del consumo eléctrico	9
Uso sostenible de los recursos naturales	US 01 Eficiencia en el consumo de agua	37
	US 02 Gestión de materiales y residuos	46
	US 03 Criterios de mejora en el diseño	12

4.1.- APLICACIÓN DEL REQUISITO DE AHORRO DE ENERGÍA

Se procede a comenzar por la aplicación de la sección del Perfil de Calidad específico de Ahorro de Energía y Sostenibilidad.

El Perfil de Calidad HE tiene como objetivo reducir el consumo energético de las viviendas. Para ello, las exigencias siempre van dirigidas a limitar la demanda energética de la vivienda, bien sea a través de aumentar la resistencia térmica de la envolvente de nuestra vivienda de modo que sea menos costoso calefactarla o refrigerarla, o bien a través de modificaciones en las instalaciones de nuestros edificios para que sean más eficientes.

Finalmente, y antes de comenzar con la aplicación del Perfil de Calidad, se enumerarán los elementos que se ven afectados por cada una de las exigencias básicas que componen esta parte del Perfil de Calidad:

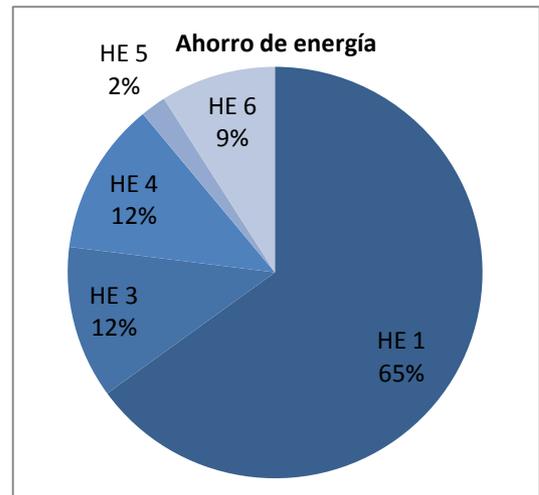
HE 1 Limitación de la demanda		56
Fachadas	HE 01	12
	HE 02	3
	HE 03	4
Particiones	HE 04	5
Cubiertas	HE 05	10
	HE 06	3
	HE 07	3
	HE 08	2
Forjados	HE 09	4
Huecos	HE 10	6
	HE 11	3
	HE 12	4
	HE 13	4
	HE 14	2
HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación		12
Instalación de iluminación	HE 15	3
	HE 16	2
	HE 17	2
	HE 18	2
	HE 19	3
HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.		12
Instalación solar térmica	HE 20	2
	HE 21	3
	HE 22	3
Instalación producción de ACS	HE 23	4
HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.		2
Instalación fotovoltaica	HE 24	2
HE 6 Reducción del consumo.		9
Instalación de electricidad	HE 25	2
Instalación de transporte	HE 26	2
	HE 27	3
Equipamiento de cocina	HE 28	2

REPERCUSIÓN ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

A continuación se muestra la distribución de puntos que supone la aplicación de este apartado del Perfil de Calidad de Ahorro de Energía y sostenibilidad.

Gracias a él se puede asegurar que las partidas que sufrirán mayor incremento como consecuencia de la aplicación de las exigencias serán aquellas que se relacionan con la envolvente térmica del edificio: fachada, cubiertas, huecos, forjados, etc.

Finalmente, se procede a aplicar las exigencias básicas de esta sección Ahorro de Energía.



HE 1.- LIMITACION DE LA DEMANDA.

FACHADAS

EXIGENCIA HE 01 → 8 O 12 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Todas las fachadas del edificio que limitan sus espacios habitables con el aire exterior.

Característica valorada. Mejorar la transmitancia térmica máxima (U_{max}) de la fachada (disminuyendo su valor):

En un 40% respecto al valor exigido en la tabla 2.1 del DB HE1 del CTE para cada zona climática	8 puntos
En un 60% respecto al valor exigido en la tabla 2.1 del DB HE1 del CTE para cada zona climática	12 puntos

Cumplimiento. A este porcentaje de mejora le corresponden los siguientes valores de transmitancia térmica máxima U_{max} ($W/m^2 \cdot K$) que se han de cumplir para cada una de las zonas climáticas de la Comunidad Valenciana:

Valor de la $U \leq$	Zonas climáticas			
	B	C	D	E
Mejora de la U_{max} 40%	0,64	0,57	0,52	0,44
Mejora de la U_{max} 60%	0,43	0,38	0,34	0,30

Justificación. Se deberá incluir en el proyecto la zona climática, la descripción completa de la solución de la fachada, así como la justificación del valor de su transmitancia térmica U en $W/m^2 \cdot K$. Se incluirá el tipo de aislante, su espesor y su conductividad térmica.

EXIGENCIA HE 02 → 3 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Todas las fachadas del edificio que limitan sus espacios habitables con el aire exterior.

Característica valorada. Disponer una solución para la hoja interior de la fachada cuya masa sea como mínimo de 210 Kg/m^2 para aumentar la inercia térmica del elemento.

Cumplimiento. Comprobar que el valor de la masa (kg/m^2) de la parte de cerramiento comprendida entre el aislante térmico y el interior del espacio habitable es mayor o igual al valor exigido.

Justificación. Se deberá incluir en el proyecto la descripción completa de la solución de la fachada, incluyendo la descripción de sus componentes, así como la justificación del valor de la masa (kg/m^2) de la parte de cerramiento comprendida entre el aislante térmico y el interior del espacio habitable.

EXIGENCIA HE 03 → 4 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Las fachadas del edificio que limitan sus espacios habitables con el aire exterior y que recaen a las orientaciones Sureste, Suroeste, Este y Oeste, para las zonas climáticas 2, 3 y 4.

Característica valorada. Disponer la solución de fachada ventilada en las orientaciones de mayor soleamiento: Sureste, Suroeste, Este y Oeste, para las zonas climáticas 2, 3 y 4.

Cumplimiento. Se considera fachada ventilada aquella que dispone de una cámara de aire vertical donde se disponen aberturas de ventilación cuya área efectiva total sea como mínimo igual a 120 cm² por cada 10 m² de paño de fachada entre forjados repartidas al 50% entre la parte superior y la inferior. Pueden utilizarse como aberturas rejillas, llagas desprovistas de mortero, juntas abiertas en los revestimientos discontinuos que tengan una anchura mayor que 5 mm u otra solución que produzca el mismo efecto (según DB HS1 del CTE, apartado 2.3.2, punto B3).

Justificación. Se deberá incluir en el proyecto la descripción de la solución de fachada ventilada incluyendo la solución de ventilación y el área efectiva de la misma. Además se incluirá la de la orientación del elemento según Figura 3.1. Orientaciones de las Fachadas del DB HE1 del CTE.

PARTICIONES

EXIGENCIA HE 04 → 5 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Todas las particiones del edificio que limitan sus espacios habitables con espacios no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior (aire o terreno u otro edificio).

Todas las medianerías que lindan con otros edificios ya construidos o que se construyan a la vez y que conformen una división común.

Esta exigencia NO es de aplicación por no disponer de ninguno de los elementos constructivos que se incluyen en el.

CUBIERTAS

EXIGENCIA HE 05 → 6 O 10 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Todas las cubiertas del edificio que limitan sus espacios habitables con el aire exterior.

Característica valorada. Mejorar la transmitancia térmica máxima (U_{max}) de la fachada (disminuyendo su valor):

En un 20% respecto al valor exigido en la tabla 2.1 del DB HE1 del CTE para cada zona climática	6 puntos
En un 40% respecto al valor exigido en la tabla 2.1 del DB HE1 del CTE para cada zona climática	10 puntos

Cumplimiento. A este porcentaje de mejora le corresponden los siguientes valores de transmitancia térmica máxima U_{max} (W/m²·K) que se han de cumplir para cada una de las zonas climáticas de la Comunidad Valenciana:

Valor de la $U \leq$	Zonas climáticas			
	B	C	D	E
Mejora de la U_{max} 20%	0,47	0,42	0,39	0,37
Mejora de la U_{max} 40%	0,35	0,32	0,30	0,28

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Justificación. Se deberá incluir en el proyecto la zona climática, la descripción completa de la cubierta, así como la justificación del valor de su transmitancia térmica U en $W/m^2 \cdot K$. Se incluirá el tipo de aislante, su espesor y su conductividad térmica.

EXIGENCIA HE 06 → 3 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Todas las cubiertas del edificio que limitan sus espacios habitables con el aire exterior.

Característica valorada. Disponer una solución de la parte de cubierta comprendida entre el aislante térmico y el espacio interior con un valor mínimo de masa de $350 \text{ Kg}/m^2$ para aumentar la inercia térmica del elemento.

Cumplimiento. Justificar que el valor de la masa (kg/m^2) de la parte de cerramiento comprendida entre el aislante térmico y el interior del espacio habitable es mayor o igual al valor exigido.

Justificación. Se deberá incluir en el proyecto la descripción completa de la solución de la cubierta, incluyendo la descripción de sus componentes, así como la justificación del valor de su masa en Kg/m^2 .

EXIGENCIA HE 07 → 3 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Todas las cubiertas del edificio que limitan sus espacios habitables con el aire exterior para las zonas climáticas 2, 3 y 4.

Característica valorada. Disponer la solución de cubierta ventilada para las zonas climáticas 2, 3 y 4.

Cumplimiento. Se considera cubierta ventilada aquella que dispone de una cámara de aire horizontal donde se dispone una superficie de ventilación mayor de 15 cm^2 por metro cuadrado de superficie de cubierta (según DB HE1 del CTE, apartado E.1.1, apéndice E).

En caso de cubiertas planas, la cámara de aire de la cubierta deberá ventilar a través de cámaras verticales previstas en los petos perimetrales, paramentos de los casetones y otras fábricas sobre elevadas.

En caso de cubiertas inclinadas sobre forjado plano, la cámara debe permitir la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de manera que se garantice la ventilación cruzada. A tal efecto, las salidas de aire se situarán por encima de las entradas a la máxima distancia que permita la inclinación de la cubierta; unas y otras, se dispondrán enfrentadas; preferentemente con aberturas en continuo.

En caso de cubiertas inclinadas sobre forjado inclinado, la cámara de aireación quedará comunicada con el exterior, preferentemente por alero y cumbre. La altura mínima de la cámara de aireación será de 30 mm.

Justificación. Se deberá incluir en el proyecto la descripción de la solución de cubierta ventilada incluyendo la solución de ventilación y el área efectiva de la misma. Además se incluirá la zona climática.

EXIGENCIA HE 08 → 2 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Todas las cubiertas del edificio que limitan sus espacios habitables con el aire exterior para las zonas climáticas 2, 3 y 4.

Característica valorada. Disponer la solución de cubierta ajardinada en zonas climáticas 2, 3 y 4.

Cumplimiento. Se considera que una cubierta es ajardinada cuando su protección está formada por una capa de tierra de plantación y la propia vegetación, siendo no ventilada. Podrá ser de tipo "extensiva" si el espesor de dicha capa de tierra de plantación está comprendido entre 5 y 15 cm, o "intensiva" cuando el espesor sea mayor de 15 cm.

La formación de la cubierta incluirá un producto antirraíces y una capa drenante con grava y arena de río.

Justificación: Se deberá incluir en el proyecto la solución completa de la cubierta, incluyendo la descripción de sus componentes. Además se incluirá la zona climática.

FORJADOS

EXIGENCIA HE 09 → 4 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Todos los forjados del edificio que limitan sus espacios habitables con el aire exterior o con un espacio no habitable.

Esta exigencia NO es de aplicación por no disponer de ninguno de los elementos constructivos que se incluyen en el ámbito de aplicación. Esta exigencia hace referencia los forjados en voladizo que producen perdidas de calor por su cara inferior.

HUECOS

EXIGENCIA HE 10 → 6 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Los vidrios de todos los huecos del edificio que limitan sus espacios habitables con el aire exterior.

Característica valorada. Colocar vidrios cuyo valor de transmitancia térmica cumpla lo siguiente:

Zonas	Valor U
B, C	$\leq 3,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
D	$\leq 3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
E	$\leq 2,7 \text{ W/m}^2\text{K}$

Cumplimiento. El valor exigido de transmitancia térmica $U < 3,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ equivale a cualquier vidrio doble con cámara de aire de cualquier espesor.

El valor exigido de transmitancia térmica $U < 3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ equivale a cualquier vidrio doble con cámara de aire de 9 mm de espesor como mínimo.

El valor exigido de transmitancia térmica $U < 2,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ equivale a cualquier vidrio doble con cámara de aire de 15 mm de espesor como mínimo.

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Justificación. Se deberá incluir en el proyecto la zona climática, la descripción de la solución de vidrio (tipo, espesor y factor solar), incluyendo el valor de su transmitancia térmica U, así como la correspondencia con los huecos donde se colocará.

EXIGENCIA HE 11 → 3 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Los vidrios de todos los huecos del edificio que limitan sus espacios habitables con el aire exterior y que recaen a las orientaciones Sureste, Suroeste, Este y Oeste para las zonas climáticas 3 y 4.

Característica valorada. Colocar vidrios cuyo valor de factor solar sea menor o igual a 0,65 en las orientaciones de mayor soleamiento: Sureste, Suroeste, Este y Oeste para las zonas climáticas 3 y 4.

Cumplimiento. Esta exigencia equivale a colocar vidrios bajo emisivos, cuyo valor de factor solar g_L oscila entre 0,52 y 0,70.

Los vidrios sencillos tienen un factor solar g_L cuyo valor oscila entre 0,80 y 0,85 y los vidrios dobles entre 0,70 y 0,75.

Justificación. Se deberá incluir en el proyecto la zona climática, la descripción de la solución de vidrio (tipo, espesor y la transmitancia térmica U), incluyendo el valor de su factor solar g_L , así como la correspondencia con los huecos donde se colocará. También la justificación de la orientación del elemento según Figura 3.1. Orientaciones de las Fachadas del DB HE1 del CTE.

EXIGENCIA HE 12 → 4 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Los marcos de todos los huecos del edificio que limitan sus espacios habitables con el aire exterior.

Característica valorada. Colocar marcos cuyo valor de transmitancia térmica cumpla lo siguiente:

Zonas	Valor U
B	$\leq 5,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
C	$\leq 4 \text{ W/m}^2\text{K}$
D	$\leq 3,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
E	$\leq 2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

Cumplimiento. A continuación, se expone una tabla con los marcos contenidos en el programa CALENER ordenados según su transmitancia térmica de mayor a menor.

Tipo de marco	$\frac{U}{\left(\frac{W}{m^2 \cdot K}\right)}$
Metálica sin rotura de puente térmico	5,70
Metálica con rotura de puente térmico entre 4-12mm	4,00
Metálica con rotura de puente térmico >12mm	3,20
De madera con una densidad media alta	2,20
PVC dos cámaras	2,20
De madera con una densidad media baja	2,00
PVC tres cámaras	1,8

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Justificación. Se deberá incluir en el proyecto la descripción de la solución del marco, incluyendo el valor de su transmitancia térmica U, así como la correspondencia con los huecos donde se colocará.

Se deberá incluir en el proyecto la zona climática, la descripción de la solución de marco, incluyendo el valor de su transmitancia térmica U, así como la correspondencia con los huecos donde se colocará.

EXIGENCIA HE 13 → 4 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Los huecos del edificio que limitan sus espacios habitables con el aire exterior y que recaen a las orientaciones Sureste, Suroeste, Este y Oeste para las zonas climáticas 3 y 4.

Característica valorada. Colocar protecciones en los huecos situados en las orientaciones de mayor soleamiento: Sureste, Suroeste, Este y Oeste para las zonas climáticas 3 y 4. El factor de sombra para obstáculos de fachada será menor o igual a 0,75 (según las tablas E.11 a E.14 del Apéndice E del DB HE1 del CTE), pudiendo ser voladizos, retranqueos, lamas o toldos.

Cumplimiento. En caso de que exista un retranqueo, la longitud del voladizo se medirá desde el centro del acristalamiento.

La protección de lamas estará formada por una serie de lamas dispuestas vertical u horizontalmente que pueden ser de fibrocemento, aluminio, PVC, acero, madera, etc.

Se considera toldo una protección ligera de material textil, por lo general plegable.

Se deberá incluir en el proyecto la especificación de los huecos a proteger, así como el sistema de protección:

En caso de voladizo, se especificará su longitud, la altura del hueco y la longitud medida desde la parte superior del hueco hasta la cara inferior del elemento volado.

En caso de retranqueo, se especificarán las dimensiones del hueco y la longitud del retranqueo.

En caso de lamas, se especificará el ángulo medido desde la normal a la fachada hacia el plano de las lamas, considerándose positivo en dirección horaria.

En caso de toldos, se especificará el ángulo formado por el toldo y el hueco al cual protege.

Justificación. Se justificará la orientación del elemento según Figura 3.1. Orientaciones de las Fachadas del DB HE1 del CTE, así como la correspondencia de cada hueco con su sistema de protección.

Se deberá incluir en el proyecto la zona climática, la descripción del sistema de protección de cada hueco. También la justificación de la orientación del elemento según Figura 3.1. Orientaciones de las Fachadas del DB HE1 del CTE.

EXIGENCIA HE 14 → 2 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Todos los huecos del edificio que limitan los recintos de estar-comedor con el aire exterior.

Característica valorada. Colocar dispositivos de oscurecimiento móviles en la parte exterior a los huecos del estar-comedor para proteger en verano, proporcionando sombra, y reducir la pérdida de calor desde el interior en las noches de invierno.

Cumplimiento. Se consideran dispositivos de oscurecimiento móviles aquellos mecanismos de sombra exterior a los huecos que impiden que la radiación solar penetre por las ventanas en periodos estivales e impiden las pérdidas de calor en periodos de invierno. Dispositivos de este tipo son las persianas enrollables, las persianas venecianas abatibles, plegables, o de celosía, las contraventanas, etc. Los dispositivos dispondrán de accionamiento manual o a motor para que puedan ser ajustados a voluntad. Podrán estar formados por distintos materiales como madera, aluminio o PVC.

La caja de persiana, en el caso de existir, no constituirá puente térmico.

Justificación. Se deberá incluir en el proyecto la especificación de los huecos que llevarán el dispositivo, así como la descripción del mismo.

HE 3.- EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.

INSTALACIONES DE ILUMINACION

EXIGENCIA HE 15→ 3 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Todas las zonas comunes interiores del edificio.

Esta exigencia NO es de aplicación porque las viviendas de referencia no disponen de zonas comunes.

EXIGENCIA HE 16→ 2 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Todas las zonas comunes exteriores del edificio.

Esta exigencia NO es de aplicación porque las viviendas de referencia no disponen de zonas comunes.

EXIGENCIA HE 17→ 2 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Todos los ascensores del edificio.

Esta exigencia NO es de aplicación porque las viviendas de referencia no disponen de ascensores.

EXIGENCIA HE 18→ 2 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Todas las zonas comunes del edificio.

Esta exigencia NO es de aplicación porque las viviendas de referencia no disponen de zonas comunes.

EXIGENCIA HE 19→ 3 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Todas las zonas comunes interiores del edificio.

Esta exigencia NO es de aplicación porque las viviendas de referencia no disponen de zonas comunes.

HE 4.- CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE ACS.

INSTALACION SOLAR TERMICA

EXIGENCIA HE 20→ 2 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Todas las viviendas de edificios con instalaciones de ACS solar con producción y acumulación centralizados y sistema de apoyo individual.

Esta exigencia NO es de aplicación porque las viviendas de referencia no disponen de instalaciones de ACS solar con producción y acumulación centralizados para un grupo de viviendas.

EXIGENCIA HE 21 → 3 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Todos los edificios de más de 10 viviendas.

Esta exigencia NO es de aplicación porque se trata de viviendas unifamiliares aisladas.

EXIGENCIA HE 22 → 3 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Todos los captadores solares de instalación solar térmica del edificio.

Característica valorada. Disponer todos los captadores solares con un coeficiente de pérdidas inferior o igual a $7 \text{ Wm}^2/\text{K}$.

Cumplimiento. El coeficiente global de pérdidas de cada captador solar está referido a la curva de rendimiento en función de la temperatura ambiente y temperatura de entrada.

Un menor valor de coeficiente de pérdidas supone un captador de mejores prestaciones.

Justificación. Se deberá incluir en el proyecto el número de captadores, la descripción de los mismos, su ubicación y características técnicas.

INSTALACIÓN PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

EXIGENCIA HE 23 → 3 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Toda instalación fija de producción de agua caliente sanitaria (ACS) del edificio.

Característica valorada. La energía del sistema de producción de ACS que sirve de apoyo a la energía solar NO es eléctrica por efecto Joule.

Cumplimiento. Los sistemas de apoyo a la producción de ACS con energía solar podrán ser:

En el caso de sistemas independientes de producción de ACS: calderas convencionales de biomasa, gas natural, GLP o gasóleo, o bombas de calor aire-agua.

En el caso de sistemas mixtos de calefacción y producción de ACS: calderas de biomasa, calderas de baja temperatura, de condensación o convencionales, pudiendo ser de gas natural, GLP o gasóleo o bien bombas de calor aire-agua.

Justificación. Se deberá incluir en el proyecto el número de equipos a instalar y su ubicación, la descripción del equipo de producción de ACS de apoyo a la energía solar y sus características técnicas.

HE 5.- CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.ACION FOTOVOLTAICA

INSTALACION FOTOVOLTAICA

EXIGENCIA HE 24→ 2 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Instalación de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos del Edificio.

Característica valorada. Instalar sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos para obtener unas potencias mínimas por vivienda según la zona climática.

Cumplimiento. Potencias exigidas según la zona climática:

Zona	kWp / vivienda
I	0,40
II	0,44
III	0,48
IV	0,52
V	0,56

(La zona climática corresponde a la establecida en el apartado 3.1 del DB HE-4 del CTE.).

Se cumplirá lo especificado en el CTE DB HE4 "Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica", así como las indicaciones dadas por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

A continuación se expone el mapa de zonas climáticas que figura en el apartado 3.1 del DB HE 4 del CTE.



Justificación. Se deberá incluir en el proyecto la descripción completa de la instalación fotovoltaica.

HE 6.- REDUCCIÓN DEL CONSUMO ELECTRICO

INSTALACION DE ELECTRICIDAD

EXIGENCIA HE 25 → 2 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Instalación eléctrica de todas las viviendas del edificio.

Esta exigencia NO es de aplicación, ya que está pensada para edificios de viviendas en las que se disponga, en cada una de ellas, de un contador que permita al usuario conocer el consumo de electricidad en tiempo real.

INSTALACION DE TRANSPORTE

EXIGENCIA HE 26 → 2 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Todos los edificios con un número de ascensores igual o mayor a 2.

Esta exigencia NO es de aplicación porque las viviendas de referencia no disponen de ascensor.

EXIGENCIA HE 27 → 3 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Todos los ascensores del edificio.

Esta exigencia NO es de aplicación porque las viviendas de referencia no disponen de ascensor.

EQUIPAMIENTO DE COCINA

EXIGENCIA HE 28 → 2 PUNTOS

Ámbito de aplicación. Todos los equipamientos de cocina de las viviendas del edificio.

Característica valorada. Dotar a la vivienda de horno (con clasificación energética A) y encimera (de inducción mixta, de inducción total o encimeras de gas).

Cumplimiento. Se deberán instalar aparatos domésticos de bajo consumo y alta eficiencia energética. Los electrodomésticos que más energía y agua consumen dentro de la vivienda están sujetos a la Directiva 92/75/CEE del Consejo de la Unión Europea, según la cual deben ir identificados con una Etiqueta Energética informativa de su nivel de eficiencia energética. En ésta se expresan los niveles de eficiencia energética con letras que van desde la A a la G, por comparación entre aparatos de un mismo tipo. Un electrodoméstico de clase A consume entre el 55 y el 42% del consumo de uno de tipo medio, uno de clase A+ consume entre el 42 y el 30% del consumo de uno de tipo medio y uno de clase A++ consume menos del 30% del consumo de uno de tipo medio.

Este etiquetado permite garantizar el empleo de aparatos eficientes y su consecuente ahorro de energía. El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) dispone una base de datos con los más eficientes energéticamente.

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Justificación. Se deberá incluir en el proyecto el número de electrodomésticos a instalar y su ubicación, así como las características técnicas de las encimeras y la descripción del etiquetado del horno, especificando que sea de clase A o superior.

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Con las exigencias explicadas e indicadas las que son y las que no son de aplicación se prepara el siguiente cuadro aclarativo con las exigencias que no se pueden aplicar a la tipología de viviendas que se presentan y la puntuación máxima que se puede obtener.

			Exigencias NO aplicables	Puntuación susceptible de obtener
HE 1 Limitación de la demanda				
Fachadas	HE 01	12		12
	HE 02	3		3
	HE 03	4		4
Particiones	HE 04	5	X	
Cubiertas	HE 05	10		10
	HE 06	3		3
	HE 07	3		3
	HE 08	2		2
Forjados	HE 09	4	X	
Huecos	HE 10	6		6
	HE 11	3		3
	HE 12	4		4
	HE 13	4		4
	HE 14	2		2
HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación				
Instalación de iluminación	HE 15	3	X	
	HE 16	2	X	
	HE 17	2	X	
	HE 18	2	X	
	HE 19	3	X	
HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.				
Instalación solar térmica	HE 20	2	X	
	HE 21	3	X	
	HE 22	3		3
Instalación producción de ACS	HE 23	4		4
HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.				
Instalación fotovoltaica	HE 24	2		2
HE 6 Reducción del consumo.				
Instalación de electricidad	HE 25	2	X	
Instalación de transporte	HE 26	2	X	
	HE 27	3	X	
Equipamiento de cocina	HE 28	2		2

La puntuación máxima que se puede obtener es de 67 puntos con lo que se puede optar a obtener el nivel muy alto en esta exigencia.

A continuación procedemos a realizar la adaptación de las soluciones constructivas a las prescripciones de las exigencias que son de aplicación. Esta aplicación se realizará agrupando la justificación de las exigencias por elementos constructivos.

FACHADAS → EXIGENCIAS HE 01, 02 Y 03

Solución inicial: cerramiento de vivienda de obra de fábrica de bloque cerámico aligerado con mortero de cemento aligerado, de 29 cm de espesor, con revestimiento exterior a base de mortero de cemento monocapa y revestimiento interior de guarnecido y enlucido de yeso.

HE 01: se obtiene la transmitancia térmica del cerramiento:

Componente	e (cm)	λ (W/m·k)	R (m ² k/W)
RE - Revestimiento monocapa	1,500	1,800	0,008
BC - Pared de obra de fábrica de bloque cerámico aligerado con mortero aislante	29,000	0,181	1,605
RI - Enlucido de yeso	1,500	0,570	0,026
			R _i
			1,639
		U_{it}(W/m² k)	0,610

La transmitancia térmica inicial es inferior a 0,64 W/m²·k por tanto, se dispone inicialmente de **8 puntos**.

HE 02: esta exigencia dice que la hoja interior de la fachada debe de tener una masa mayor a 210 kg/m², como el cerramiento propuesto está compuesto por una sola hoja, no se obtiene la puntuación de esta exigencia.

HE 03: la fachada inicial no es ventilada. No contamos con puntuación inicial de esta exigencia.

Análisis de la solución óptima: como se observa, con la solución inicial solo obtenemos, puntuación de la 1ª exigencia. Para obtener mayor puntuación con este elemento constructivo deberemos cumplir con las características que nos marcan las exigencias HE 02 y HE 03:

1. Disponer una fachada de doble hoja.
2. Que la fachada sea ventilada.

Estas directrices llevan a pensar en soluciones constructivas tradicionales de fachadas de doble hoja de obra de fábrica de ladrillo hueco o ladrillo hueco y ladrillo perforado. El principal inconveniente de este tipo de soluciones, es que el cerramiento propuesto inicialmente con una función estructural, función que no pueden cumplir las fachadas de doble hojas tradicionales. Por tanto, y con el fin de no variar el proyecto inicial de tal modo que no sea posible la interpretación de los datos obtenidos, se añadirá a estas exigencias una propia: no variar el sistema estructural, es decir, una de la hojas del cerramiento debe cumplir la función estructural.

Solución obtenida: cerramiento de fachada de obra de fábrica de ladrillo hueco de 7 cm de espesor, con revestimiento exterior a base de mortero de cemento monocapa, cámara de aire ventilada y aislamiento térmico en la cara interior a base de placa de poliestireno extruido de 4 cm de espesor y 0,033 de coeficiente de conductividad térmica. Hoja interior realizada con fábrica de bloque cerámico aligerado con mortero de cemento aligerado, de 24 cm de espesor revestida por el interior con guarnecido y enlucido de yeso.

HE 01: se obtiene la transmitancia térmica del cerramiento:

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Componente	e (cm)	λ (W/m k)	R (m ² k/W)
Revestimiento monocapa	1,500	1,800	0,008
Pared de obra de fábrica de ladrillo hueco con mortero de cemento	7,000	0,438	0,160
Cámara de aire ventilada			0,000
Paca de poliestireno extruido	4,000	0,033	1,212
Pared de obra de fábrica de bloque cerámico aligerado con mortero aislante	24,000	0,181	1,328
Enlucido de yeso	1,500	0,570	0,026
		R†	2,735
		U†	0,366

La transmitancia térmica inicial es inferior a 0,43 W/m²·k por tanto, se dispone **12 puntos**.

HE 02: comprobamos la masa de la hoja interior. Según el catálogo de elementos constructivos del Ministerio de Fomento la densidad de la fábrica de boque de arcilla aligerada es de 1.090 kg/m³.

$$m = \rho \cdot e = 1.090 \frac{kg}{m^3} \cdot 0,24 = \mathbf{261,10 kg/m^2}$$

Por lo tanto obtendríamos **3 puntos** de esta exigencia.

HE 03: para que esta fachada sea ventilada se dispondrán llagas desprovistas de mortero en la parte superior e inferior de la fachada con un área efectiva total mayor a 120 cm² por cada 10 m² de fachada. Con ello obtendremos **4 puntos**.

CUBIERTAS → EXIGENCIAS HE 05, 06, 07 Y 08

Solución inicial: cubierta plana convencional, no transitable, sin cámara de aire, con soporte a base de un forjado unidireccional con elementos de entrevigado de poliestireno expandido moldeados y enrasados de 25 cm de espesor, capa de protección de gravas, lámina impermeable bituminosa, aislamiento a base de placas de poliestireno expandido de 5 cm de espesor y 0,029 W/m·k de coeficiente de conductividad térmica y formación de pendientes de hormigón con áridos ligeros. Revestimiento interior con guarnecido y enlucido de yeso.

HE 05: Se obtiene la transmitancia térmica:

Componente	e (cm)	λ (W/m k)	R (m ² k/W)
P - Capa de grava	6,000	2,000	0,030
Csa - Filtro geotextil	0,100		0,000
I - Lámina bituminosa	0,200	0,230	0,009
Cs - Filtro geotextil	0,100		0,000
AT - Aislamiento poliestireno expandido	5,000	0,029	1,724
FP - Capa hormigón áridos ligeros	10,000	1,350	0,074
BP - Forjado unidireccional de 25 cm de canto con bovedilla de poliestireno expandido moldeado y enrasado.	30,000	0,313	0,958
RI - Enlucido de yeso	0,150	0,570	0,003
		Rt	2,798
		Ut	0,357

La transmitancia térmica inicial es inferior a 0,47 W/m²·k por tanto, se dispone **6 puntos**.

HE 06: Esta exigencia dice que la solución de la parte comprendida entre el aislante y el espacio interior debe de tener una masa mayor a 350 kg/m², comprobamos la masa de esta sección. Según la fórmula anterior:

$$m = \rho \cdot e$$

Componente	ρ (kg/m ³)	e (m)	m (kg/m ²)
FP - Capa hormigón áridos ligeros	1800	0,1	180
BP - Forjado unidireccional de 25 cm de canto con bovedilla de poliestireno expandido moldeado y enrasado.	790	0,3	237
RI - Enlucido de yeso	900	0,015	13,5
		m	430,5

La masa de esta parte de la solución es mayor a 350 kg/m², por lo tanto se obtienen los **3 puntos**.

HE 07: Disponer una solución de cubierta ventilada ya que las edificaciones se encuentran en zona 3. La solución de cubierta adoptada no es ventilada por tanto no contamos con la puntuación de esta exigencia.

HE 08: Disponer una solución de cubierta ajardinada ya que las edificaciones se encuentran en zona 3. La solución de cubierta adoptada no es ajardinada por tanto no contamos con la puntuación de esta exigencia.

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Análisis de la solución óptima: La solución óptima pasa, atendiendo a las exigencias HE 05, 06, 07 y 08 por cumplir con las siguientes condiciones:

1. Se debe aumentar ligeramente el aislamiento térmico para obtener la puntuación máxima de la exigencia HE 05.
2. Se debe disponer de una solución de cubierta ventilada.
3. Se debe disponer una solución de cubierta ajardinada.

Teniendo en cuenta los apartados anteriores, nos encontramos con un problema: en las cubiertas con capas de protección pesadas tales como gravas o ajardinamientos, no se recomienda la utilización de tabiquillos conejeros para la formación de pendientes.

Esto obliga a que tengamos que decidimos por una de las dos soluciones, o ventilada, en cuyo caso dispondremos una capa de protección ligera (gres cerámico) o ajardinada (no ventilada).

Podemos concluir que no existe una solución óptima que recoja el cumplimiento de todas las exigencias.

Solución propuesta 1: cubierta plana convencional, no transitable, con cámara de aire ligeramente ventilada, con soporte a base de un forjado unidireccional con elementos de entrevigado de poliestireno expandido moldeados y enrasados de 25 cm de espesor, capa de protección de solado cerámico fijo, lámina impermeable bituminosa, formación de pendientes formado por tablero de bardos sobre tabiquillos conejeros, aislamiento a base de lana de roca 5 cm de espesor y 0,028 W/m·k de coeficiente de conductividad térmica. Revestimiento interior con guarnecido y enlucido de yeso.

HE 05: Se obtiene la transmitancia térmica:

Componente	e (cm)	l (W/m k)	R (m ² k/W)
P - Pavimento cerámico	1,500	1,000	0,015
MA - Capa mortero	4,000	1,800	0,000
Csa - Filtro geotextil	0,100		0,000
l - Lámina bituminosa	0,200	0,230	0,009
Cs - Filtro geotextil	0,100		0,000
FP - Tablero de bardos sobre tabiquillos	4,000	0,222	0,180
C - Cámara de aire	0,200		0,090
AT - Aislamiento lana de roca	5,000	0,028	1,786
BP - Forjado unidireccional de 25 cm de canto con bovedilla de poliestireno expandido moldeado y enrasado.	30,000	0,313	0,958
RI - Enlucido de yeso	0,150	0,570	0,003
		Rt	3,041
		Ut	0,329

La transmitancia térmica es inferior a 0,35 W/m²·k por tanto, se dispone **10 puntos**.

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

HE 06: Se comprueba el peso de la solución entre el aislamiento y el espacio interior:

Componente	ρ (kg/m ³)	e (m)	m (kg/m ²)
BP - Forjado unidireccional de 25 cm de canto con bovedilla de poliestireno expandido moldeado y enrasado.	790	0,3	237
RI - Enlucido de yeso	900	0,015	13,5
			m 250,5

La masa de esta parte de la solución no es mayor a 350 kg/m², por lo tanto no se obtienen los puntos.

HE 07: La cubierta si es ventilada, por tanto obtenemos **3 puntos**.

HE 08: La cubierta no es ajardinada, por lo que no obtenemos puntuación de esta exigencia.

Solución propuesta 2: cubierta plana convencional, no transitable, sin cámara de aire, con soporte a base de un forjado unidireccional con elementos de entrevigado de poliestireno expandido moldeados y enrasados de 25 cm de espesor, capa de tierra vegetal, lámina drenante, lámina impermeable bituminosa, aislamiento a base de placas de poliestireno expandido de 5 cm de espesor y 0,029 W/m·k de coeficiente de conductividad térmica y formación de pendientes de hormigón con áridos ligeros. Revestimiento interior con guarnecido y enlucido de yeso.

HE 05: se obtiene la transmitancia térmica:

Componente	e (cm)	l (W/m k)	R (m ² k/W)
P - Capa de tierra vegetal	20,000	0,520	0,385
Csa - Filtro geotextil	0,100		0,000
D - Capa drenante polietileno alta densidad	2,000	0,980	0,020
Cs - Filtro geotextil	0,100		0,000
I - Lámina bituminosa	0,200	0,230	0,009
Cs - Filtro geotextil	0,100		0,000
AT - Aislamiento poliestireno expandido	5,000	0,029	1,724
FP - Capa hormigón áridos ligeros	10,000	1,350	0,074
BP - Forjado unidireccional de 25 cm de canto con bovedilla de poliestireno expandido moldeado y enrasado.	30,000	0,313	0,958
RI - Enlucido de yeso	0,150	0,570	0,003
			Rt 3,173
			Ut 0,315

La transmitancia térmica inicial es inferior a 0,35 W/m²·k por tanto, se dispone **10 puntos**.

HE 06: se comprueba el peso de la solución entre el aislamiento y el espacio interior:

$$m = \rho \cdot e$$

Componente	ρ (kg/m ³)	e (m)	m (kg/m ²)
FP - Capa hormigón áridos ligeros	1800	0,1	180
BP - Forjado unidireccional de 25 cm de canto con bovedilla de poliestireno expandido moldeado y enrasado.	790	0,3	237
RI - Enlucido de yeso	900	0,015	13,5
			m 430,5

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

La masa de esta parte de la solución es mayor a 350 kg/m², por lo tanto se obtienen los **3 puntos**.

HE 07: no es una solución de cubierta ventilada. No se dispone de los puntos de esta exigencia.

HE 08: se trata de una cubierta ajardinada. Se obtienen **2 puntos**.

HUECOS → EXIGENCIAS HE 10, 11, 12, 13 Y 14.

Solución inicial: acristalamientos de carpinterías exteriores con vidrios dobles con cámara de aire 6/6/4.

Carpintería metálica para exteriores formada por ventanas y puertas balconeras de hojas correderas y abatibles de aluminio lacado en blanco, incluso persiana enrollable de PVC y cajón de persiana con aislamiento térmico.

HE 10: los vidrios utilizados inicialmente son vidrios dobles con cámara, como las edificaciones están situadas en la zona climática B, se obtienen **6 puntos**.

HE 11: los vidrios utilizados inicialmente no son bajo emisivos, por lo tanto no disponemos de la puntuación de esta exigencia.

HE 12: la carpintería utilizada en las edificaciones no dispone de rotura de puente térmico, por tanto, como $U > 5,10 \text{ w/m}^2\text{k}$, no disponemos de la puntuación de esta exigencia.

HE 13: no todos los huecos en las orientaciones indicadas tienen un factor de sombra inferior a 0,75, por tanto no se obtiene puntuación de esta exigencia.

HE 14: la carpintería de las edificaciones proyectadas dispone de persianas de PVC con cajones que no generan puente térmico, por tanto, se obtienen **2 puntos**.

Análisis de la solución óptima: para este elemento, la aplicación de las exigencias se realizará por separado ya que cada una de ellas afecta a una parte del elemento:

1. El vidrio: para obtener la puntuación de la exigencia HE 11 deberán ser bajo emisivos, con una emisividad inferior a 0,65. Con ello se obtendrán **3 puntos**.
2. La carpintería metálica deberá disponer de rotura de puente térmico de modo que la transmitancia de esta sea inferior a 5,10. En nuestro caso la rotura del puente térmico será de entre 4 y 12 mm. Con ello se obtendrán **4 puntos**.
3. En lo que se refiere a la exigencia HE 13, no se pueden realizar modificaciones ya que de hacerlas modificaríamos el aspecto exterior del edificio.

INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA → EXIGENCIAS HE 22.

Solución inicial: captador solar térmico por termosifón, completo, para instalación individual, para colocación sobre cubierta plana, formado por: panel de 1050x2000x75 mm, superficie útil 1,99 m², rendimiento óptico 0,761 y coeficiente de pérdidas primario **3,39 W/m²K**, según UNE-EN 12975-2, absorbedor de cobre formado por una batería de tubos de 8 mm de diámetro, revestimiento de material no contaminante libre de cromo negro, aislamiento formado por 30 mm de espuma de poliuretano libre de CFC, cubierta protectora de cristal templado de 4 mm de espesor, de alta transmitancia; depósito cilíndrico de acero vitrificado de 110 l; kit hidráulico; grupo de seguridad; vaso de expansión y bastidor soporte para cubierta plana.

La solución inicial posee un coeficiente de pérdidas inferior a **7 W/m²K**, por tanto se obtienen directamente de **3 puntos**.

INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ACS → EXIGENCIAS HE 23.

Solución inicial: termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia envainada, capacidad 75 l, potencia 1600 W, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio, lámpara de control y termostato de regulación para A.C.S. acumulada. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida.

La solución inicial no cumple con los preceptos establecidos en la exigencia HE 23 ya que si es un sistema de obtención de ACS por efecto Joule.

Solución propuesta: calentador instantáneo a gas N, para el servicio de A.C.S., mural vertical, para uso interior, cámara de combustión abierta y tiro natural, encendido por tren de chispas, con llama piloto, con dispositivo de control de evacuación de los productos de la combustión, ajuste automático de potencia, 6 l/min, 9,4 kW, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión que enlaza el calentador con la chimenea. Incluso soporte y anclajes de fijación a paramento vertical, llave de corte de esfera, latiguillos flexibles.

Con esta solución se obtendrán los **4 puntos** de esta exigencia.

INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ACS → EXIGENCIAS HE 23.

Solución inicial: no se dispone de instalación de producción de energía eléctrica mediante una instalación fotovoltaica.

Solución propuesta: instalación de producción de energía eléctrica fotovoltaica formada por:

1. Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, para integración arquitectónica en fachada de edificio, modelo RXJJ1-DBR125, potencia máxima (Wp) 125 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 21 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 5,94 A, intensidad de cortocircuito (Isc) 6,54 A, tensión en circuito abierto (Voc) 25,2 V, eficiencia 16%, 42 células, cristal exterior templado de 5 mm de espesor, capa adhesiva doble de PVB, cristal posterior templado de 5 mm de espesor, temperatura de trabajo -40°C hasta 80°C, coeficiente de transferencia de calor 4,5 W/m²K, reducción de ruido 15 dB, transmitancia térmica 25%, transparencia 32%, dimensiones 1600x1300x10 mm, altura máxima de instalación 80 m, resistencia a la carga del viento 287 kg/m², peso 52 kg, cristal transparente, con caja de conexiones, montaje con ganchos.
2. Inversor monofásico para conexión a red, modelo SolarMax 2000S, potencia máxima de entrada 2300 W, voltaje de entrada máximo 600 Vcc, potencia nominal de salida 1800 W, potencia máxima de salida 1980 VA, eficiencia máxima 97%, rango de voltaje de entrada de 100 a 550 Vcc, dimensiones 545x290x185 mm, con carcasa de aluminio para su instalación en interior o exterior, interruptor de corriente continua, pantalla gráfica LCD, puertos RS-485 y Ethernet, regulador digital de corriente sinusoidal, preparado para instalación en carril. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

Con el suministro y colocación de esta instalación se dispondrá de los **2 puntos** de esta exigencia.

EQUIPAMIENTO DE COCINA → EXIGENCIAS HE 28.

Solución inicial: el equipamiento de cocina está compuesto por:

1. Placa vitrocerámica de inducción para encimera, "TEKA" modelo VI TC 30 2l, color cristal, incluso sellado de la junta perimetral con la encimera.
2. Horno eléctrico "TEKA", modelo HM 735 ME Inox Multifunción, color inox. Calificación energética A.

El equipamiento de cocina cumple con los requisitos exigidos en esta exigencia, por tanto, se dispone directamente de la puntuación de esta exigencia, **2 puntos**.

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Una vez analizadas todas las exigencias que son de aplicación, se obtienen los datos que se muestran en la siguiente tabla:

			Exigencias NO aplicables	Puntuación susceptible de obtener	Puntuación inicial
HE 1 Limitación de la demanda					25
Fachadas	HE 01	12		12	8
	HE 02	3		3	X
	HE 03	4		4	X
Particiones	HE 04	5	X		
	HE 05	10		10	6
	HE 06	3		3	3
	HE 07	3		3	
	HE 08	2		2	
Forjados	HE 09	4	X		
Huecos	HE 10	6		6	6
	HE 11	3		3	
	HE 12	4		4	
	HE 13	4		4	
	HE 14	2		2	2
HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación					0
Instalación de iluminación	HE 15	3	X		
	HE 16	2	X		
	HE 17	2	X		
	HE 18	2	X		
	HE 19	3	X		
HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.					3
Instalación solar térmica	HE 20	2	X		
	HE 21	3	X		
	HE 22	3		3	3
Instalación producción de ACS	HE 23	4		4	
HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.					0
Instalación fotovoltaica	HE 24	2		2	
HE 6 Reducción del consumo.					2
Instalación de electricidad	HE 25	2	X		
Instalación de transporte	HE 26	2	X		
	HE 27	3	X		
Equipamiento de cocina	HE 28	2		2	2

De los datos mostrados se desprende que partimos de una puntuación de **30 puntos**, por lo tanto con muy pocas modificaciones se obtendrá la puntuación necesaria (**40 puntos**) para poseer el nivel alto de esta exigencia básica. Para la obtención de el nivel muy alto de Ahorro de Energía necesitaremos sumar a nuestra puntuación inicial 15 puntos.

4.2.- APLICACIÓN DEL REQUISITO DE USO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES

En este segundo apartado de la aplicación del Perfil de Calidad nos ocuparemos del ajuste de nuestro proyecto al bloque de Uso Sostenible de los recursos naturales.

Esta parte del Perfil de Calidad se ocupa de que los materiales elegidos para la construcción de nuestras viviendas esté realizado con materiales cuya obtención natural o fabricación artificial no perjudique el medio ambiente, también se preocupa de que los residuos generados durante la obra tengan un buen tratamiento y a ser posible que se depositen en lugares donde posteriormente se puedan reutilizar, finalmente, pero no menos importante, trata de equipar nuestras viviendas de tal modo que el consumo de nuestras viviendas sea el más reducido posible sin limitar nuestras necesidades.

Por ello el Perfil de Calidad de Uso Sostenible de los Recursos Naturales se estructura y valora del según el siguiente esquema:

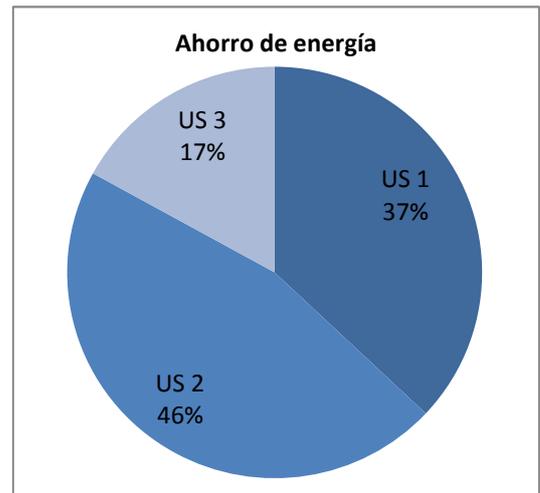
US 1 Eficiencia en el consumo de agua		37
Instalación de fontanería	US 01	3
	US 02	8
	US 03	2
Instalación de saneamiento	US 04	10
Equipamiento del edificio	US 05	2
Equipamiento de cocina	US 06	2
	US 07	4
Equipamiento de baños	US 08	2
	US 09	2
	US 10	2
US 2 Gestión de materiales y residuos		46
Materiales	US 11	2
	US 12	4
	US 13	6
	US 14	6
	US 15	6
	US 16	4
	US 17	4
	US 18	4
US 19	10	
US 3 Criterios de mejora en el diseño		17
Recintos del edificio	US 20	4
Recintos de la vivienda	US 21	4
	US 22	4
Huecos	US 23	5

Según se observa en el grafico que se muestra a continuación, esta parte del Perfil de Calidad Específico de Ahorro de Energía y Sostenibilidad deposita casi la mitad de su peso en la gestión de los materiales elegidos para la obra y en la gestión de los residuos producidos durante la obra.

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

En lo que se refiere a este estudio, no se he preparado un estudio de gestión de residuos por lo cual, no se aplicarán las secciones que tengan que ver con este.

Explicada brevemente la distribución de la puntuación de las exigencias procedemos a su aplicación.



US 1.- EFICIENCIA EN EL CONSUMO DE AGUA.

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

EXIGENCIA SU.01 → 3 PUNTOS

Ámbito de aplicación: La instalación de suministro de agua del edificio.

Característica valorada: Regular la presión de la red de suministro de agua de manera que se garantice una presión máxima de 300 kPa en cualquier punto del edificio.

Cumplimiento: Con el fin de reducir el consumo de agua, la presión máxima en cualquier punto de consumo no superará 300 kPa, (actualmente el DB HS4 del CTE, apartado 2.1.3, punto 2 establece una presión máxima de 500 kPa) ni será inferior a 100 kPa para grifos comunes y 150 kPa para fluxores y calentadores. Se instalarán válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima de 300 kPa en los puntos de utilización.

Justificación: Se deberá incluir en el proyecto el número de dispositivos empleados para limitar la presión, su descripción técnica, su ubicación en el esquema general de instalación de suministro de agua, los datos de caudal y presión facilitados por la compañía suministradora de agua, así como la comprobación de la presión, de acuerdo con lo establecido en el DB HS4 del CTE, apartado 4.2.2, considerando 300 kPa como valor máximo de presión.

EXIGENCIA SU 02 → 6 Y 8 PUNTOS

Ámbito de aplicación: La instalación de suministro de agua caliente sanitaria (ACS) de cada vivienda.

Característica valorada: Diseñar la red de distribución de ACS de tal forma que la longitud de la tubería de ida comprendida entre el sistema de producción de ACS y el punto de consumo más alejado sea:

Longitud de la tubería de ida \leq 11 m	6 puntos
Longitud de la tubería de ida \leq 7 m	8 puntos

Cumplimiento: Se entiende como sistema de producción de ACS la propia caldera, termo eléctrico, bomba de calor aire-agua u otros en instalaciones individuales, o el inicio de cada derivación particular de ACS en instalaciones de producción centralizada.

Para determinar la longitud de la tubería de ida, se medirá, en el plano de instalaciones correspondiente, el trazado de la red de distribución, en planta sin contar los tramos verticales, desde la producción de ACS hasta el punto de consumo más alejado.

En viviendas desarrolladas en más de una planta, se considerará la longitud de tubería medida en planta desde el sistema de producción de ACS hasta el montante vertical sumada a la longitud medida desde el mismo montante al punto de consumo más alejado en cada planta.

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Justificación: Se deberá incluir en el proyecto el trazado de la red de distribución de ACS de cada vivienda, especificando la distancia de la tubería de ida de ACS entre el punto de producción y el punto de consumo más alejado.

EXIGENCIA SU 03 → 2 PUNTOS

Ámbito de aplicación: La instalación de suministro de agua de cada vivienda del edificio, desde los contadores de agua hasta el interior de cada una de las viviendas.

Esta característica NO puede aplicarse, está enfocada a edificios de viviendas en bloque donde los propietarios de las viviendas no pueden conocer el consumo sin salir de su propiedad ya que los contadores suelen disponerse en las zonas comunes.

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

EXIGENCIA SU 04 → 6 Y 10 PUNTOS

Ámbito de aplicación: La instalación de saneamiento del edificio, desde el desagüe de cada aparato individual y los sumideros de cubierta hasta el punto de conexión con el alcantarillado público.

Además, en caso de reutilización de aguas grises, la instalación de suministro de agua del edificio, tanto la general del edificio como la interior particular de cada vivienda.

Característica valorada: Diseñar la red de saneamiento separativa:

Para aguas pluviales y residuales	6 puntos
Para aguas pluviales, negras y grises, con reutilización de aguas grises	10 puntos

Cumplimiento:

- Red de saneamiento separativa para aguas pluviales y residuales: Las derivaciones, bajantes y colectores serán independientes para aguas pluviales y residuales, aunque exista una única red de alcantarillado público. En este caso se dispondrá una conexión final de las aguas pluviales y residuales antes de su salida a la red, interponiendo un cierre hidráulico, como determina el DB HS5 del CTE. Cuando existan dos redes de alcantarillado público, cada red de canalizaciones debe conectarse independientemente con la exterior correspondiente. Se deberá incluir en el proyecto la descripción completa de la instalación de saneamiento, así como el tipo de red de alcantarillado público existente.
- Red de saneamiento separativa de aguas pluviales, negras y grises con reutilización de aguas grises: Las derivaciones, bajantes y colectores serán independientes para aguas pluviales, negras y grises. Se reutilizarán las aguas grises, al menos, para el llenado de todas las cisternas de inodoros, para lo cual se dispondrá un sistema de depuración, almacenamiento y suministro independiente de la red de agua potable. Las tuberías, grifos y demás puntos terminales de la instalación de agua regenerada estarán adecuadamente señalados, tal y como indica el DB HS4 del CTE.

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Según el Real Decreto 1620/2007, de régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas, las aguas regeneradas se podrán destinar, en el caso de uso urbano residencial, al riego de jardines privados y a la descarga de aparatos sanitarios y deberán cumplir los criterios de calidad establecidos en el Anexo I.A. de dicho Real Decreto.

Las aguas grises se podrán recoger de duchas, bañeras y lavabos y se deberá garantizar, al menos, la demanda de agua para el llenado de las cisternas de todos los inodoros del edificio.

Deberá existir un sistema automático que conmute el origen del suministro de agua entre el depósito de agua regenerada y la red de agua potable, que dispondrá de sistema antirretorno, de tal forma que se garantice el servicio a los elementos conectados.

Justificación: Se deberá incluir en el proyecto la descripción completa de la instalación de saneamiento y fontanería, el tipo de red de alcantarillado público existente, la procedencia de las aguas grises, la ubicación, dimensión y características técnicas del sistema de depuración y almacenamiento, así como los usos a los que se destinará el agua regenerada.

EQUIPAMIENTO DEL EDIFICIO

EXIGENCIA SU 05 → 2 PUNTOS

Ámbito de aplicación: La superficie de parcela ajardinada y la cubierta ajardinada del edificio, en caso de existir cualquiera de las dos.

Se considerará superficie de parcela ajardinada al área destinada a la plantación de especies vegetales dentro de la superficie libre de parcela, resultante de descontar la superficie de ocupación del edificio sobre rasante al área total de la parcela. Se considerarán cubiertas ajardinadas aquellas cubiertas capaces de sostener vegetación.

Característica valorada: Utilizar jardinería eficiente en agua con especies de bajo requerimiento hídrico, superficies permeables, técnicas de acolchado o cobertura (mulching) y sistemas de riego localizado que incluyan programación.

Cumplimiento: La superficie ajardinada será como mínimo un 50% de la superficie libre de parcela o un 50% de la superficie total de cubierta, considerándose ambas de manera independiente.

Se permitirán las especies vegetales y de césped de bajos requerimientos hídricos. Se limitará a un 20% la superficie destinada a césped u otras especies con mayor necesidad de agua. No existirá dicha limitación en caso de regar toda la superficie con agua reutilizada.

Todas las superficies ajardinadas deberán ser permeables, entendiéndose como permeables aquellas que permitan la absorción de agua por el terreno facilitando la escorrentía.

Se utilizará el mulching en todas aquellas superficies ajardinadas que no estén cubiertas por especies tapizantes, césped u otras superficies permeables.

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Excepto para el césped, las únicas técnicas permitidas para el riego serán sistemas localizados (por goteo y por cintas de exudación) con dispositivos de automatización tales como programadores, que permitan el riego en periodo nocturno, y detectores de humedad y radiación, que cancelen el turno previsto en caso de no ser necesario.

En las superficies ajardinadas con césped, se permitirán los sistemas de riego por aspersión, recogidos en el R.D. 865/2003, de 4 de julio, siguiendo las medidas contenidas en la "Guía Técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones" publicada por el Ministerio de Sanidad y Consum.

Justificación: Se deberá especificar en el proyecto la superficie ajardinada, señalando las áreas de las especies vegetales elegidas, las áreas previstas con mulching, césped o pavimento, así como la proporción de cada una de ellas dentro de la zona ajardinada. Se especificarán los sistemas de riego y automatización empleados.

EXIGENCIA SU 06 → 2 PUNTOS

Ámbito de aplicación: Instalación de suministro de agua en cocinas y lavaderos situados en las viviendas y en las zonas comunes del edificio, donde haya suministro de agua caliente sanitaria.

Característica valorada: Dotar a los fregaderos y lavaderos de grifería monomando con apertura en frío o con apertura en dos fases.

Cumplimiento: El sistema de apertura en frío proporciona agua fría cuando la palanca está en la posición central, de tal forma que se evita el consumo de energía que realizan los grifos monomando convencionales al mezclar agua fría y caliente al 50% en esa posición.

El dispositivo de apertura en dos fases, dispone de un tope intermedio en el recorrido de apertura de la palanca, de tal forma que se suministra un caudal inferior al máximo. Este caudal máximo sólo se obtiene si, a continuación, se realiza una ligera presión para abrir el grifo completamente.

Justificación: Se deberá incluir en el proyecto la descripción técnica del dispositivo empleado para controlar la apertura de la grifería, así como el número y ubicación de los grifos en los que se ha utilizado dicho dispositivo.

EXIGENCIA SU 07 → 4 PUNTOS

Ámbito de aplicación: Todos los equipamientos de cocina de las viviendas del edificio.

Característica valorada: Dotar a las viviendas de lavavajillas con clasificación energética A y eficacia de lavado A.

Cumplimiento: Se deberán instalar lavavajillas de bajo consumo y alta eficiencia energética. Los electrodomésticos que más energía y agua consumen dentro de la vivienda están sujetos a la Directiva 92/75/CEE del Consejo de la Unión Europea, según la cual deben ir identificados con una Etiqueta Energética informativa de su nivel de eficiencia energética. En ésta se expresan los niveles de eficiencia energética con letras que van desde la A a la G, por comparación entre aparatos de un mismo tipo. Un electrodoméstico de clase A consume entre el 55 y el 42 % del consumo de uno de tipo medio.

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Este etiquetado permite garantizar el empleo de aparatos eficientes y su consecuente ahorro de energía. El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) dispone una base de datos con los más eficientes energéticamente.

Justificación: Se deberá incluir en el proyecto el número de lavavajillas a instalar y su ubicación, así como las características técnicas y la descripción del etiquetado con clasificación energética A y eficacia de lavado A.

EQUIPAMIENTO DE BAÑO

EXIGENCIA US 08 → 2 PUNTOS

Ámbito de aplicación: Instalación de suministro de agua en baños y puntos de consumo aislado situados en las viviendas y en las zonas comunes del edificio.

Característica valorada: Instalar dispositivos de ahorro de agua en los grifos, de tal forma que el caudal suministrado sea 0,10 dm³/s (6 l/min) en lavabos, bidés y lavamanos y 0,15 dm³/s (9 l/min) en grifos aislados.

Cumplimiento: Se podrán emplear aireadores, perlizadores, o cualquier otro dispositivo, siempre que el caudal suministrado sea el exigido.

Se deberá garantizar el caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato, establecido en el DB HS4 del CTE, apartado 2.1.3, punto 1.

Justificación: Se deberá incluir en el proyecto la descripción técnica del dispositivo empleado para controlar el caudal de agua suministrado, así como el número y ubicación de los grifos en los que se ha utilizado.

EXIGENCIA US 09 → 2 PUNTOS

Ámbito de aplicación: Instalación de suministro en baños y puntos de consumo aislados situados en las viviendas y de zonas comunes del edificio, donde haya suministro de agua caliente.

Característica valorada: Dotar a todos los aparatos de grifería monomando. En los lavabos, incluir dispositivo de apertura en frío o de apertura en dos fases.

Cumplimiento: El sistema de apertura en frío proporciona agua fría cuando la palanca está en la posición central, de tal forma que se evita el consumo de energía que realizan los grifos monomando convencionales al mezclar agua fría y caliente al 50% en esa posición.

El dispositivo de apertura en dos fases, dispone de un tope intermedio en el recorrido de apertura de la palanca, de tal forma que se suministra un caudal inferior al máximo que sólo se obtiene si se realiza una ligera presión para abrir el grifo completamente.

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Justificación: Se deberá incluir en el proyecto el número y ubicación de los aparatos dotados de grifería monomando. En el caso de lavabos deberá figurar la descripción técnica del dispositivo empleado para controlar la apertura, así como su número y su ubicación.

EXIGENCIA US 10 → 2 PUNTOS

Ámbito de aplicación: Todos los equipamientos de baños de las viviendas y las zonas comunes del edificio.

Característica valorada: Instalar cisternas con volumen de descarga máximo de 6 litros y con dispositivo de doble descarga.

Cumplimiento: La capacidad máxima de los inodoros, según la norma UNE 67001, está fijada en 9 litros. El volumen de descarga puede ser inferior regulando el mecanismo para descargar 6 litros en el caso de vaciado completo y 3 litros en vaciado parcial.

Justificación: Se deberá incluir en el proyecto la descripción técnica del dispositivo empleado para controlar la descarga de agua de las cisternas, así como el número y ubicación de los inodoros en los que se ha utilizado.

US 2.- GESTION DE MATERIALES Y RESIDUOS.

MATERIALES

EXIGENCIA US 11 → 2 PUNTOS

Ámbito de aplicación: Todos los elementos que contengan los áridos sueltos que intervienen en la obra, en cualquiera de sus fases: acondicionamiento del terreno, drenaje y evacuación, cubiertas, jardinería u otras.

Característica valorada: Utilizar áridos reciclados sueltos.

Cumplimiento: Se utilizarán áridos reciclados en todas y cada una de las aplicaciones que existan en el edificio, tales como, rellenos, subbases, capa de protección en cubiertas, capa de drenaje en cubiertas ajardinadas, trasdosado de muros de contención, drenajes de muros y de jardinería, técnicas de acolchado y cobertura del terreno u otros.

Justificación: Se deberá incluir en el proyecto de ejecución una relación de todos los elementos en los que se van a emplear áridos sueltos en la ejecución del edificio. Se exigirá en proyecto que todos estos áridos sean reciclados indicando la procedencia, peso, granulometría, forma, angulosidad, resistencia a la fragmentación y otros datos de interés que justifiquen la idoneidad del árido reciclado a disponer en cada una de las diferentes aplicaciones.

EXIGENCIA US 12 → 4 PUNTOS

Ámbito de aplicación: Todos los elementos realizados con hormigón en masa o armado de resistencia característica no superior a 40 N/mm² que intervienen en la obra en cualquiera de sus fases: cimentación, estructuras, cubiertas u otras.

Característica valorada: Utilizar hormigones reciclados de resistencia característica no superior a 40 N/mm².

Cumplimiento: Se utilizarán hormigones reciclados en todas y cada una de las aplicaciones que existan en el edificio en las que la resistencia característica no sea superior a 40 N/mm², tales como, soleras, formación de pendientes en cubiertas, hormigones estructurales, u otros.

El árido reciclado se podrá emplear tanto para hormigón en masa como en hormigón armado de resistencia característica no superior a 40 N/mm², y quedará excluido su empleo en hormigón pretensado.

El contenido de árido grueso reciclado en peso sobre el contenido total de árido grueso será de un 100% para hormigones reciclados no estructurales y de un 20% para hormigones reciclados estructurales.

No obstante, siempre se tendrá en cuenta lo establecido en el Anejo 15 de la EHE 08 "Recomendaciones para la utilización de hormigones reciclados".

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Justificación: Se deberá incluir en el proyecto las características técnicas del hormigón reciclado empleado, así como los usos a los que se destina con el volumen de hormigón empleado en cada caso.

EXIGENCIA US 13 → 6 PUNTOS

Ámbito de aplicación: Todas las pinturas y barnices utilizados en el interior del edificio.

Característica valorada: Utilizar todas las pinturas y barnices de interior, con etiqueta ecológica ISO Tipo I o Tipo II.

Cumplimiento: La etiqueta ecológica indica que la pintura y el barniz poseen baja incidencia medioambiental y son más respetuosos con el entorno que otras pinturas y barnices que hacen la misma función y que no disponen de etiqueta.

La utilización de pinturas y barnices de interior con etiqueta ecológica supone la mejora de la calidad del aire interior de la vivienda y por lo tanto un ambiente más saludable para el usuario de la misma.

Se considerarán las etiquetas ecológicas debidamente justificadas y acreditadas.

Justificación: Se deberá incluir en proyecto la exigencia de que todas las pinturas y barnices de interior tendrán etiqueta ecológica ISO Tipo I o Tipo III. Figurará una relación de todas las pinturas y barnices que se van a utilizar en el interior del edificio, la zona en la que se va a aplicar y el tipo de etiqueta que poseerá.

EXIGENCIA US 14 → 6 PUNTOS

Ámbito de aplicación: Cualquier material o producto de los empleados en la ejecución del edificio, tanto si van a quedar incorporados en el mismo como si no, excluyendo del ámbito de aplicación las pinturas y barnices de interior.

Característica valorada: Utilizar un material o producto en la ejecución del edificio que disponga de etiqueta ecológica ISO Tipo I o Tipo III, excluyendo del ámbito de aplicación las pinturas y barnices de interior.

Cumplimiento: La etiqueta ecológica indica que el producto que la lleva tiene baja incidencia medioambiental y que es más respetuoso con el entorno que otros productos que hacen la misma función y que no disponen de etiqueta. La etiqueta ecológica avala el cumplimiento de requisitos medioambientales como ahorro de energía, ahorro de agua, ahorro de materias primas, ausencia de productos tóxicos, reciclado y reutilización de materiales, etc.

Se considerarán aquellos materiales o productos con etiqueta ecológica que sean aplicables a la construcción como: aislantes térmicos, revestimientos de paramentos, maquinaria para la construcción, ventanas u otros materiales de construcción, siempre y cuando tengan una relevancia importante en la ejecución del edificio.

No se tendrán en cuenta los productos de limpieza.

Se admitirán las etiquetas ecológicas debidamente justificadas y acreditada.

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Justificación: Se deberá incluir en el proyecto una relación de todos aquellos materiales y productos, exceptuando pinturas y barnices de interior, que se van a utilizar en la ejecución del edificio y que dispondrán de etiqueta ecológica. Figurará su cantidad, la zona en la que se van a aplicar o utilizar y el tipo de etiqueta que poseerán.

EXIGENCIA US 15 → 6 PUNTOS

Ámbito de aplicación: La madera empleada en la carpintería interior y el mobiliario de cocina de las viviendas y los espacios comunes del edificio, y cualquiera otra madera empleada en la ejecución del mismo, tanto si van a quedar incorporados en el mismo como si no.

Característica valorada: Utilizar maderas que provengan de explotaciones sostenibles, con certificación forestal FSC o PEFC en, al menos, la carpintería interior de la vivienda y el mobiliario de cocina.

Cumplimiento: La certificación de la madera permite tener información fiable de su procedencia y gestión. Con esta certificación se controla, entre otras, que la madera no provenga de una especie amenazada, que no proceda de zonas en conflicto, ni de talas ilegales o prácticas destructivas.

Existe certificación sostenible para productos de madera, entre otros, como: tableros de madera para interior y exterior, puertas, suelos, tarimas, techos, mobiliario, ventanas y paneles.

Se admiten las certificaciones FSC (Forest Stewardship Council) y PEFC (Pan European Forest Certification).

Justificación: Se deberá incluir en el proyecto una relación de todos los elementos del edificio en los que se va a utilizar madera, así como el tipo de madera de que se trate y el tipo de certificado que poseerán.

EXIGENCIA US 16 → 6 PUNTOS

Ámbito de aplicación: Los tableros empleados en la carpintería interior de la vivienda y el mobiliario de cocina, y cualquier otro tablero empleado en elementos del edificio.

Característica valorada: Emplear tableros de madera con bajo contenido en formaldehído clase E-1, al menos, en la carpintería interior y el mobiliario de cocina.

Cumplimiento: El formaldehído es un compuesto químico irritante que está clasificado como cancerígeno de categoría 3, por lo que es altamente perjudicial para la salud humana y el medioambiente.

Los tableros de madera de clase E-1 contienen menor cantidad de formaldehídos que otros tableros de igual aplicación pero sin clasificación E-1.

Se pueden encontrar tableros de madera con certificación E1 para aplicaciones en mobiliario de cocina y baño, puertas, mamparas, tabiques, encimeras, base para cubiertas, revestimientos interiores de bajo cubierta, suelos y otros.

Justificación: Se deberá incluir en el proyecto la descripción de la carpintería interior de las viviendas y el mobiliario de cocinas empleando tableros de madera con clasificación E1 en emisión de formaldehídos.

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Además la relación de elementos del edificio en los que también se contemple el uso de este material si procede.

EXIGENCIA US 17 → 4 PUNTOS

Ámbito de aplicación: Los residuos de construcción correspondientes a la fracción de hormigón, ladrillos, tejas y cerámicos, generados durante la ejecución del edificio.

Esta exigencia NO se puede aplicar porque no se dispone de Estudio de Gestión de Residuos.

EXIGENCIA US 18 → 4 PUNTOS

Ámbito de aplicación: El Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

Esta exigencia NO se puede aplicar porque no se dispone de Estudio de Gestión de Residuos.

EXIGENCIA US 19 → 8 Y 10 PUNTOS

Ámbito de aplicación: Todas las particiones interiores verticales que separan recintos de una misma vivienda y/o todos los forjados del edificio, incluido el de cubierta y el sanitario, si existe, y/o todas las fachadas del edificio.

Característica valorada: Utilizar soluciones o sistemas prefabricados en los siguientes elementos: particiones interiores verticales que separan recintos de una misma vivienda, forjados y/o fachadas del edificio.

En un elemento de los anteriormente descritos	8 puntos
En dos elementos de los anteriormente descrito	10 puntos

Cumplimiento: Se consideran soluciones o sistemas prefabricados los realizados en instalación fija exterior a la obra y que en obra tan solo requieren de su montaje, pudiendo utilizarse material realizado in situ para resolver las juntas, encuentros o puntos singulares que no puedan ser ejecutados con piezas prefabricadas.

Se consideran como elementos prefabricados para particiones interiores los tabiques de placas de yeso laminado con perfilera metálica (Tipo PT07, según el Catálogo de elementos constructivos, Documento Reconocido por la Generalitat DRA 02/06), las mamparas o cualquier otro sistema previamente elaborado en fábrica, listo para su montaje en obra.

Se consideran como elementos prefabricados para forjados las losas de hormigón armado o alveolares (Tipo FJ03 y FJ04, según el Catálogo de elementos constructivos, Documento Reconocido por la Generalitat DRA 02/06) o cualquier otro elemento superficial plano, previamente elaborado en fábrica, listo para su montaje en obra.

Se consideran como elementos prefabricados para fachadas, sea para la composición completa de la misma o para una de sus partes, los paneles de hormigón (Tipo FC14, según el Catálogo de elementos constructivos, Documento Reconocido por la Generalitat DRA 02/06) o cualquier otro sistema previamente elaborado en fábrica, listo para su montaje en obra.

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Justificación: Se deberá incluir en el proyecto una relación de todos los elementos del edificio que se van a realizar con elementos prefabricados, así como todas las especificaciones y detalles constructivos necesarios

US 3.- CRITERIOS DE MEJORA DE DISEÑO.

RECINTOS DEL EDIFICIO

EXIGENCIA US 20 → 4 PUNTOS

Ámbito de aplicación: Cualquiera de las zonas comunes del edificio.

Esta exigencia NO es de aplicación por no disponer nuestras viviendas de zonas comunes a compartir con otros propietarios.

RECINTOS DE LA VIVIENDA

EXIGENCIA US 21 → 4 PUNTOS

Ámbito de aplicación: Todas las viviendas del edificio.

Característica valorada: Dotar a la vivienda de ventilación natural cruzada, ventilación natural forzada o ventilación inducida, que garantice corrientes de aire por convección, como mínimo, entre dos recintos distintos de la vivienda.

Cumplimiento: Se considerará ventilación natural cruzada aquella en la que la renovación del aire se produce exclusivamente por la acción del viento o por la existencia de un gradiente de temperaturas entre el punto de entrada y el de salida. Esto se produce entre fachadas opuestas o entre huecos en diferentes alturas dentro de la misma estancia o en plantas diferentes. Se producirá mayor ventilación si la ventilación de salida se produce por la cubierta.

- Las fachadas serán recayentes a calle o a patio y se garantizará un recorrido libre de obstáculos.
- Los huecos de ventilación tendrán una superficie mínima del 5% de la superficie de los recintos o habitaciones a ventilar.
- Los patios válidos para ventilación de recintos tendrán una dimensión tal que pueda inscribirse una circunferencia de diámetro 0,25 H, siendo H la altura del patio, con un mínimo de 3 m.

Se considerará ventilación natural forzada a otros sistemas que permitan acelerar el movimiento del aire mediante refuerzos naturales basados en el recalentamiento del aire de fachada o cubierta como: muros Trombe, invernaderos o galerías acristaladas, así como dispositivos que aceleren su salida, como chimeneas solares, extracción por viento, u otros. También se permitirán los sistemas naturales de ventilación inducida.

Justificación: Se deberá incluir en el proyecto la situación y superficies de ventilación, así como los recorridos previstos de la misma. Si se emplea otro sistema que permitan acelerar el movimiento del aire, deberá especificarse el sistema elegido y las características necesarias para su definición completa.

EXIGENCIA US 22 → 4 PUNTOS

Ámbito de aplicación: Todas las viviendas del edificio.

Característica valorada: Dotar de una solución arquitectónica que garantice el tendido y secado de la ropa al ambiente exterior, de acceso directo desde cada vivienda.

Cumplimiento: Cada vivienda estará dotada de una solución que garantizará el tendido y secado de ropa, con acceso directo desde ésta. Deberá estar abierta al ambiente exterior y protegido de las posibles caídas de objetos o líquidos provenientes de las plantas superiores y de las vistas desde el exterior del edificio. Contará en planta con unas dimensiones libres de obstáculos que permitan inscribir, como mínimo, una figura de 120x70 cm.

Justificación: Se deberá incluir en el proyecto la situación y superficie del espacio destinado al tendido de la ropa.

HUECOS

EXIGENCIA US 23 → 3 Y 5 PUNTOS

Ámbito de aplicación: Los recintos destinados a acceso, pasillo, baño o aseo de las viviendas del edificio.

Característica valorada: Disponer iluminación natural en recintos de la vivienda destinados a acceso, pasillo, baño o Aseo.

En un recinto de la vivienda → **3 puntos**

En más del 50% de los recintos de la vivienda → **5 puntos**

Cumplimiento: El nivel de iluminación o iluminancia es el flujo luminoso recibido por una superficie. Se mide en luxes, que equivalen al flujo luminoso por unidad de tiempo y metro cuadrado de superficie. Los huecos practicados en la envolvente del edificio que den servicio al acceso, pasillo, baño o aseo de la vivienda tendrán una superficie acristalada no inferior al 5% de la superficie útil del recinto al que sirven.

Se admiten otros sistemas de iluminación como conductos de luz, conductos solares, conductos con lentes o espejos, conductos de fibra óptica u otros, siempre que se justifique y garantice que aportan una iluminancia igual o superior a 100 lux, medida a nivel del suelo y con un factor de uniformidad media del 40% como mínimo, tal y como se indica en el DB SU4 del CTE.

Se deberá incluir en el proyecto una relación del número y ubicación de los recintos de la vivienda en los que se aplica esta medida, con la superficie útil de los mismos.

En el caso de que la iluminación se realice mediante huecos en fachada se indicarán sus dimensiones y superficie.

Justificación: En el caso de que la iluminación se realice mediante conductos de luz, conductos solares, conductos con lentes o espejos, conductos de fibra óptica u otros, se especificará el sistema seleccionado, así como sus características, especificaciones técnicas y detalles constructivos necesarios para su completa definición.

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Con las exigencias explicadas e indicadas las que son y las que no son de aplicación se prepara el siguiente cuadro aclarativo con las exigencias que no se pueden aplicar a la tipología de viviendas que se presentan y la puntuación máxima que se puede obtener.

			Exigencias NO aplicables	Puntuacion susceptible de obtener
US 1 Eficiencia en el consumo de agua				
Instalación de fontanería	US 01	3		3
	US 02	8		8
	US 03	2	X	
Instalación de saneamiento	US 04	10		10
Equipamiento del edificio	US 05	2		2
Equipamiento de cocina	US 06	2		2
	US 07	4		4
Equipamiento de baños	US 08	2		2
	US 09	2		2
	US 10	2		2
US 2 Gestión de materiales y residuos				
Materiales	US 11	2		2
	US 12	4		4
	US 13	6		6
	US 14	6		6
	US 15	6		6
	US 16	4		4
	US 17	4	X	
	US 18	4	X	
	US 19	10		10
US 3 Criterios de mejora en el diseño				
Recintos del edificio	US 20	4	X	
Recintos de la vivienda	US 21	4		4
	US 22	4		4
Huecos	US 23	5		5

La puntuación máxima que se puede obtener es de 86 puntos con lo que se puede optar a obtener el nivel muy alto en esta exigencia.

A continuación se procede a realizar la adaptación de las soluciones constructivas a las prescripciones de las exigencias que son de aplicación. Esta aplicación se realizará agrupando la justificación de las exigencias por elementos constructivos.

INSTALACION DE FORTANERÍA → EXIGENCIAS US 01 Y 02

Solución inicial: Instalación de fontanería para una vivienda completa, dotada de cocina y baño, realizada con tuberías de polietileno reticulado para las redes de agua fría y caliente y con tuberías de PVC, de diámetro 40 mm para la red de desagües, preparada para sifón individual en cada aparato, incluso con p.p. de bajante de PVC y manguetón para enlace del inodoro/s, las tomas de agua cerradas con llaves de escuadro o tapones (según proceda) y los desagües con tapones, totalmente acabada.

Análisis de la solución óptima: Como no disponemos de datos sobre la presión de suministro, ya que las viviendas de referencia no las hemos ubicado en ninguna población específica (si en una zona climática), nos pondremos en la situación más desfavorable, la presión de suministro es elevada y por tanto es necesaria la colocación de limitadores de presión para obtener la presión de suministro máxima de 300 Kpa.

Solo la vivienda de referencia 1 tiene una longitud en la tubería de ida de agua caliente inferior a 11 m.

Solución propuesta: Dispondremos de una válvula limitadora de presión en la entrada de suministro de agua a la vivienda de modo que la presión de suministro baje hasta alcanzar el nivel exigido obteniendo una presión en los puntos de suministro no inferior a 100 KPa en grifos y 150KPa en calentadores.

Con el cumplimiento de esta exigencia, se obtendrán **3 puntos**.

Las modificaciones necesarias para la aplicación de esta exigencia pasarían por una redistribución de los cuartos húmedos de la vivienda. Por ello no aplicaremos en ningún caso esta exigencia ya que el cambio de distribución y morfología de las viviendas nos obligaría al estudio de nuevo de las demás exigencias desvirtuando los resultados obtenidos en el presente estudio.

INSTALACION DE SANEAMIENTO→ EXIGENCIAS US 04

Solución inicial: Las viviendas de referencia disponen de una red de evacuación de aguas pluviales y residuales separativa formada por conductos de PVC y arquetas de paso y sinfónicas de obra de fábrica.

Con la aplicación de esta exigencia obtendremos **6 puntos**.

EQUIPAMIENTO DEL EDIFICIO → EXIGENCIA US 05

Solución inicial: No se contempla el ajardinamiento de la parcela.

Solución adoptada: El ajardinamiento de toda la parcela estará compuesto por especies de bajo rendimiento hídrico.

El riego del mismo se realizará por aspersión, por ello se tendrá que tener en cuenta a la hora de estudiar la repercusión económica de esta exigencia, la inclusión en los costes de una partida de sistema de riego por aspersión

Con la aplicación de esta exigencia se obtendrá una puntuación de **2 puntos**.

EQUIPAMIENTO DE COCINA → EXIGENCIAS US 06 Y 07

Solución inicial: La grifería de los fregaderos que se incluyen en los presupuesto son monomando pero de apertura convencional.

El lavavajilla no se incluye en el presupuesto inicial de las viviendas.

Solución adoptada: Se instalarán en los fregaderos griferías monomando de apertura en dos fases.

Aplicando los preceptos de esta exigencia obtendremos **2 puntos**.

Se equipará la vivienda con un lavavajillas de calificación energética A.

Aplicando los preceptos de esta exigencia obtendremos **4 puntos**.

EQUIPAMIENTO DE BAÑO → EXIGENCIAS US 08, 09 Y 10.

Solución inicial: La grifería de los baños se instalará con perlizadores del agua para reducir el consumo de agua, pero no disponen de sistema de apertura en dos fases.

El volumen de descarga será de 9 litros regulando el mecanismo para descargar 6 litros en el caso de vaciado completo y 3 litros en vaciado parcial.

Solución adoptada: De las exigencias 08 y 10 se dispondrá directamente de su puntuación, **4 puntos**.

Aplicando los preceptos de la exigencia 09 dispondremos de la puntuación de dicha exigencia, **2 puntos**.

MATERIALES → EXIGENCIAS US 11, 12, 13, 14, 15, 16 Y 19.

Solución inicial: En este caso, para que quede clara la composición de las soluciones constructivas requeridas por las exigencias de la US 11 a la US 19 pasamos a enumerarlas una a una:

SU 11 → Los áridos sueltos utilizados en la subbase para solera y para las cubiertas son áridos de origen natural (calizas) provenientes de canteras autorizadas y de granulometría variada según la necesidad específica.

US 12 → Los hormigones utilizados para la construcción de las viviendas de referencia son hormigones convencionales con áridos rodados naturales.

US 13 → Las pinturas y barnices utilizados para el revestimiento de las superficies de las viviendas no disponen de etiqueta ecológica de ningún tipo.

US 14 → No se dispone de ningún material en obra con etiqueta ecológica.

US 15 y 16 → Se desconoce la procedencia y composición (en cuanto a la cantidad de formaldehído clase E-1) de las maderas utilizadas en la carpintería interior de las viviendas.

US 17 y 18 → No se ha previsto la preparación de un estudio de gestión de residuos para las viviendas referencia.

US 19 → No se utilizan sistemas o soluciones prefabricados en ninguno de los elementos descritos en esta exigencia.

Solución propuesta:

SU 11 → Para la ejecución de subbases de solera y capa de protección de la cubierta se utilizarán áridos sueltos reciclados procedentes de la reutilización de cascotes de hormigón.

US 12 → El hormigón utilizado para la realización de cimentación y estructura será reciclado con las mismas características técnicas que el utilizado como solución inicial.

US 13 → Las pinturas y barnices utilizados para el revestimiento de las superficies de las viviendas dispondrán de etiqueta ecológica ISO tipo I.

US 14 → Las baldosas cerámicas utilizadas como pavimento de vivienda dispondrán de etiqueta ecológica ISO tipo I

US 15 y 16 → Las maderas y tableros utilizados en las viviendas procederán de explotaciones sostenibles con certificación forestal y además dispondrán de un contenido en formaldehído por debajo de los límites establecidos por esta exigencia.

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

US 17 y 18 → No se ha previsto la preparación de un estudio de gestión de residuos para las viviendas referencia.

US 19 → La ejecución de las particiones interiores de vivienda mediante entramados de yeso laminado permitirá la obtención de la puntuación mínima de esta exigencia. Si además se utiliza un sistema prefabricado para forjados como las prelosas alveolares que permiten una rápida ejecución de los forjados, se obtendrá la puntuación máxima.

MATERIALES → EXIGENCIAS US 21 Y 22

Solución inicial: Las viviendas unifamiliares diseñadas para este estudio disponen de ventilación natural cruzada.

En lo competente a la exigencia SU 22, las viviendas disponen de un espacio al aire libre suficiente para realizar el tendido de la ropa donde estime más conveniente el futuro usuario de la vivienda.

Por lo tanto se puede asegurar que se cuenta con la puntuación de estas dos exigencias sin tener que realizar ninguna modificación, **8 puntos**.

RECINTOS DE LA VIVIENDA → EXIGENCIA US 23

Solución inicial: todos los recintos de las viviendas disponen de iluminación exterior a excepción de los pasillos.

Por tanto se obtiene directamente de la puntuación más alta, **5 puntos**.

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Una vez analizadas todas las exigencias que son de aplicación, se obtienen los datos que se muestran en la siguiente tabla:

			Exigencias NO aplicables	Puntuacion susceptible de obtener	Puntuación inicial
US 1 Eficiencia en el consumo de agua					10
Instalación de fontanería	US 01	3		3	
	US 02	8		8	
	US 03	2	X		
Instalación de saneamiento	US 04	10		10	6
Equipamiento del edificio	US 05	2		2	
Equipamiento de cocina	US 06	2		2	
	US 07	4		4	
Equipamiento de baños	US 08	2		2	2
	US 09	2		2	
	US 10	2		2	2
US 2 Gestión de materiales y residuos					
Materiales	US 11	2		2	
	US 12	4		4	
	US 13	6		6	
	US 14	6		6	
	US 15	6		6	
	US 16	4		4	
	US 17	4	X		
	US 18	4	X		
	US 19	10		10	
US 3 Criterios de mejora en el diseño					13
Recintos del edificio	US 20	4	X		
Recintos de la vivienda	US 21	4		4	4
	US 22	4		4	4
Huecos	US 23	5		5	5

De los datos mostrados se desprende que partimos de una puntuación de **23 puntos**, por lo tanto habrá que realizar muchas modificaciones para obtener la puntuación necesaria (**40 puntos**) para poseer el nivel alto de esta exigencia básica. Para la obtención del nivel muy alto de Ahorro de Energía necesitaremos sumar a nuestra puntuación inicial **32 puntos**.

5.- REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECIFICO DE AHORRO DE ENERGIA Y SOSTENIBILIDAD.

Una vez realizado un estudio en profundidad de las exigencias que son de aplicación para la tipología de viviendas que ocupa nuestro estudio, procedemos a analizar la repercusión económica que sufre el presupuesto de ejecución material de nuestras edificaciones.

Para ello, comenzaremos obteniendo el coste de ejecución de las diferentes soluciones que se proponen para la obtención del PdC de modo que podamos estimar el aumento de coste de las partidas afectadas por dicha modificaciones. Para facilitar la comprensión del estudio utilizaremos el mismo esquema de estudio que para la aplicación del PdC, analizando el coste de las modificaciones agrupándolas por elementos constructivos y haciendo referencia en cualquier caso al código de cada exigencia.

5.1.- REPERCUSION ECONÓMICA DE LA PLICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE AHORRO DE ENERGÍA.

FACHADAS → EXIGENCIAS HE 01, 02 Y 03

Para la obtención de la repercusión económica de esta exigencia, no se contemplan los revestimientos interiores ni exteriores ya que ambos van a ser comunes a las soluciones adoptadas.

Solución inicial: cerramiento de vivienda de obra de fábrica de bloque cerámico aligerado con mortero de cemento aligerado, de 29 cm de espesor, con revestimiento exterior a base de mortero de cemento monocapa y revestimiento interior de guarnecido y enlucido de yeso.

Ud	Componente	Rendimiento	Precio	Importe
ud	Bloque de arcilla aligerada 30x19x29 incluso piezas especiales	17,860	1,06 €	18,93 €
m3	Mortero de cemento M-10	0,025	133,30 €	3,33 €
kg	Aditivo hidrófugo	0,150	1,03 €	0,15 €
kg	Acero en barras corrugadas	2,500	0,91 €	2,28 €
ud	Plaqueta aligerada de termoarcilla 30x19x4,8	3,000	0,47 €	1,41 €
h	Oficial 1º Construcción	0,550	15,67 €	8,62 €
h	Peon construcción	0,275	14,31 €	3,94 €
%	Medios auxiliares	0,03	38,66 €	1,16 €
Total				39,82 €

Solución propuesta: cerramiento de fachada de obra de fábrica de ladrillo hueco de 7 cm de espesor, con revestimiento exterior a base de mortero de cemento monocapa, cámara de aire ventilada y aislamiento térmico en la cara interior a base de placa de poliestireno extruido de 4 cm de espesor y 0,033 de coeficiente de conductividad térmica. Hoja interior realizada con fábrica de bloque cerámico aligerado con mortero de cemento aligerado, de 24 cm de espesor revestida por el interior con guarnecido y enlucido de yeso.

Ud	Componente	Rendimiento	Precio	Importe
ud	Bloque de arcilla aligerada 30x19x24 incluso piezas especiales	17,860	0,95 €	16,97 €
ud	Ladrillo cerámico hueco 33x16x7	18,900	0,21 €	3,97 €
m3	Mortero de cemento M-5	0,006	115,30 €	0,69 €
m3	Mortero de cemento M-10	0,020	133,30 €	2,67 €
kg	Aditivo hidrófugo	0,120	1,03 €	0,12 €
kg	Acero en barras corrugadas	2,500	0,91 €	2,28 €
m2	Adhesivo cementoso para aislamiento	1,000	0,36 €	0,36 €
m2	Panel poliestireno extruido	1,050	7,29 €	7,65 €
h	Oficial 1º Construcción	0,970	15,67 €	15,20 €
h	Peon construcción	1,966	14,31 €	28,13 €
%	Medios auxiliares	0,03	78,04 €	2,34 €
Total				80,38 €

CUBIERTAS → EXIGENCIAS HE 05, 06, 07 Y 08

Solución inicial: cubierta plana convencional, no transitable, sin cámara de aire, con soporte a base de un forjado unidireccional con elementos de entrevigado de poliestireno expandido moldeados y enrasados de 25 cm de espesor, capa de protección de gravas, lámina impermeable bituminosa, aislamiento a base de placas de poliestireno expandido de 5 cm de espesor y 0,029 W/m·k de coeficiente de conductividad térmica y formación de pendientes de hormigón con áridos ligeros. Revestimiento interior con guarnecido y enlucido de yeso.

Ud	Componente	Rendimiento	Precio	Importe
ud	Ladrillo hueco 24x11x9	4,000	0,13 €	0,52 €
m3	Hormigón ligero para formación de pendientes	0,100	106,22 €	10,62 €
m2	Panel rígido de poliestireno expandido 2 cm espesor	0,010	1,34 €	0,01 €
kg	Mortero cemento M-5	0,020	115,30 €	2,31 €
m2	Panel poliestireno expandido de 4 cm de espesor	1,050	4,23 €	4,44 €
m2	Lámina impermeable	1,100	9,15 €	10,07 €
m2	Lámina geotextil	1,050	0,83 €	0,87 €
†	Canto rodado 16-32 mm	0,108	25,07 €	2,71 €
h	Oficial 1º Construcción	0,485	15,67 €	7,60 €
h	Peon ordinario construcción	0,485	14,31 €	6,94 €
%	Medios auxiliares	0,03	46,78 €	1,40 €
Total				48,18 €

Solución propuesta 1: cubierta plana convencional, no transitable, con cámara de aire ligeramente ventilada, con soporte a base de un forjado unidireccional con elementos de entrevigado de poliestireno expandido moldeados y enrasados de 25 cm de espesor, capa de protección de solado cerámico fijo, lámina impermeable bituminosa, formación de pendientes formado por tablero de bardos sobre tabiquillos conejeros, aislamiento a base de lana de roca 5 cm de espesor y 0,028 W/m·k de coeficiente de conductividad térmica. Revestimiento interior con guarnecido y enlucido de yeso.

Ud	Componente	Rendimiento	Precio	Importe
ud	Ladrillo hueco 24x11x9	8,000	0,13 €	1,04 €
m2	Lana de roca 4 cm espesor	1,200	3,41 €	4,09 €
m3	Mortero de cemento M-5	0,090	115,30 €	10,38 €
m2	Panel rígido de poliestireno expandido 2 cm espesor	0,010	1,34 €	0,01 €
ud	Tablero cerámico de bardos	5,000	0,48 €	2,40 €
m2	Lámina impermeable	1,100	9,15 €	10,07 €
kg	Imprimación asfáltica	0,300	1,28 €	0,38 €
m2	Lámina geotextil	1,050	0,83 €	0,87 €
m2	Mallazo electrosoldado	1,050	2,86 €	3,00 €
kg	Adhesivo cementoso	4,000	0,35 €	1,40 €
m2	Baldosa cerámica	1,050	8,00 €	8,40 €
ml	Rodapié cerámico	0,400	3,00 €	1,20 €
kg	Mortero para juntas	0,300	0,99 €	0,30 €
h	Oficial 1º Construcción	1,384	15,67 €	21,69 €
h	Peon ordinario de construcción	1,182	14,31 €	16,91 €
%	Medios auxiliares	0,03	82,14 €	2,46 €
Total				84,61 €

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Solución propuesta 2: cubierta plana convencional, no transitable, sin cámara de aire, con soporte a base de un forjado unidireccional con elementos de entrevigado de poliestireno expandido moldeados y enrasados de 25 cm de espesor, capa de tierra vegetal, lámina drenante, lámina impermeable bituminosa, aislamiento a base de placas de poliestireno expandido de 5 cm de espesor y 0,029 W/m·k de coeficiente de conductividad térmica y formación de pendientes de hormigón con áridos ligeros. Revestimiento interior con guarnecido y enlucido de yeso.

Ud	Componente	Rendimiento	Precio	Importe
ud	Ladrillo hueco 24x11x9	4,000	0,13 €	0,52 €
m3	Hormigón ligero	0,120	106,22 €	12,75 €
m2	Panel rígido de poliestireno expandido 2 cm espesor	0,010	1,34 €	0,01 €
m3	Mortero de cemento M-5	0,020	115,30 €	2,31 €
m2	Panel lana de roca de 4 cm de espesor	1,050	12,22 €	12,83 €
m2	Lámina impermeable	1,100	12,00 €	13,20 €
m2	Lámina geotextil	1,100	0,83 €	0,91 €
m2	Lámina drenante	1,050	12,51 €	13,14 €
m3	Tierra vegetal	0,250	8,26 €	2,07 €
h	Oficial 1º Construcción	0,414	15,67 €	6,49 €
h	Peon ordinario de construcción	0,525	14,31 €	7,51 €
%	Medios auxiliares	0,03	71,73 €	2,15 €
			Total	73,88 €

HUECOS → EXIGENCIAS HE 10, 11, 12, 13 Y 14.

Solución inicial (vidrios): acristalamientos de carpinterías exteriores con vidrios dobles con cámara de aire 6/6/4.

Ud	Componente	Rendimiento	Precio	Importe
m2	Doble acristalamiento standard	1,006	19,93 €	20,05 €
ud	Cartucho silicona sintética	0,580	2,42 €	1,40 €
ud	Material auxiliar	1,000	1,26 €	1,26 €
h	Oficial 1º Cristalero	0,344	15,21 €	5,23 €
h	Ayudante critalero	0,344	14,58 €	5,02 €
%	Medios auxiliares	0,03	32,96 €	0,99 €
Total				33,95 €

Solución propuesta (vidrios): acristalamiento de baja emisividad térmica, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 8 mm

Ud	Componente	Rendimiento	Precio	Importe
m2	Doble acristalamiento baja emisividad	1,006	32,84 €	33,04 €
ud	Cartucho silicona sintética	0,580	2,42 €	1,40 €
ud	Material auxiliar	1,000	1,26 €	1,26 €
h	Oficial 1º Cristalero	0,344	15,21 €	5,23 €
h	Ayudante critalero	0,344	14,58 €	5,02 €
%	Medios auxiliares	0,03	45,95 €	1,38 €
Total				47,33 €

Solución inicial (carpintería): carpintería de aluminio, lacado color blanco, para conformado de ventanas y puertas de aluminio, correderas y abatibles, serie media, formada por dos hojas, sin premarco. Compacto térmico incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

ud	Concepto / Descomposición	Coste	Vivienda 1	Vivienda 2	Vivienda 3
ud	Ventana corredera 180x120 cm (V1)	372,44 €	4 1.489,76 €	5 1.862,20 €	4 1.489,76 €
ud	Ventana abatible 45x120 cm (V2)	233,94 €	1 233,94 €	2 467,88 €	2 467,88 €
ud	Ventana abatible 90x240 cm (V3)	386,59 €	1 386,59 €	1 386,59 €	1 386,59 €
ud	Ventana fija 90x240 cm (V4)	216,71 €	1 216,71 €	1 216,71 €	0,00 €
ud	Puerta balconera 2 hojas + 2 fijos 345x240 (V5)	757,18 €	1 757,18 €	1 757,18 €	1 757,18 €
ud	Puerta balconera 2 hojas 255x240 (V6)	598,19 €	0,00 €	0,00 €	1 598,19 €
ud	Puerta balconera 2 hojas 165x240 (V7)	496,52 €	0,00 €	0,00 €	1 496,52 €
Totales			3.084,18 €	3.690,56 €	4.196,12 €

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Solución propuesta (carpintería):carpintería de aluminio, lacado color blanco, para conformado de ventanas y puertas de aluminio, correderas y abatibles, serie alta, formada por dos hojas, con perfilaría provista de rotura de puente térmico y sin premarco. Compacto térmico incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

ud	Concepto / Descomposición	Coste	Vivienda 1		Vivienda 2		Vivienda 3	
ud	Ventana corredera 180x120 cm (V1)	706,51	4	2.826,04 €	5	3.532,55 €	4	2.826,04 €
ud	Ventana abatible 45x120 cm (V2)	287,63	1	287,63 €	2	575,26 €	2	575,26 €
ud	Ventana abatible 90x240 cm (V3)	540,51	1	540,51 €	1	540,51 €	1	540,51 €
ud	Ventana fija 90x240 cm (V4)	272,93	1	272,93 €	1	272,93 €		0,00 €
ud	Puerta balconera 2 hojas + 2 fijos 345x240 (V5)	1.614,05	1	1.614,05 €	1	1.614,05 €	1	1.614,05 €
ud	Puerta balconera 2 hojas 255x240 (V6)	1.168,59		0,00 €		0,00 €	1	1.168,59 €
ud	Puerta balconera 2 hojas 165x240 (V7)	979,28		0,00 €		0,00 €	1	979,28 €
Totales				5.541,16 €		6.535,30 €		7.703,73 €

INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ACS → EXIGENCIAS HE 23.

Solución inicial: termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia envainada, capacidad 75 l, potencia 1600 W, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio, lámpara de control y termostato de regulación para A.C.S. acumulada. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida.

El coste de la solución inicial es: **253,31 €**

Solución propuesta: calentador instantáneo a gas N, para el servicio de A.C.S., mural vertical, para uso interior, cámara de combustión abierta y tiro natural, encendido por tren de chispas, con llama piloto, con dispositivo de control de evacuación de los productos de la combustión, ajuste automático de potencia, 6 l/min, 9,4 kW, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión que enlaza el calentador con la chimenea. Incluso soporte y anclajes de fijación a paramento vertical, llave de corte de esfera, latiguillos flexibles.

Además de deberá proveerá a la vivienda de instalación de enlace con la red de suministro de gas natural e instalación interior de gas.

Conjunto de regulación con armario, de caudal nominal 4 kg/h, para instalación receptora con contador tipo G-4.

Instalación interior de gas en vivienda unifamiliar, con dotación para 2 aparatos, realizada con tubería de cobre, con vaina plástica, compuesta de: tramo común de 22 mm de diámetro y 10 m de longitud y 2 ramificaciones a cada consumo, de 22 mm de diámetro y 8 m de longitud y de 22 mm de diámetro y 7 m de longitud.

El coste total de la solución propuesta es: **289,66 €+ 337,22 €.= 626.88 €**

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA → EXIGENCIAS HE 24.

Solución propuesta: instalación de producción de energía eléctrica fotovoltaica formada por:

3. 2 Módulos solares fotovoltaicos de células de silicio monocristalino, para integración arquitectónica en fachada de edificio, modelo RXJJ1-DBR125, potencia máxima (Wp) 125 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 21 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 5,94 A, intensidad de cortocircuito (Isc) 6,54 A, tensión en circuito abierto (Voc) 25,2 V, eficiencia 16%, 42 células, cristal exterior templado de 5 mm de espesor, capa adhesiva doble de PVB, cristal posterior templado de 5 mm de espesor, temperatura de trabajo -40°C hasta 80°C, coeficiente de transferencia de calor 4,5 W/m²K, reducción de ruido 15 dB, transmitancia térmica 25%, transparencia 32%, dimensiones 1600x1300x10 mm, altura máxima de instalación 80 m, resistencia a la carga del viento 287 kg/m², peso 52 kg, cristal transparente, con caja de conexiones, montaje con ganchos.
4. Inversor monofásico para conexión a red, modelo SolarMax 2000S, potencia máxima de entrada 2300 W, voltaje de entrada máximo 600 Vcc, potencia nominal de salida 1800 W, potencia máxima de salida 1980 VA, eficiencia máxima 97%, rango de voltaje de entrada de 100 a 550 Vcc, dimensiones 545x290x185 mm, con carcasa de aluminio para su instalación en interior o exterior, interruptor de corriente continua, pantalla gráfica LCD, puertos RS-485 y Ethernet, regulador digital de corriente sinusoidal, preparado para instalación en carril. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

Coste de la solución: **2 x 471,92€ + 2.112,02€ = 3.055,86 €**

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

En esta página se presenta un cuadro resumen en el que la última columna coincide con el incremento de coste medio de las soluciones adoptadas:

Ud	Elemento	Solución	Solución inicial	Medición			Incremento			
			Solución propuesta	Vivienda 1	Vivienda 2	Vivienda 3	Vivienda 1	Vivienda 2	Vivienda 3	Medio
m2	Fachada	Inicial	39,82 €	141,42	165,47	204,12	5.736,00 €	6.711,46 €	8.279,11 €	6.908,86 €
		Propuesta	80,38 €							
m2	Cubierta	Inicial	48,18 €	64,8	79,77	118,31	2.360,66 €	2.906,02 €	4.310,03 €	3.192,24 €
		Propuesta 1	84,61 €							
		Propuesta 2	73,84 €							
m2	Vidrios	Inicial	33,95 €	21,47	24,12	27,84	287,27 €	322,73 €	372,50 €	327,50 €
		Propuesta 1	47,33 €							
Ud	Carpintería	Inicial		3.084,18 €	3.690,56 €	4.196,12 €	2.456,98 €	2.844,74 €	3.507,61 €	2.936,44 €
		Propuesta		5.541,16 €	6.535,30 €	7.703,73 €				
ud	Instalación producción ACS	Inicial	253,31 €				373,57 €			373,57 €
		Propuesta	626,88 €							
ud	Instlación fotovoltaica	Inicial	0,00 €							3.055,86 €
		Propuesta	3.055,86 €							

La decisión de que soluciones aplicaran primero se obtendrá el coste por punto, para ello se dividirá el coste medio de las soluciones medias entre los puntos obtenidos:

Teniendo en cuenta la tabla adjunta, el orden que se utilizará para aplicación de las diferentes soluciones constructivas para la obtención de la puntuación necesaria para la obtención de los diferentes niveles de de esta exigencia básica será:

1. Instalación de producción de ACS.
2. Vidrios
3. Cubierta solución 2
4. Carpintería.
5. Fachada.
6. Cubierta solución 1
7. Instalación fotovoltaica.

Ud	Elemento	Puntos obtenidos	Coste/punto
m2	Fachada	9	767,65 €
m2	Cubierta	4	798,06 €
		6	374,75 €
m2	Vidrios	3	109,17 €
ud	Carpintería	4	734,11 €
ud	Instalación producción ACS	4	93,39 €
ud	Instlación fotovoltaica	2	1.527,93 €

Sabiendo que partimos de una puntuación de 30 puntos obtenidos directamente con las soluciones iniciales de proyecto, se necesitarán 10 puntos para la obtención del nivel alto y 15 para la obtención del nivel muy alto.

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

En el cuadro que se muestra a continuación se muestra el incremento de coste que sufrirán los 3 presupuestos de proyecto de las viviendas tipo:

Ud	Elemento	Solución	Solución inicial	Medición			Incremento Medio
			Solución propuesta	Vivienda 1	Vivienda 2	Vivienda 3	
m2	Cubierta	Propuesta 2	73,84 €	64,8	79,77	118,31	2.248,50 €
ud	Instalación producción ACS	Propuesta	626,88 €				373,57 €
Incremento coste total medio por vivienda							2.622,07 €

Para la obtención del nivel alto de Ahorro de Energía (40 puntos) precisaremos un gasto medio de 2.622,07 € por vivienda.

Ud	Elemento	Solución	Solución inicial	Medición			Incremento Medio
			Solución propuesta	Vivienda 1	Vivienda 2	Vivienda 3	
m2	Fachada	Propuesta	80,38 €	141,42	165,47	204,12	6.908,86 €
m2	Cubierta	Propuesta 2	73,84 €	64,8	79,77	118,31	2.248,50 €
m2	Vidrios	Propuesta	47,33 €	21,47	24,12	27,84	327,50 €
Ud	Carpintería	Propuesta		5.541,16 €	6.535,30 €	7.703,73 €	2.936,44 €
ud	Instalación producción ACS	Propuesta	626,88 €				373,57 €
Incremento coste total medio por vivienda							12.794,87 €

Para la obtención del nivel muy alto de Ahorro de Energía (56 puntos) precisaremos un gasto medio de 12.794,87 € por vivienda.

5.2.- REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE USO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES.

INSTALACION DE FONTANERÍA → EXIGENCIAS US 01

Solución inicial: No se dispone de válvula limitadora de presión.

Solución adoptada: Válvula limitadora de presión en la entrada de suministro de agua a la vivienda de modo que la presión de suministro baje hasta alcanzar el nivel exigido obteniendo una presión en los puntos de suministro no inferior a 100 KPa en grifos y 150KPa en calentadores.

Ud	Componente	Rendimiento	Precio	Importe
h	Oficial 1º fontanería	1	13,44 €	13,44 €
ud	Limitador de presión	1	19,76 €	19,76 €
%	Medios auxiliares	0,02	0,332 €	0,66 €
			Total	33,86 €

EQUIPAMIENTO DEL EDIFICIO → EXIGENCIA US 05

Solución inicial: El presupuesto inicial no contempla el ajardinamiento de la parcela.

Solución propuesta: Ajardinamiento de la vivienda a base de céspedes de bajo requerimiento hídrico.

ud	Concepto /Descomposición	Rendimiento	Precio	Importe
m2	Tepe	1,05	4,25 €	4,46 €
m3	Tierra vegetal	0,10	12,62 €	1,26 €
kg	Mantillo limpio cribado	4,00	0,03 €	0,12 €
kg	Abono para presiembra de cesped	0,10	0,41 €	0,04 €
m3	Agua	0,20	1,15 €	0,23 €
h	Rodillo ligero	0,078	3,50 €	0,27 €
h	Motocultor 60/80 cm.	0,078	26,86 €	2,10 €
h	Oficial 1º Jardinería	0,25	15,67 €	3,92 €
h	Peón jardinero	0,313	14,31 €	4,48 €
%	Medios auxiliares (2%)	0,332	16,88 €	0,34 €
			Total	17,22 €

EQUIPAMIENTO DE COCINA → EXIGENCIAS US 06 Y 07

Solución inicial: La grifería de los fregaderos que se incluyen en los presupuesto son monomando pero de apertura convencional.

ud	Concepto /Descomposición	Rendimiento	Precio	Importe
h	Oficial 1º fontanería	1,00	13,44 €	13,44 €
ud	Mezclador monomando convencional	1,00	47,04 €	47,04 €
%	Medios auxiliares (2%)	0,332	2,00 €	1,21 €
Total				61,69 €

Solución adoptada: Mezclador para fregadero, monomando de apertura en frío, , de repisa, acabado cromado, caño alto giratorio con aireador y enlaces de alimentación flexibles, totalmente instalado y comprobado.

ud	Concepto /Descomposición	Rendimiento	Precio	Importe
h	Oficial 1º fontanería	1,00	13,44 €	13,44 €
ud	Mezclador monomando apertura en frío	1,00	174,00 €	174,00 €
%	Medios auxiliares (2%)	0,332	2,00 €	1,21 €
Total				191,19 €

Solución inicial: La vivienda no dispone de lavavajillas.

Solución adoptada: Lavavajillas calificación energética A LAVAVAJILLAS TEKA LP7 840 INOX AH & → 404,05 €.

EQUIPAMIENTO DE BAÑO → EXIGENCIAS US 08, 09 Y 10.

Solución inicial: Mezclador monomando para lavabo, convencional, calidad estándar, de repisa, acabado cromado, caño central con aireador, desagüe automático y enlaces de alimentación flexibles, totalmente instalado y comprobado.

ud	Concepto /Descomposición	Rendimiento	Precio	Importe
h	Oficial 1º fontanería	1,00	13,44 €	13,44 €
ud	Mezclador monomando convencional	1,00	57,60 €	57,60 €
%	Medios auxiliares (2%)	0,332	2,00 €	1,42 €
Total				72,46 €

Solución propuesta: Mezclador para lavabo, monomando de apertura en frío, calidad alta, de repisa, acabado cromado, caño central con aireador, desagüe automático y enlaces de alimentación flexibles, totalmente instalado y comprobado.

ud	Concepto /Descomposición	Rendimiento	Precio	Importe
h	Oficial 1º fontanería	1,00	13,44 €	13,44 €
ud	Mezclador monomando apertura en frío	1,00	158,40 €	158,40 €
%	Medios auxiliares (2%)	0,332	2,00 €	3,44 €
Total				175,28 €

MATERIALES → EXIGENCIAS US 11, 12, 13, 14, 15, 16 Y 19.

Exigencia US 11 (Materiales).

Solución inicial: Grava triturada caliza de granulometría 10/25, sin lavar, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 t., a una distancia media de 10 km → 8,83 €/t

Solución propuesta: Grava triturada procedente del reciclado de hormigón, asfalto y tierra 10/25, sin lavar, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 t., a una distancia media de 10 km → 14,18€/ t

Exigencia US 12 (Materiales).

Solución inicial: Hormigón preparado de resistencia característica 25 N/mm², de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, en ambiente normal IIa, transportado a una distancia máxima de 10 km, contados desde la central suministradora. Se consideran cargas completas de 6 ó 9 m³ y un tiempo máximo de descarga en obra de 45 minutos. → 98,58 €/m³

Solución propuesta: Hormigón reciclado HRA-25/B/20/IIa de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm, con ≥ 275 kg/m³ de cemento, apto para clase de exposición IIa, con un $\leq 20\%$ del árido grueso reciclado → 105,20 €/m³

Exigencia US 12, 13, 14, 15 y 16 (Materiales).

Solución inicial: No se dispone de la información necesaria para la aplicación de estos apartados.

En vista de la dificultad para encontrar bases de precios, suministradores o fabricantes de materiales que nos faciliten el precio de estos materiales, durante los días de preparación del presente estudio se concertó una cita con uno de los coordinadores del departamento del Perfil de Calidad del Instituto Valenciano de la Edificación (Isabel de los Ríos Ruipérez).

En esta cita, Isabel nos confirmó la dificultad para encontrar estos materiales, y en caso de encontrarlos, la dificultad para comprobar sus características. Solo en el caso de la exigencia US 14 hizo la siguiente aclaración: "uno de los materiales que se suele justificar en este apartado son los suelos cerámicos de la vivienda cuyo coste además no difiere mucho del coste de los cerámicos que colocamos habitualmente. En este caso lo más importante será aportar la documentación solicitado por el inspector del IVE que visite vuestra obra".

De acuerdo con las afirmaciones realizadas por Isabel, decidimos aplicar solamente esta exigencia (US 14) optando a la puntuación de la misma sin coste y renunciando a la puntuación de las exigencias 12, 13, 15 y 16.

Exigencia US 19 (Materiales).

Solución inicial: Particiones interiores realizadas con fábrica para revestir, de 7 cm de espesor, realizada con ladrillos cerámicos huecos de 33x16x7 cm, aparejados de canto y recibidos con mortero de cemento M-5, con juntas de 1 cm de espesor, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, considerando un 3% de pérdidas y un 30% de mermas de mortero, según DB SE-F del CTE y NTE-FFL.

ud	Concepto /Descomposición	Rendimiento	Precio	Importe
h	Oficial 1º construcción	0,360	18,87 €	6,79 €
h	Peón especializado de construcción	0,180	18,36 €	3,30 €
ud	Ladrillo hueco doble 33x16x7 cm	18,00	0,28 €	5,04 €
m3	Mortero de cemento M-5	0,008	88,36 €	0,71 €
%	Medios auxiliares	0,02	2,50 €	0,40 €
Total				16,24 €

Forjado unidireccional apoyado con vigueta pretensada para canto 25+5 cm intereje 70 cm, con bovedilla de poliestireno, capa de compresión de hormigón HA 25/B/20/IIa y acero B 500 S, incluso vibrado, curado, encofrado y desencofrado, según EFHE.

ud	Concepto /Descomposición	Rendimiento	Precio	Importe
h	Oficial 1ª construcción	0,300	18,87 €	5,66 €
h	Peón ordinario construcción	0,300	18,06 €	5,42 €
m3	H 25 blanda TM 20 IIa.	0,074	98,58 €	7,29 €
m	Vigueta pretensada H=18	1,400	5,21 €	7,29 €
m3	Agua	0,100	1,11 €	0,11 €
m	Bov EPS E mec 220mm.	1,400	10,67 €	14,94 €
kg	Acero corru B 500 S ø6-25	1,450	0,66 €	0,96 €
m2	Mallazo ME 15x30 ø 5-5	1,200	1,15 €	1,38 €
h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	0,100	3,38 €	0,34 €
%	Medios auxiliares	0,434	3,50 €	1,52 €
Total				44,91 €

Solución propuesta: Tabique compuesto por una estructura galvanizada de 70 mm, con canales como elemento horizontal y montantes como elemento vertical, con una separación entre ejes de 40 cm, y placa de yeso laminado y de 9.5 mm de espesor, listo para pintar, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas y estructura soporte, nivelación y aplomado, formación de premarcos, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas, roturas, accesorios de fijación y limpieza.

ud	Concepto / Descomposición	Rendimiento	Precio	Importe
h	Oficial 1ª construcción	0,380	18,87 €	7,17 €
h	Peón ordinario construcción	0,380	18,06 €	6,86 €
m2	Pl YL normal 9.5mm	2,150	5,14 €	11,05 €
m	Cnl rail 30x70x0.6mm p/pnl yeso	0,800	1,98 €	1,58 €
m	Montante 70x40x0.6mm p/pnl yeso	3,300	2,31 €	7,62 €
u	Tornillo 25mm p/pnl yeso	30,000	0,02 €	0,60 €
m	Banda papel microperforado alt r	2,700	0,06 €	0,16 €
kg	Pasta junta panel yeso s/cinta	0,700	3,00 €	2,10 €
kg	Pasta ayuda panel yeso	0,400	1,53 €	0,61 €
%	Medios auxiliares	0,378	2,00 €	0,76 €
Total				38,51 €

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Forjado unidireccional ejecutado con placas alveolares de hormigón pretensado de 30 cm de canto y capa de compresión de 5 cm de canto de hormigón HA-25/B/20/IIa de 25 N/mm², consistencia blanda, tamaño máximo de árido 20 mm, en exposición normal, y acero B 500 S, de 11 m de luz cuadrática media, incluso vibrado, curado, encofrado y desencofrado, según EFHE y EHE.

ud	Concepto / Descomposición	Cant.	Precio	Importe
h	Oficial 1ª construcción	0,160	18,87 €	3,02 €
h	Peón ordinario construcción	0,160	18,06 €	2,89 €
m ²	Placa alv h pret 120X30m	1,000	40,00 €	40,00 €
kg	Acero p/hormigón B 500 S ø6-16	2,220	1,17 €	2,60 €
m ²	Mallazo ME 15x15 ø 8-8	1,540	3,42 €	5,27 €
m ³	Agua	0,050	1,11 €	0,06 €
m ³	H 25 blanda TM 20 IIa.	0,066	98,58 €	6,51 €
%	Medios auxiliares	11,682	4,00 €	46,73 €
m ²	Aptm fjdo vig smr 5.5m 5us	0,500	8,69 €	4,35 €
Total				111,43 €

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

De acuerdo a los resultados obtenidos del estudio realizado se obtendrá el cuadro con el coste por punto siguiente:

Ud	Elemento	Solución	Solución inicial	Medición			Incremento			
			Solución propuesta	Viv1	Viv2	Viv3	Viv1	Viv2	Viv3	Medio
ud	Limitador de presión	Inicial	0,00 €	1	1	1	33,86 €	33,86 €	33,86 €	33,86 €
		Propuesta	33,86 €							
m2	Ajardinamiento	Inicial	0,00 €	217	212,8	243,7	3.736,74 €	3.664,42 €	4.196,51 €	3.865,89 €
		Propuesta 1	17,22 €							
ud	Grifería fregadero	Inicial	61,69 €	1	1	1	129,50 €	129,50 €	129,50 €	129,50 €
		Propuesta	191,19 €							
ud	Lavavajillas	Inicial	0,00 €	1	1	1	404,05 €	404,05 €	404,05 €	404,05 €
		Propuesta	???							
ud	Grifería lavabo	Inicial	72,46 €	1	2	3	102,82 €	205,64 €	308,46 €	205,64 €
		Propuesta	175,28 €							
†	Grava utilizada	Inicial	8,83 €	413,8	527,4	717,6	2.213,83 €	2.821,59 €	3.839,16 €	2.958,19 €
		Propuesta	14,18 €							
m3	Hormigón	Inicial	8,83 €	73,81	88,72	113	394,88 €	474,65 €	604,55 €	491,36 €
		Propuesta	14,18 €							
m2	Partición	Inicial	16,24 €	78,14	121,5	184,6	1.740,18 €	2.705,81 €	4.111,04 €	2.852,34 €
		Propuesta	38,51 €							
m2	Forjado	Inicial	44,91 €	74,73	99,37	142,5	4.971,04 €	6.610,09 €	9.479,10 €	7.020,08 €
		Propuesta	111,43 €							

La decisión de que soluciones aplicaran primero se obtendrá el coste por punto, para ello se dividirá el coste medio de las soluciones medias entre los puntos obtenidos:

Teniendo en cuenta la tabla adjunta, el orden que se utilizará para aplicación de las diferentes soluciones constructivas para la obtención de la puntuación necesaria para la obtención de los diferentes niveles de de esta exigencia básica será:

Ud	Elemento	Puntos obtenidos	Coste/punto
ud	Limitador de presión	3	11,29 €
m2	Ajardinamiento	2	1.932,95 €
ud	Grifería fregadero	2	64,75 €
ud	Lavavajillas	4	101,01 €
ud	Grifería lavabo	2	102,82 €
†	Grava utilizada	4	739,55 €
m3	Hormigón	8	61,42 €
m2	Partición	8	356,54 €
m2	Forjado	10	702,01 €

Sabiendo que partimos de una puntuación de 23 puntos obtenidos directamente con las soluciones iniciales de proyecto, se necesitarán 17 puntos para la obtención del nivel alto y 32 para la obtención del nivel muy alto.

REPERCUSION ECONÓMICA DE LA APLICACION DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

En el cuadro que se muestra a continuación se muestra el incremento de coste que sufrirán los 3 presupuestos de proyecto de las viviendas tipo:

Ud	Elemento	Solución	Solución inicial	Medición			Incremento			
			Solución propuesta	Viv 1	Viv2	Viv3	Viv1	Viv 2	Viv 3	Medio
ud	Limitador de presión	Propuesta	33,86 €	1	1	1	33,86 €	33,86 €	33,86 €	33,86 €
ud	Grifería fregadero	Propuesta	191,19 €	1	1	1	129,50 €	129,50 €	129,50 €	129,50 €
ud	Lavavajillas	Propuesta	404,05 €	1	1	1	404,05 €	404,05 €	404,05 €	404,05 €
m3	Hormigón	Propuesta	14,18 €	73,81	88,72	113	394,88 €	474,65 €	604,55 €	491,36 €
Incremento coste total medio por vivienda										1.081,77 €

Para la obtención del nivel alto de Uso Sostenible de los Recursos Naturales (40 puntos) precisaremos un gasto medio de 1.081,77 € por vivienda.

Ud	Elemento	Solución	Solución inicial	Medición			Incremento			
			Solución propuesta	Vivi1	Viv 2	Viv 3	Viv1	Viv2	Viv3	Medio
ud	Limitador de presión	Inicial	0,00 €	1	1	1	33,86 €	33,86 €	33,86 €	33,86 €
		Propuesta	33,86 €							
ud	Grifería fregadero	Inicial	61,69 €	1	1	1	129,50 €	129,50 €	129,50 €	129,50 €
		Propuesta	191,19 €							
ud	Lavavajillas	Inicial	0,00 €	1	1	1	404,05 €	404,05 €	404,05 €	404,05 €
		Propuesta	404,05 €							
ud	Grifería lavabo	Inicial	72,46 €	1	2	3	102,82 €	205,64 €	308,46 €	205,64 €
		Propuesta	175,28 €							
t	Grava utilizada	Inicial	8,83 €	413,8	527,4	717,6	2.213,83 €	2.821,59 €	3.839,16 €	2.958,19 €
		Propuesta	14,18 €							
m3	Hormigón	Inicial	8,83 €	73,81	88,72	113	394,88 €	474,65 €	604,55 €	491,36 €
		Propuesta	14,18 €							
m2	Partición	Inicial	16,24 €	78,14	121,5	184,6	1.740,18 €	2.705,81 €	4.111,04 €	2.852,34 €
		Propuesta	38,51 €							
m2	Forjado	Inicial	44,91 €	74,73	99,37	142,5	4.971,04 €	6.610,09 €	9.479,10 €	7.020,08 €
		Propuesta	111,43 €							
Incremento coste total medio por vivienda										14.095,02 €

Para la obtención del nivel muy alto de Uso Sostenible de los Recursos Naturales (56 puntos) precisaremos un gasto medio de 14.095,02€ por vivienda.

5.3.- RESUMEN DE LA REPERCUSION ECONÓMICA DEL PERFIL DE CALIDAD DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD.

Una vez analizados todas y cada una de las exigencias que pueden ser de aplicación en las viviendas de referencia, se procede a mostrar las variaciones que se producen en los presupuestos de ejecución de las viviendas.

Para ello se aplicarán los incrementos medios calculados para los dos niveles de cada una de las exigencias básicas al presupuesto medio de las viviendas de referencia:

Exigencia básica			Coste medio de las viviendas	Coste de la viviendas con aplicación del PdC	Incremento
HE	Nivel alto	2.622,07 €	130.929,51 €	133.551,58 €	2,00%
	Nivel muy alto	12.794,87 €		143.724,38 €	9,77%
US	Nivel alto	1.081,77 €		132.011,28 €	0,83%
	Nivel muy alto	14.095,02 €		145.024,53 €	10,77%

A continuación se mostrarán las diferentes combinaciones de aplicación existentes:

Nivel		Incremento total	Presupuesto medio final	Incremento
Ahorro de Energía	Uso Sostenible de los Recursos naturales			
Alto	Alto	3.703,84 €	134.633,35 €	2,83%
Alto	Muy alto	16.717,09 €	147.646,60 €	12,77%
Muy alto	Alto	13.876,64 €	144.806,15 €	10,60%
Muy alto	Muy alto	26.889,89 €	157.819,40 €	20,54%

Como se observa en la tabla anterior dependiendo del nivel que se pretenda alcanzar el incremento de coste puede ir desde un 2,83% hasta un 20,45 %.

6.- CALIFICACIÓN ENERGÉTICA.

Una vez analizadas las características constructivas de los edificios de referencia, las modificaciones técnicas necesarias para la obtención del Perfil de Calidad Específico de Ahorro de Energía y Sostenibilidad, y la repercusión económica de la aplicación del mismo, se entiende interesante como complemento del proyecto, el análisis de la calificación energética de los edificios de referencia antes y después de la aplicación de dicho perfil.

Para ello se han introducido los datos de estos proyectos en el programa CERMA, programa informático desarrollado conjuntamente por el Instituto Valenciano de la Edificación y la Universidad de Valencia y avalado por los mismos.

Con el fin de acotar este último análisis, y entendiendo este como complemento del proyecto, se ha decidido analizar solamente la vivienda de 2 habitaciones entendiendo esta como un intermedia de las viviendas analizadas.

El análisis se realizará a 3 niveles:

1. Calificación energética de la vivienda sin el Perfil de Calidad.
2. Calificación energética de la vivienda con el Perfil de Calidad Específico alto en Ahorro de Energía y alto en Uso Sostenible de los Recursos Naturales.
3. Calificación energética de la vivienda con el Perfil de Calidad Específico muy alto en Ahorro de Energía y alto en Uso Sostenible de los Recursos Naturales.

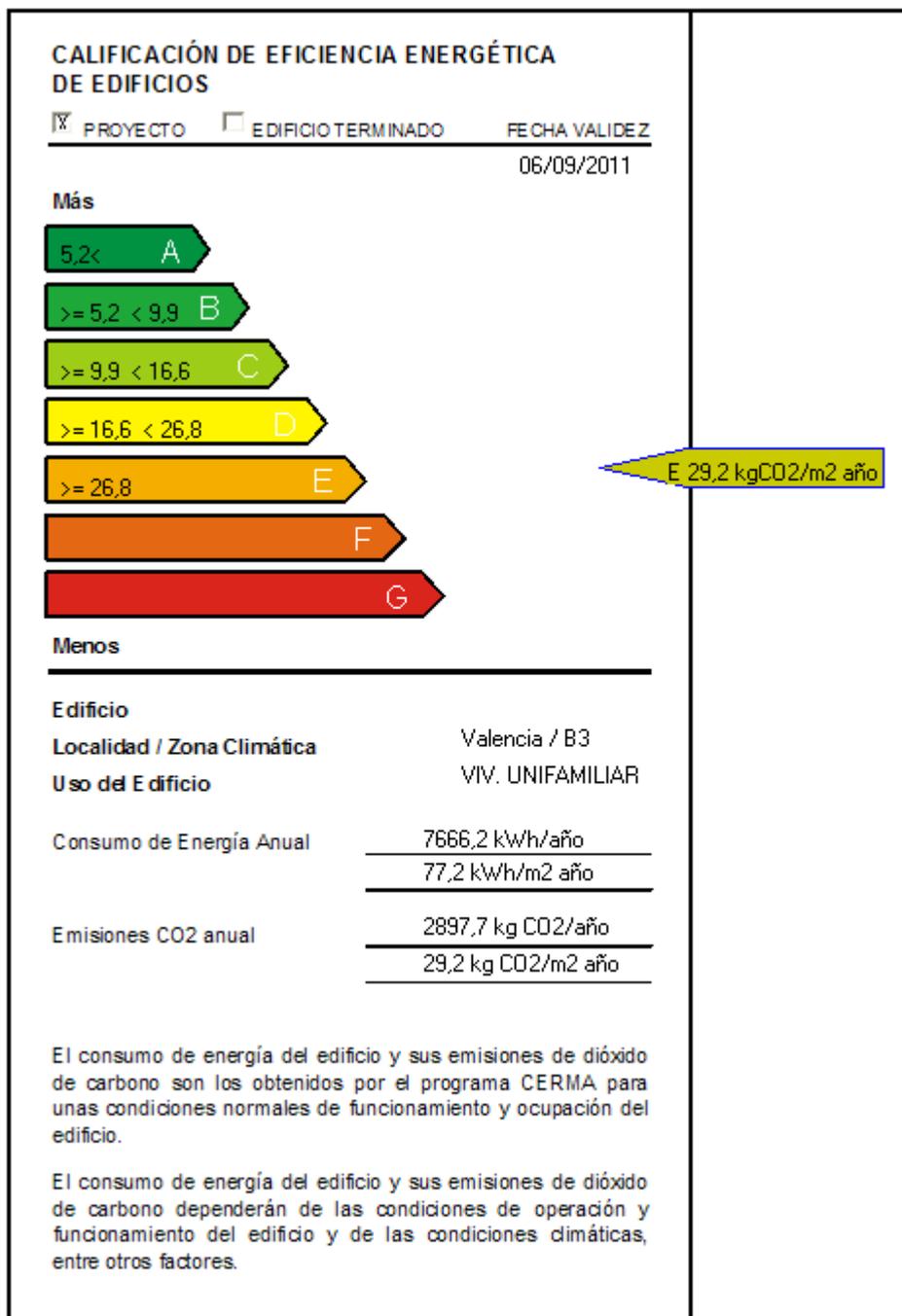
La razón de fijar estos tres niveles, es porque son los que afectan a la calificación energética del edificio, ya que las modificaciones introducidas por la exigencia de Uso Sostenible de los Recursos Naturales no supone cambio alguno en la eficiencia de la vivienda.

En esta página solo aparecerán las calificaciones finales, dejando todos los datos en el dossier de anexos incluidos en el volumen II del presente proyecto.

REPERCUSIÓN ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Sin mas procedemos a ver los resultados ofrecidos por el CERMA en el caso 1:

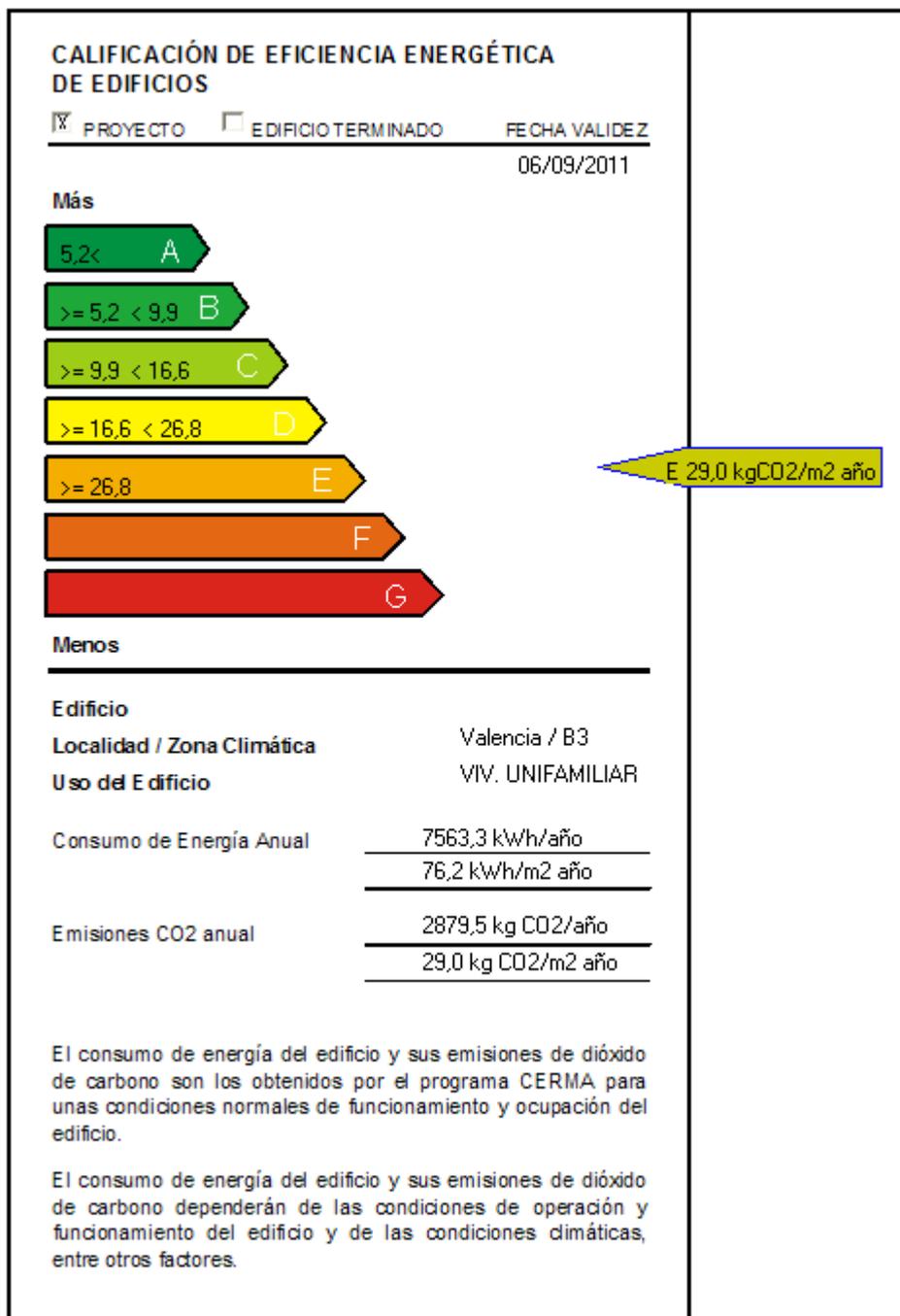
La calificación de eficiencia energética obtenida para el presente proyecto de edificio es CLASE DE EFICIENCIA ENERGETICA E 29,2, expresada mediante la etiqueta que figura a continuación:



REPERCUSIÓN ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

A continuación se obtiene el resultado del caso 2:

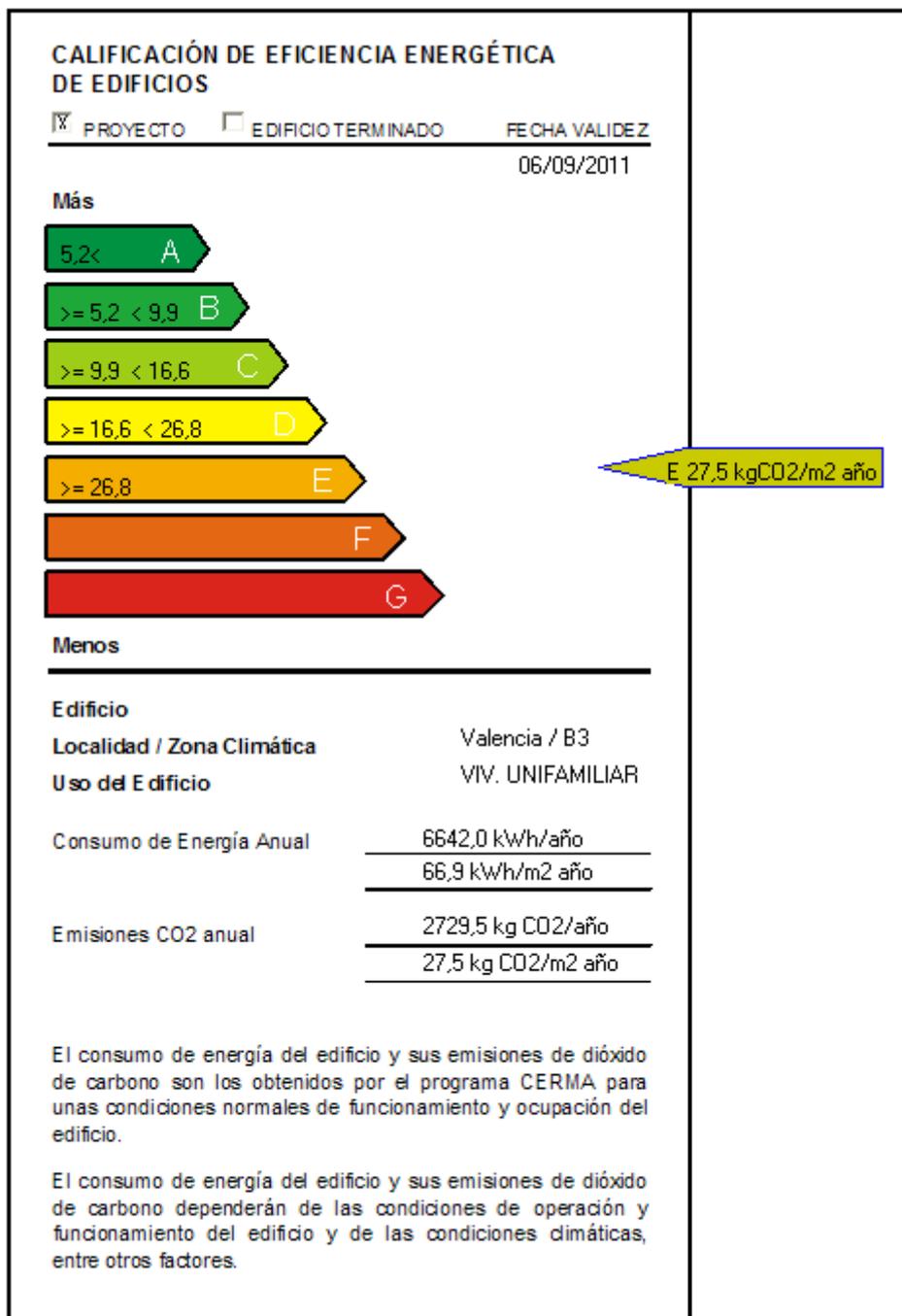
La calificación de eficiencia energética obtenida para el presente proyecto de edificio es CLASE DE EFICIENCIA ENERGETICA E 29,0, expresada mediante la etiqueta que figura a continuación:



REPERCUSIÓN ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DEL PERFIL DE CALIDAD ESPECÍFICO DE AHORRO DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES AISLADAS

Finalmente se adjunta el resultado del caso 3:

La calificación de eficiencia energética obtenida para el presente proyecto de edificio es CLASE DE EFICIENCIA ENERGETICA E 27,5, expresada mediante la etiqueta que figura a continuación:



7.- CONCLUSION DEL ESTUDIO.

Tras la realización del presente estudio y para finalizar, se procede a analizar los datos obtenidos. Para ello la conclusión se seguirá la misma estructura del proyecto:

- 1.- Análisis de la aplicabilidad del Perfil de Calidad a Viviendas Unifamiliares Aisladas.
- 2.- Análisis económico de las repercusiones que tiene la aplicación del Perfil de Calidad.
- 3.- Análisis de la calificación energética de los edificios de referencia.

Comenzando por la aplicabilidad, como dato inicial se observa que de las 51 exigencias que componen el Perfil de Calidad Específico, 18 no han podido ser aplicadas teniendo todas ellas un factor común: las características valoradas se centran en elementos e instalaciones comunes del edificio, elementos de los que no disponemos en viviendas unifamiliares. Solo en el caso de que las viviendas se encontraran englobadas dentro de una propiedad horizontal en la que se contara con elementos e instalaciones privadas y comunes para todos los edificios sería aplicables estas exigencias. De todo esto se desprende que cuando se desea aplicar el Perfil de Calidad a una vivienda unifamiliar "aislada" se parte con una clara desventaja ya que solo se puede optar a un 65 % de la puntuación disponible, teniendo en cuenta que la puntuación mínima exigida es de 40 puntos, nos obliga a la aplicación de más de la mitad de las exigencias que se nos plantean, lo que supone un aumento económico en el presupuesto de ejecución material de las viviendas de entre 3.000 y 25.000 €.

Estos 3.000 € y 25.000 € además están invertidos casi en su totalidad en la disminución de la transmitancia y en el aumento de la inercia térmica de los cerramientos y el resto en las instalaciones interiores y materiales que se utilizan en la construcción de estas viviendas.

Por otro lado, si tenemos en cuenta que a estos costes, en el mejor de los casos, hay que añadirle los costes de proyectos, técnicos, controles, licencias y demás permisos, rápidamente obtendremos sobrecostes de entre 4.000 y 32.000 € en función del nivel del Perfil de Calidad que se desee obtener, y ¿cómo se pueden justificar dichos incrementos cara al futuro usuario de la vivienda?

Contestando a esta pregunta, llegamos al último de los apartados, a través de la calificación energética, pero, ¿Qué ahorro energético produce una vivienda que cuenta con el Perfil de Calidad? Lo podemos englobar en dos grupos:

1. Con Perfil de Calidad con nivel alto en sus dos exigencias (Coste 4.000 €) obtenemos un ahorro de 102,5 kWh/año.
2. Con Perfil de Calidad con nivel alto en sostenibilidad y muy alto en ahorro energético (Coste 18.000 €) obtenemos un ahorro de 1.024,20kWh/año.

Finalmente, y como apreciación personal, solo comentar que con todos los datos aportados en este proyecto podemos afirmar que, el Perfil de Calidad Específico de Ahorro de Energía y Sostenibilidad está enfocado casi expresamente a la aplicación a edificios de viviendas, dando en este caso un sobre coste mucho más llevadero para el potencial comprador de la vivienda, ya que estos costes se repartirán entre todos los copropietarios del inmueble.