

*Análisis de la eficiencia energética de edificios
del sector residencial y de nueva construcción
en diferentes ciudades de España*

Claudia Padilla Méndez

Ignacio Rivera Romero

Juan Miguel Sánchez García

Máster de Energía Renovable y Mercado Energético 2.011-2.012

Sevilla, 9 de julio de 2.012



ALCANCE DEL PROYECTO	1
OBJETIVO GENERAL	1
HIPÓTESIS	2
INTRODUCCIÓN	3
ANTECEDENTES DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS DE ESPAÑA	4
ÁLGEBRA DE LOS INDICADORES DE EFICICENCIA ENERGÉTICA	7
CONSIDERACIONES ARQUITECTÓNICAS QUE AFECTAN A LA DEMANDA ENERGÉTICA EDIFICATORIA	9
DISEÑO DE LA ENVOLVENTE	9
CONSIDERACIONES CLIMÁTICAS	12
CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA	15
UBICACIÓN DE LOS EMPLAZAMIENTOS PARA EL ESTUDIO.	
CARACTERISTICAS GENERALES	16
SEVILLA	16
MADRID	17
BURGOS	18
MORFOLOGÍA DEL EDIFICIO	19
METODOLOGÍA	
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA INICIAL	22
SELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE SOLUCIONES	26
SEVILLA ZONA CLIMÁTICA B4	28
BURGOS ZONA CLIMÁTICA E1	29
MADRID ZONA CLIMÁTICA D3	30

CÁLCULO DE DEMANDAS, CONSUMOS Y EMISIONES	31
EMISIONES DE CO ₂	31
SOBRECOSTE DE LA INVERSIÓN	36
<i>Nivel de Aislamiento</i>	37
<i>Tratamiento de puentes térmicos</i>	39
<i>Tratamiento de ventilación/infiltración</i>	40
<i>Calidad de huecos</i>	41
<i>Ventilación nocturna</i>	42
<i>Control solar huecos SE/SO/E/O</i>	44
<i>Control solar huecos Sur</i>	45
COSTE DEL CICLO DE VIDA	46
ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES	48
ANÁLISIS DE LOS SOBRECOSTES DE LAS SOLUCIONES	48
ANÁLISIS DE LAS DESVIACIONES DE SOBRECOSTES (B4)	62
ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA DE LAS SOLUCIONES	64
ANÁLISIS DE LAS DESVIACIONES DE SOBRECOSTES (E1)	65
ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA DE LAS SOLUCIONES	67
ANÁLISIS DE LAS DESVIACIONES DE SOBRECOSTES (D3)	68
ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA DE LAS SOLUCIONES	70
ANÁLISIS DE LAS EMISIONES DE CO ₂ DE LAS SOLUCIONES	72
ANÁLISIS DE LOS CONSUMOS DE LAS SOLUCIONES	78
ANÁLISIS DEL COSTE DEL CICLO DE VIDA DE LAS SOLUCIONES	84
ANÁLISIS DE LAS DESVIACIONES DE LCC (B4)	90
ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA DE LAS SOLUCIONES	92

ANÁLISIS DE LAS DESVIACIONES DE SOBRECOSTES (E1)	93
ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA DE LAS SOLUCIONES	95
ANÁLISIS DE LAS DESVIACIONES DE SOBRECOSTES (D3)	96
ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA DE LAS SOLUCIONES	98
RESULTADOS FINALES	100
SOLUCIONES Y CONCLUSIONES	101
ANEXOS	
RESUMEN DE RESULTADOS	102
RESUMEN DE SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS (OUTPUT DE3A)	104
SEVILLA ZONA CLIMÁTICA B4	104
BURGOS ZONA CLIMÁTICA E1	112
MADRID ZONA CLIMÁTICA D3	122
SELECCIÓN DE PARÁMETROS BÁSICOS DEL EDIFICIO (DE3A)	131
SEVILLA ZONA CLIMÁTICA B4	131
MADRID ZONA CLIMÁTICA D3	167
BURGOS ZONA CLIMÁTICA E1	197
TERMINOLOGÍA	228
BIBLIOGRAFÍA	231

ALCANCE DEL PROYECTO

Analizar y comparar los sobrecostos relativos a la obtención de altas calificaciones energéticas para un edificio de nueva construcción ubicado en tres ciudades, Sevilla, Burgos y Madrid respectivamente. Para todo ello, nos apoyaremos en la herramienta informática DE3A.

OBJETIVO GENERAL

El presente documento se enmarca dentro del proyecto *Análisis de la eficiencia energética de edificios del sector residencial y de nueva construcción en diferentes ciudades de España*.

Tiene como objetivo el estudio y análisis de la variabilidad de los sobrecostos, emisiones de CO₂ y coste del ciclo de vida, en cada una de las posibles soluciones de mejora de la calificación de la eficiencia energética en el edificio, con respecto a la influencia de cada una de las zonas climáticas de España donde se encuentre ubicado el edificio.

Cabe mencionar que en dicho estudio se le dará más importancia al análisis de la envuelta térmica del edificio y sus posibles soluciones, para la obtención de una mejor calificación energética.

El desarrollo se basa en el estudio y análisis de los sobrecostos asociados al mismo edificio para la obtención de tres calificaciones letras A, B y C, en tres localidades con diferentes características climáticas.

Objetivos Específicos

1. Identificar la influencia de las medidas de mejora en función de cada zona climáticas, en nuestro caso: Sevilla, Madrid y Burgos.
2. Comparativa de sobrecostos y costes de ciclo de vida.
3. Análisis de sobrecoste entre las diferentes calificaciones energéticas.
4. Manejo adecuado del algebra interna de la calificación energética de edificios.

HIPÓTESIS

Actualmente al edificar, se hace con base a la normativa donde se busca acreditar el edificio, pero generalmente con los mínimos requerimientos estipulados, incluyendo la calificación energética.

Si desde la proyección del edificio se tienen en cuenta ciertas medidas de diseño y soluciones constructivas adecuadas a la zona de emplazamiento, se obtendrá un mejor rendimiento espacial así como la reducción de emisiones de CO₂, incluso llegando a no ser necesario el empleo de sistemas de climatización.

En este mismo sentido, la directiva europea para la energética edificatoria marca un endurecimiento progresivo de la norma, fijando la obligatoriedad de obtención de edificios “Net Zero Energy Buildings” antes del 2020 como se puede observar en el siguiente grafico.

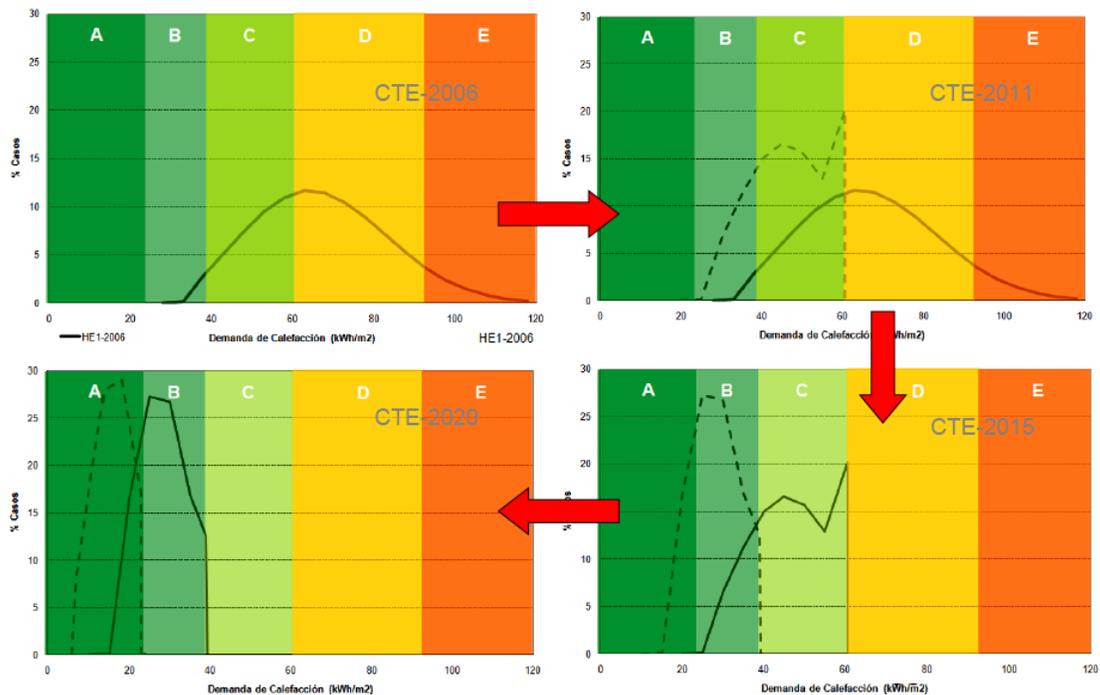


Figura 1. Evolución de la Eficiencia Energética prevista hasta 2020

INTRODUCCIÓN

Desde 1957 las normas técnicas que regulaban el sector de la edificación, conocidas como normas MV, eran competencia del Ministerio de la Vivienda. Esta reglamentación se desarrollaba por la Dirección General de Arquitectura del Ministerio de Gobernación, una institución que fue creada en 1937.

Estas reglas se transformaron en las Normas Básicas de la Edificación NBE en 1977, cuando el Gobierno decidió crear un marco unificado para toda la normativa relacionada con la edificación. NBE CT 79.

En 1999 se publica la Ley 38/1999 de 5 de noviembre de Ordenación de la Edificación que tiene como principal objetivo el de regular el sector de la edificación.

Con la aprobación del Código Técnico de la Edificación en 2006, la regulación de la edificación pasa a ser de carácter prescriptivo, es decir, establecía los procedimientos aceptados o las guías técnicas que debían seguirse a la hora de construir un edificio. Este tipo de normativas suponen en la práctica una barrera técnica que obstaculiza la aplicación de innovaciones tecnológicas al proceso de edificación.

El Código Técnico de la Edificación se encarga de enunciar los criterios que deben cumplir los edificios pero deja abierta la forma en que deberían cumplirse estas reglas. Dicha particularidad, que está presente en las regulaciones de la mayor parte de los países de nuestro alrededor, permite la configuración de un entorno normativo más flexible dejando ver las Exigencias Básicas de calidad que debían cumplir los edificios, en cuanto a materia de seguridad: seguridad estructural, seguridad contra incendios, seguridad de utilización; y por otro lado habitabilidad donde se incluye la salubridad, la protección frente al ruido y el ahorro de energía.

Los edificios de nueva construcción a partir de 2007 deberán disponer obligatoriamente de la Certificación de Eficiencia Energética que establece el Real Decreto 47/2007, aprobado por el Consejo de Ministros.

La Certificación Energética de los Edificios es la herramienta que tienen las distintas Administraciones para asegurar el cumplimiento de los planes de ahorro de energía y de reducción de las emisiones de CO₂.

El objetivo con el que se ha redactado el Real Decreto 47/2007 es establecer el procedimiento básico que debe cumplir la metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética que permita iniciar el proceso de certificación.

Así, este Real Decreto complementa el nuevo marco normativo español sobre la eficiencia energética en la edificación, iniciado con la aprobación del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Dicha medida entra a formar parte de las acciones de desarrollo del Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2005-2007 del Gobierno Español para el sector de la edificación, impulsado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Por lo tanto, se realiza la Certificación de Eficiencia Energética con la asignación a cada edificio de una clase energética, de acuerdo con una escala de siete letras que van desde el edificio más eficiente (clase A) al menos eficiente (clase D en edificios de nueva construcción y clase E en edificios ya existentes). La valoración de esta escala, según establece el Real Decreto 47/2007, se hace en función del CO₂ emitido por el consumo de energía de los sistemas energéticos implantados en el edificio.

En una segunda fase, una vez construido el edificio, se comprobará la conformidad de la calificación energética (obtenida en la fase del proyecto) con la del edificio realmente ejecutado.

ANTECEDENTES DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS DE ESPAÑA

La Certificación de la eficiencia energética de los edificios es una exigencia derivada de la Directiva 2002/91/CE de la Unión Europea.

En lo referente a Certificación Energética, dicha Directiva se transpone parcialmente al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 47/2007, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción. Para los edificios existentes se preveía durante el año 2009 la elaboración de otro Real Decreto, sin embargo a día de hoy, aún no se ha publicado.

De acuerdo con el artículo 3 del Real Decreto 47/2007, se crea este Registro, con el fin de facilitar el cumplimiento de este Procedimiento básico. Se encuentra adscrito a la Secretaría General de Energía, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, teniendo carácter público e informativo.

Así mismo, en el artículo 14 del mismo, se crea la Comisión asesora para la certificación de eficiencia energética de edificios como órgano colegiado de carácter permanente que depende de la Secretaría General de Energía del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Su misión es la de asesorar a los Ministerios competentes en materias relacionadas con la certificación energética.

A partir del 31 de octubre de 2007, los proyectos de edificios que soliciten licencia de obras deberán cumplir la normativa establecida en este Real Decreto.

Para la obtención de la escala de calificación, en España se ha realizado un estudio específico en el que se detalla el procedimiento utilizado para obtener los límites de dicha escala en función del tipo de edificio considerado y de la climatología de la localidad.

Este procedimiento ha tomado en consideración las escalas que en la actualidad se utilizan en otros países y, en particular, la propuesta que figura en el documento del CEN prEN 15217 “Energy performance of buildings: Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings”.

La determinación del nivel de eficiencia energética correspondiente a un edificio puede realizarse empleando dos caminos:

- I. Por el método general, de carácter prestacional, a través de un programa informático.
- II. Por el método simplificado, de carácter prescriptivo, que desarrolla la metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética de una manera indirecta.

La opción general se basa en la utilización de programas informáticos que cumplen los requisitos exigidos en la metodología de cálculo recogida en el RD 47/2007. Se ha desarrollado un programa informático de referencia denominado *Calener*, promovido por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, a través del IDAE y la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.

Este programa cuenta con dos versiones:

Calener VYP: para edificios de Viviendas y del pequeño y mediano sector terciario (Equipos autónomos).

Calener GT: para grandes edificios del sector terciario.

La utilización de programas informáticos distintos a los de referencia está sujeta a la aprobación de los mismos por parte de la Comisión Asesora para la Certificación Energética de Edificios. Esta aprobación se hará de acuerdo con los criterios que se establece en el Documento de Condiciones de Aceptación de Procedimientos Alternativos a *Líder* y *Calener*.

Por otro lado, la opción simplificada consiste en la obtención de una clase de eficiencia a partir del cumplimiento por parte de los edificios afectados de unas prescripciones relativas tanto a la envolvente del edificio como a los sistemas térmicos de calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria e iluminación. El conjunto de estas prescripciones se denominan Soluciones Técnicas.

Para la utilización del método simplificado es necesaria la proposición de soluciones específicas que tendrán la consideración de documentos reconocidos, previa aprobación de los mismos por parte de la Comisión Asesora para la Certificación Energética de Edificios.

Cualquier aprobación se hace de acuerdo con los criterios que se establecen en el Documento de condiciones de aceptación de Procedimientos Alternativos. Procedimientos simplificados de certificación energética.

Al mismo tiempo, el Grupo de Termotecnia de la Asociación de Investigación y Cooperación Industrial de Andalucía AICIA y cuatro de sus miembros diseñaron una herramienta de cálculo para calificar edificios llamada DE3A. El objetivo del programa es ayudar a los técnicos proyectistas de edificios destinados a vivienda en Andalucía a tomar las decisiones durante el diseño y redacción del proyecto, que conduzcan a la obtención de una mejor calificación energética, principalmente para la obtención de las calificaciones A y B, y por consiguiente una mayor eficiencia en el consumo energético para el uso y mantenimiento de la edificación.

Para esto se evalúa la Influencia de diseño, como la compacidad, el porcentaje de superficie acristalada y su orientación, etc. donde además se verifica que con un buen diseño se pueden obtener altas calificaciones energética.

ÁLGEBRA DE LOS INDICADORES DE EFICACIA ENERGÉTICA

Los Indicadores de Eficiencia Energética determinan las clases de eficiencia energética de los edificios. Para ello se toma como base el Indicador de referencia a la hora de comparar con el Indicador del edificio objeto.

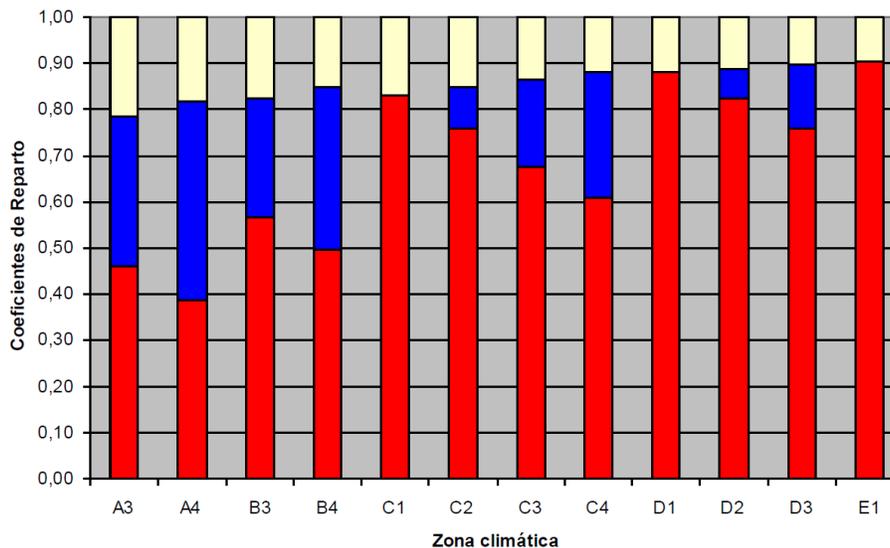
$$IEE = \frac{I_{objeto}}{I_{referencia}}$$

A continuación se representan las clases de Eficiencia Energética, dependiendo del Indicador de Eficiencia Energética obtenido.

	Clase A	si	$IEE < 0.37$
	Clase B	si	$0.37 < IEE < 0.60$
	Clase C	si	$0.60 < IEE < 0.93$
	Clase D	si	$0.93 < IEE < 1.43$
	Clase E	si	$1.43 < IEE$

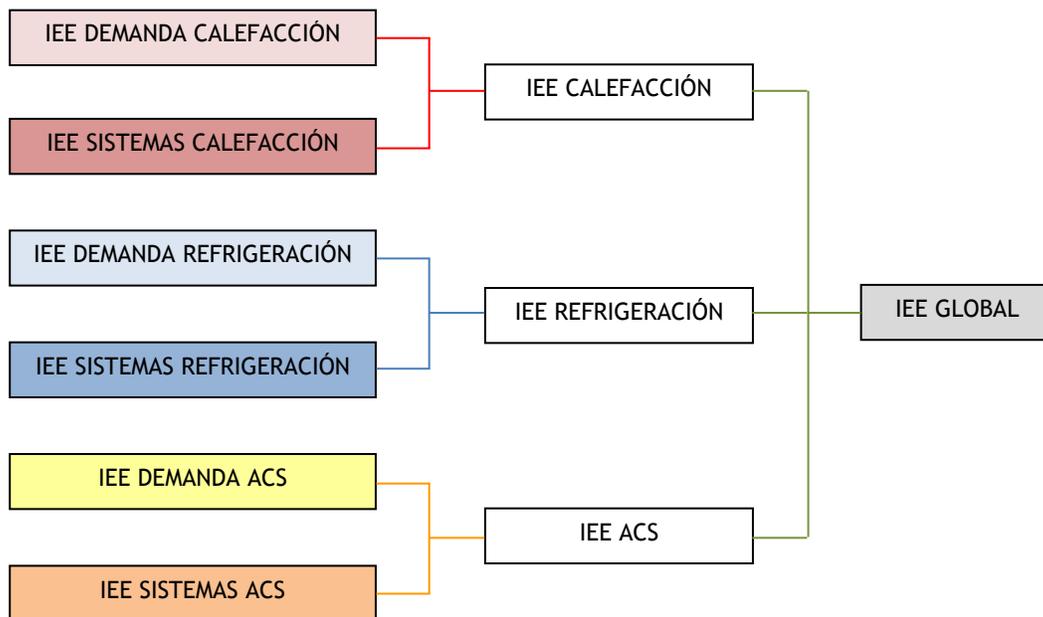
A su vez el IEE global está compuesto por el sumatorio de los IEE de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria, y a cada uno de ellos se le aplica un coeficiente de reparto en función de la zona climática dónde se encuentre el edificio.

$$IEE_{GLOBAL} = IEE_{CAL} \cdot \phi_{CAL} + IEE_{REF} \cdot \phi_{REF} + IEE_{ACS} \cdot \phi_{ACS}$$



En la gráfica anterior se observa la variabilidad de los coeficientes de reparto en función de la zona climática. Por lo que en zonas climáticas de clase E1, tiene mayor importancia la calefacción y por tanto su coeficiente de reparto será alto. Sin embargo en zonas climáticas de clase B4, existe poca diferencia entre la importancia de la calefacción y la refrigeración, por tanto no habrá mucha disparidad entre sus respectivos coeficiente de reparto. Y por último en zonas climáticas de clase D3, se aprecia como la importancia de la calefacción es considerablemente mayor con respecto a la refrigeración, pero aun así, se le aplica un coeficiente de reparto a refrigeración ínfimamente menor que el de calefacción.

A continuación se representa el esquema de obtención del Indicador total. Como se aprecia, éste depende de los Indicadores de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria. A su vez cada uno de estos Indicadores, depende de dos Indicadores, uno de ellos es de demanda, ligado a la envolvente, y otro de sistemas.



CONSIDERACIONES ARQUITECTÓNICAS QUE AFECTAN A LA DEMANDA ENERGÉTICA EDIFICATORIA

DISEÑO DE LA ENVOLVENTE

La envolvente en la edificación tiene una gran importancia ya que actúa como intermediario entre el espacio interior, donde se busca la confortabilidad para sus ocupantes, y el clima exterior, donde predomina la variabilidad de los agentes y condiciones atmosféricas. Las primeras consideraciones de la envolvente se relacionan con la orientación del edificio, su diseño y la ubicación de las ventanas.

El primer principio para el diseño de la envolvente es el aislamiento térmico de los materiales y del sistema constructivo, ya que en la mayoría de los climas una de las estrategias más efectivas de diseño pasivo consiste en aislar la envolvente del edificio, con el objetivo de minimizar las pérdidas de calor por conducción. El segundo principio esencial consiste en impedir el paso del aire a través de la envolvente, evitando de este modo las pérdidas de calor por infiltraciones.

Aislar térmicamente la envolvente del edificio se logra a través de la incorporación de capas de materiales aislantes y de la especificación de ventanas que cumplan con determinados requisitos según la zona climática.

Un edificio con una buena envolvente, que evite pérdidas de calor por conducción y por infiltraciones, tendrá un mayor confort térmico para sus ocupantes, menor riesgo de que se produzcan condensaciones y a su vez, mayor durabilidad del edificio. En los edificios con sistemas de calefacción y/o refrigeración, se traduce en una disminución de la demanda energética de sistemas, lo que a su vez implica menores costes de operación, por tanto un menor consumo energético y menor generación de emisiones de CO₂.

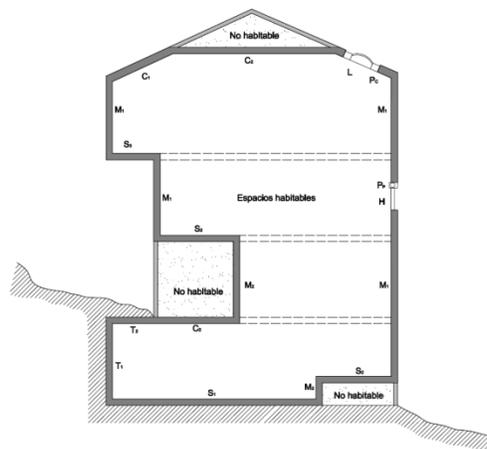


Figura 2. Envoltura Térmica del Edificio.

La envolvente se compone por elementos como cerramientos opacos constituidos por muros, cubiertas y suelos, y cerramientos semitransparentes como son superficies acristaladas y ventanas; teniendo mayor importancia aquellos cerramientos que estén en contacto con el exterior. A continuación se definen cada cerramiento que forman la envolvente del edificio:

Muros: Los muros son aquellos cerramientos exteriores en contacto con el aire cuya inclinación es superior a 60 grados con respecto a la horizontal. Cumplen un papel fundamental en confinar la envolvente térmica del edificio, por lo que deben alcanzar un buen estándar de aislamiento, influenciado por la zona climática donde se ubique el edificio.

Cubiertas: Se define como cubiertas a aquellos cerramientos en contacto con el aire cuya inclinación es igual o inferior a 60 grados con respecto a la horizontal. Cumplen un papel fundamental en confinar la envolvente térmica del edificio, por lo que deben alcanzar un buen estándar de aislamiento, dependiendo de la zona térmica en la que se emplace el edificio.

Suelos: Se define como suelos a los sistemas constructivos generalmente horizontales y en contacto con el terreno que sustenta el edificio. Cumplen un papel fundamental en confinar la envolvente térmica del edificio, por lo que deben alcanzar un buen estándar de aislamiento, influenciado por la zona climática donde se ubique el edificio.

Ventanas: La especificación apropiada de ventanas en un proyecto de arquitectura contribuye en gran medida a conseguir edificios energéticamente eficientes, seguros y confortables. Las ventanas, y todos los elementos semitransparentes que conforman la envolvente, permiten el paso de luz natural, pero también que sucedan otros intercambios energéticos que deben controlarse, inhibirse o aprovecharse según se trate, entre los que se encuentra la ganancia solar y pérdidas térmicas, infiltraciones de aire, permeabilidad a la entrada de agua, reducción de ruidos y contaminantes atmosféricos, etc. La elección de la ventana se transforma por tanto en una decisión relevante a la hora de diseñar el edificio.

Las pérdidas térmicas en una ventana pueden ser de tres tipos:

- Pérdidas por transmisión térmica a través de los materiales (valor U). Estas son con diferencia las más importantes. Estas pérdidas se producen por transferencia de energía a través de los diferentes materiales de la ventana (perfiles y vidrio). Los materiales con un valor U más bajo, son materiales más aislantes y por lo tanto tendrán menos pérdidas a través de ellos.
- Las originadas por filtraciones de aire a través de las juntas de la ventana. Esto dependerá del tipo de ventana (por ejemplo, las pérdidas serán menores en un sistema practicable que en uno corredera), de la perfilería utilizada, de su fabricación y por supuesto, de la calidad del sistema.
- Pérdidas por el factor solar. En gran parte de nuestra geografía, dada su climatología, la edificación está sometida a muchas horas solares. En este sentido los aportes de energía al

interior del edificio se producen fundamentalmente a través del vidrio.

La hermeticidad es el término genérico que se utiliza para describir la resistencia de la ventana a las infiltraciones de aire. Mientras mayor sea la hermeticidad a un determinado diferencial de presión a través de la envolvente, menor será la infiltración.

La permeabilidad al aire en tanto es la propiedad física utilizada para medir la hermeticidad al aire de la ventana. Se define como el índice de traspaso de aire por hora por m^2 de área de ventana a un diferencial de presión de referencia de 100 Pascales ($m^3/h \cdot m^2$). Se suele referir a metros lineales de juntas de unión a la misma presión ($m^3/h \cdot m$).

El primer criterio de selección es: la ventana debe tener una transmitancia térmica U (W/m^2K) certificada, igual o menor a la transmitancia térmica máxima recomendada por la norma.

El traspaso de calor por transmisión a través de las ventanas está determinado principalmente por la transmitancia térmica del vidrio utilizado, ya que su superficie expuesta es mucho mayor que la del marco o perfil. La variación en el espesor del vidrio no genera variaciones apreciables en el valor U de la ventana o muro cortina, ya que siempre se utilizan espesores reducidos en comparación con espesores de otros materiales. Cambios más significativos se generan reduciendo la emisividad de los vidrios o utilizando doble o triple vidriado hermético.

El valor U de un vidrio simple, incoloro, de color o reflectante, de 4 a 10 mm de espesor, fluctúa entre 5,4 y 5,85 W/m^2K , lo que térmicamente es muy malo. Una solución compuesta por dos hojas de vidrio, separadas por una cámara de aire deshidratado o gas inerte, que es lo que se conoce como doble vidriado hermético (DVH), mejora sustancialmente la transmitancia térmica de la ventana o muro cortina. El valor U del DVH con cámara de aire de entre 6 y 18 mm de espesor, varía entre 1,8 y 3,4 W/m^2K , dependiendo del espesor del separador entre los cristales y del vidrio utilizado.

La transmitancia térmica de la ventana, finalmente, es igual a la suma ponderada de la transmitancia térmica de los vidrios más la de los marcos. La transmitancia de los marcos, según el material y diseño, puede ser significativamente distinta, no obstante el impacto térmico es casi siempre relativamente bajo. La reducción del valor U nunca superan el 10% y dada la normalmente baja relación superficie vidrio/perfil. Una estructura térmicamente protegido permite corregir puentes térmicos.

El segundo criterio de selección es que las ventanas deben cumplir con estándares de hermeticidad al aire, estanqueidad al agua y resistencia al viento, según la ubicación geográfica y situación de exposición del edificio.

Finalmente la elección de ventanas deberá tener en consideración y compatibilizar además los

otros desempeños exigibles a las ventanas tales como los acústicos, de resistencia al viento y de estanqueidad al agua.

CONSIDERACIONES CLIMÁTICAS

En este apartado se pretende mostrar las diferentes mediciones para la obtención de las zonas climáticas.

Temperatura exterior: Es la temperatura en forma de energía cinética de la atmosfera.

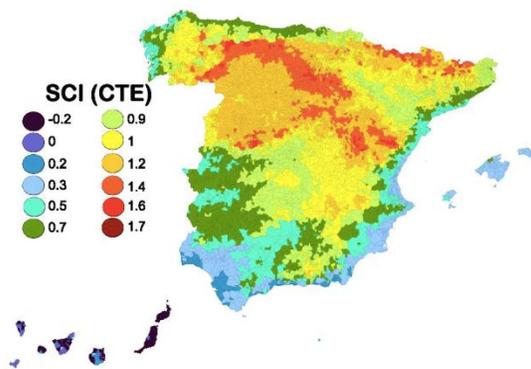
Radiación solar: Son radiaciones electromagnéticas emitidas por el sol y se produce como consecuencia del movimiento acelerado de las partículas cargadas que lo componen al ganar temperatura.

Otras variables:

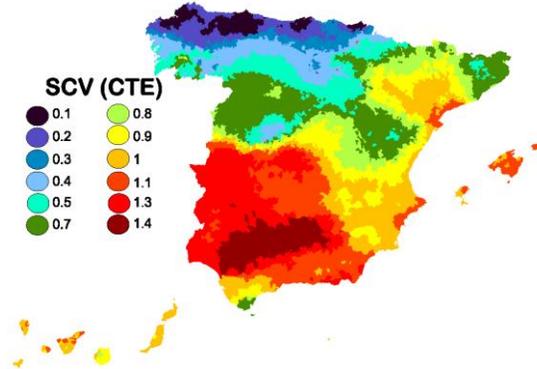
1. Humedad relativa: Es la fracción de la presión de saturación que representa la presión parcial del vapor de agua en el espacio o ambiente exterior en estudio. Se tiene en cuenta en el cálculo de las condensaciones, superficiales e intersticiales en los cerramientos.
2. Velocidad y dirección del viento: El viento es el aire en movimiento, el cual se produce en dirección horizontal, a lo largo de la superficie terrestre. La dirección, depende directamente de la distribución de las presiones, pues el aire tiende a soplar desde altas presiones hacia la de presiones más bajas.
3. Temperatura de cielo: Es la forma de energía cinética que se considera en función de la altura, a mayor altura menor temperatura.
4. Temperatura del terreno: Por otra parte esta es la temperatura considerada según la ubicación del emplazamiento y la radiación solar que el terreno tenga.

Grados día: está definido como, la diferencia algebraica expresada en grados, entre la temperatura media de un día determinado y una temperatura de referencia, es una medida de la necesidad de enfriamiento o calefacción que requiere una zona climática determinada.

Severidad climática: La severidad climática de una localidad es el cociente entre la demanda energética de un edificio cualquiera en dicha localidad y la correspondiente al mismo edificio en una localidad de referencia. En la presente reglamentación se ha tomado Madrid como localidad de referencia, siendo, por tanto, su severidad climática la unidad. Se define una severidad climática para verano y una para invierno.



3.1. Severidad climática en invierno



3.2. Severidad climática en verano

Para la limitación de la demanda energética se establecen 12 zonas climáticas identificadas mediante una letra, correspondiente a la división de invierno, y un número, correspondiente a la división de verano. En general, la zona climática donde se ubican los edificios se determinará a partir de los valores tabulados. En localidades que no sean capitales de provincia y que dispongan de registros climáticos contrastados, se podrán emplear, previa justificación, zonas climáticas específicas.



3.3. Clasificación Invierno



3.4. Clasificación Verano

PROVINCIA	ZONA
Albacete	D3
Alicante	B4
Almería	A4
Ávila	E1
Badajoz	C4
Barcelona	C2
Bilbao	C1
Burgos	E1
Cáceres	C4
Cádiz	A3
Castellón	B3
Ceuta	B3
Ciudad Real	D3
Córdoba	B4
Coruna (A)	C1
Cuenca	D2
Donosita San Sebastian	C1
Gazteles Vitoria	D1
Girona	C2
Granada	C3
Guadalajara	D3
Huelva	B4
Huesca	D2
Jaén	C4
Las Palmas CG	A3
León	E1

PROVINCIA	ZONA
Lleida	D3
Logroño	D2
Lugo	D1
Madrid	D3
Málaga	A3
Melilla	A3
Murcia	B3
Orense	C2
Oviedo	C1
Palencia	D1
Palma de Mallorca	B3
Pamplona	D1
Pontevedra	C1
Salamanca	D2
Santa Cruz de Tenerife	A3
Santander	C1
Segovia	D2
Sevilla	B4
Soria	E1
Tarragona	B3
Teruel	D2
Toledo	C4
Valencia	B3
Valladolid	D2
Zamora	D2
Zaragoza	D3

4. Zonas Climáticas por Provincias

CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Esta Sección es aplicable a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Deberá obtenerse la contribución solar mínima para cada zona climática y diferentes demandas de agua caliente sanitaria (ACS). El dimensionado de la instalación estará limitado por el cumplimiento de la condición de que en ningún mes del año la energía producida por la instalación podrá superar el 110 % de la demanda energética y en no más de tres meses el 100 %, o en su caso se especificarán las medidas correctoras.

Se deben evaluar las pérdidas por orientación e inclinación y sombras de la superficie de captación de acuerdo a lo estipulado, y siendo tales que las pérdidas sean inferiores a lo estipulado en los límites del CTE HE-4. Cuando, por razones arquitectónicas excepcionales no se pueda dar toda la contribución solar mínima anual se justificará esta imposibilidad, analizando las distintas alternativas de configuración del edificio

CUMPLIMIENTO CON LAS CONDICIONES DE DISEÑO Y DIMENSIONADO

El diseño de la instalación solar térmica deberá contemplar la protección contra heladas, contra el sobrecalentamiento o a sobrepresiones.

En cuanto al dimensionado, durante la fase de diseño, se deberá establecer en la memoria del proyecto el método de cálculo, especificando, al menos en base mensual, los valores medios diarios de la demanda de energía y de la contribución solar. Asimismo el método de cálculo incluirá las prestaciones globales anuales definidas por:

- La demanda de energía térmica.
- La energía solar térmica aportada.
- Las fracciones solares mensuales y anuales.
- El rendimiento medio anual.

Se seleccionaran los elementos que conformen el sistema solar térmico en sus diferentes partes como:

- Sistemas de captación. Captadores, conexionado y estructura soporte
- Intercambiadores de calor
- Circuito hidráulico: cálculo de tuberías, bombas, vaso de expansión, válvulas, purgas, etc.
- Sistema de energía convencional auxiliar.
- Sistemas de control y medida.

UBICACIÓN DE LOS EMPLAZAMIENTOS PARA EL ESTUDIO. CARACTERÍSTICAS GENERALES

SEVILLA

El municipio de Sevilla, perteneciente a la comunidad Autónoma de Andalucía se encuentra en el sur de la península ibérica, al margen del río Guadalquivir.

El clima de Sevilla es de tipo mediterráneo, con precipitaciones variables, veranos secos muy cálidos e inviernos suaves. Según la clasificación climática de Kopen corresponde a un clima Csa. La temperatura media anual es de 18,6 °C, una de las mayores de Europa. Enero es el mes más frío con una media de temperaturas mínimas de 5,2°C; y julio es el mes más caluroso, con una media de temperaturas máximas diarias de 35,3°C, que superan los 45°C variadas ocasiones al año.

Según el CTE, Sevilla pertenece a la zona climática B4.



5.1. Clasificación Invierno.



5.2. Clasificación Verano.

A continuación se adjunta la tabla de valores límites de parámetros característicos medios.

ZONA CLIMÁTICA B4

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno

$U_{Mlim}: 0,82 \text{ W/m}^2\text{K}$

Transmitancia límite de suelos

$U_{Slim}: 0,52 \text{ W/m}^2\text{K}$

Transmitancia límite de cubiertas

$U_{Clim}: 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Factor solar modificado límite de lucernarios

$F_{Llim}: 0,28$

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ $U_{Hlim} \text{ W/m}^2\text{K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N	E/O	S	SE/SO	Carga interna baja			Carga interna alta		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	5,4 (5,7)	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,8 (4,7)	4,9 (5,7)	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	3,3 (3,8)	4,3 (4,7)	5,7	5,7	-	-	-	0,55	-	0,57
de 31 a 40	3,0 (3,3)	4,0 (4,2)	5,6 (5,7)	5,6 (5,7)	0,55	-	0,58	0,42	0,59	0,44
de 41 a 50	2,8 (3,0)	3,7 (3,9)	5,4 (5,5)	5,4 (5,5)	0,45	-	0,48	0,34	0,49	0,36
de 51 a 60	2,7 (2,8)	3,6 (3,7)	5,2 (5,3)	5,2 (5,3)	0,39	0,55	0,41	0,29	0,42	0,31

⁽¹⁾ En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada U_{Mm} , definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a 0,58 $\text{W/m}^2\text{K}$ se podrá tomar el valor de U_{Hlim} indicado entre paréntesis para las zonas climáticas B3 y B4.

MADRID

Madrid es la capital de España y de la comunidad autónoma de Madrid. Es la ciudad más grande y poblada del país, alcanzando oficialmente y según el padrón de habitantes a 1 de enero de 2011 los 3.293.601 habitantes en su municipio.

El clima de Madrid es un clima mediterráneo y está muy influido por las condiciones urbanas. La temperatura promedio es de 14,5 °C.

Los inviernos son fríos, con temperaturas inferiores a los 4-5 °C, heladas frecuentes y nevadas. Los veranos son calurosos con medias en torno a los 24 °C en julio y agosto y con máximas que, puntualmente y de forma discontinua, pueden alcanzar los 35 °C. Las precipitaciones anuales son superiores a los 400 mm, con mínimos muy marcados en verano.

Madrid pertenece a la zona climática D3.



5.3. Clasificación Invierno.



5.4. Clasificación Verano.

A continuación se adjunta la tabla de valores límites de parámetros característicos medios.

ZONA CLIMÁTICA D3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,66 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,49 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,38 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Llim}: 0,28$

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N	E/O	S	SE/SO	Carga interna baja			Carga interna alta		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,0 (3,5)	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,5 (2,9)	2,9 (3,3)	3,5	3,5	-	-	-	0,54	-	0,57
de 31 a 40	2,2 (2,5)	2,6 (2,9)	3,4 (3,5)	3,4 (3,5)	-	-	-	0,42	0,58	0,45
de 41 a 50	2,1 (2,2)	2,5 (2,6)	3,2 (3,4)	3,2 (3,4)	0,50	-	0,53	0,35	0,49	0,37
de 51 a 60	1,9 (2,1)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)	0,42	0,61	0,46	0,30	0,43	0,32

⁽¹⁾ En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada U_{Mm} , definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a 0,47 $\text{W/m}^2 \text{ K}$ se podrá tomar el valor de U_{Hlim} indicado entre paréntesis para las zonas climáticas D1, D2 y D3.

BURGOS

Burgos es una ciudad española situada al norte de la Península Ibérica, capital de la provincia homónima integrada por la comunidad autónoma de Castilla y León.

El clima de Burgos es mediterráneo moderado con influencias mediterráneas en el régimen de precipitaciones. La estación más lluviosa es la primavera, mientras que el verano es suave y mucho menos húmedo que en la parte atlántica, los inviernos son muy nubosos y fríos, con temperaturas mínimas que en ocasiones bajan de los -10°C . Suelen ser frecuentes las heladas incluso hasta llegada la primavera, de acuerdo con la clasificación climática de Köppen el clima burgalés es de tipo Cfb.

La baja influencia del mar hace que sea un clima más seco. El clima de Burgos presenta unas temperaturas de aproximadamente dos a cinco grados más bajas que en el resto de las zonas con este clima, motivado por la altitud a la que se encuentran la ciudad entre 800 y 900 metros.

Burgos pertenece a la zona climática E1.



5.5. Clasificación Invierno.



5.6. Clasificación Verano.

A continuación se adjunta la tabla de valores límites de parámetros característicos medios.

ZONA CLIMÁTICA E1

Transmitancia límite de muros de fachada y

cerramientos en contacto con el terreno

$U_{Mlim}: 0,57 \text{ W/m}^2\text{K}$

Transmitancia límite de suelos

$U_{Slim}: 0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$

Transmitancia límite de cubiertas

$U_{Clim}: 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$

Factor solar modificado límite de lucernarios

$F_{Llim}: 0,36$

% de superficie de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ $U_{Hlim} \text{ W/m}^2\text{K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N	E/O	S	SE/SO	Carga interna baja			Carga interna alta		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,1	3,1	3,1	3,1	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,1	3,1	3,1	3,1	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,6 (2,9)	3,0 (3,1)	3,1	3,1	-	-	-	-	-	-
de 31 a 40	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,1	3,1	-	-	-	0,54	-	0,56
de 41 a 50	2,0 (2,2)	2,4 (2,6)	3,1	3,1	-	-	-	0,45	0,60	0,49
de 51 a 60	1,9 (2,0)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)	-	-	-	0,40	0,54	0,43

⁽¹⁾ En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada U_{Mm} , definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a $0,43 \text{ W/m}^2\text{K}$ se podrá tomar el valor de U_{Hlim} indicado entre paréntesis para la zona climática E1.

MORFOLOGÍA DEL EDIFICIO

La morfología del edificio se define como un bloque de viviendas en vertical de 294.94 m² de superficie construida en planta, con una compacidad de 3,43 m³/m² y en con forma de “L” visto en planta. El edificio lo componen siete plantas idénticas con 3m de altura cada una, que albergan 28 viviendas unifamiliares de 70 m², una altura total de 21 m, y una cubierta plana de 294.94m² de superficie construida.



Figura 6. Vistas del Edificio.

Los cerramientos verticales y huecos de ventanas están orientados según la trayectoria solar y los vientos predominantes. La superficie acristalada del edificio ocupa un 83% de la envolvente de éste.

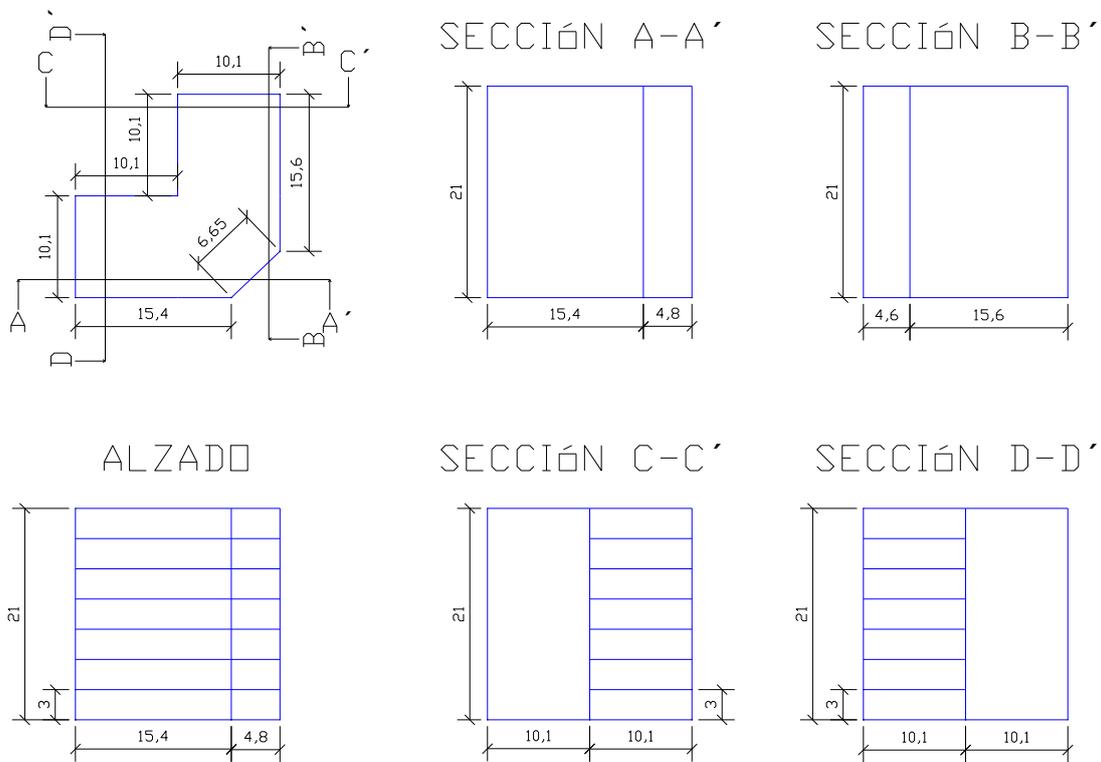


Figura 7. Plantas, Alzados y Perfiles acotados.

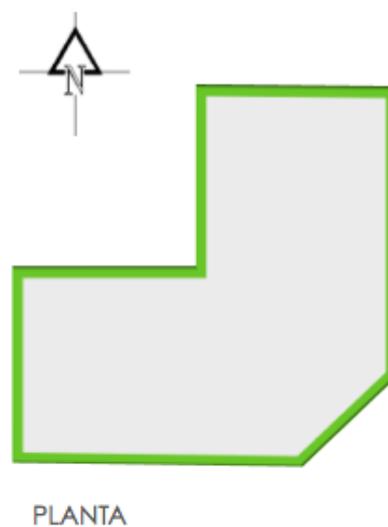


Figura 8. Orientación del edificio y de sus Fachadas.

A continuación se describe la superficie de los cerramientos verticales por orientación así como el porcentaje de huecos por muro, y su cantidad y dimensión por planta planta.

ORIENTACION	DIMENSION TOTAL	PORCENTAJE HUECOS	DIMENSION UNITARIA	CANTIDAD
N	30,30 m ²	12%	1,00x1,20m	28
S	46,20 m ²	25%	1,00x1,20m	49
E	46,80 m ²	25%	1,00x1,20m	49
O	30,30 m ²	12%	1,00x1,20m	28
SE	20,10 m ²	9%	0,753x1,20m	14
TOTAL	173,70 m²	83%		

Tabla 9. Orientaciones de Fachadas, Dimensiones y Porcentaje de Huecos

El cerramiento vertical con orientación norte, tiene una superficie de 30,30 m² con un porcentaje de huecos del 12%. Que alberga 28 ventanas con una dimensión de 1,00 metro de ancho por 1,20 metros de alto. El cerramiento con orientación sur tiene una superficie de 46,20 m² y un 25% de huecos, con 49 ventanas con las mismas dimensiones de 1,00 por 1,20 m. El cerramiento con orientación este, siendo el más grande tiene una superficie de 46,80 m² y un porcentaje de huecos del 25%, en total 49 ventanas de la misma dimensión que las anteriores. El cerramiento con orientación oeste tiene una superficie de 30,30 m² y un 12% de huecos, con 28 ventanas de 1,00 por 1,20 m, y por último el cerramiento vertical con orientación sureste cuya superficie es de 20,10 m² y con tan solo el 9% de huecos, equivalente a 14 ventanas de 0,753 metros de ancho por 1,20 m de alto. Existen dos cerramientos verticales, norte y oeste, que no computan, debido a que son muros medianeros, por lo que no se tienen en cuenta sus transmitancias térmicas.

El edificio no cuenta con obstáculos remotos, por tal motivo no genera sombras de objetos cercanos, sin embargo tiene sombras propias en dos de sus caras, Norte y Oeste según la altura del mismo edificio.

A continuación se describe los obstáculos propios del edificio, en las fachadas afectadas. Para ello, se toman las dimensiones de alturas y longitudes, midiéndose las distancias desde una ventana situada en el centro de cada una de las plantas del edificio, a la fachada que le genera sombra.

NORTE	CUBIERTA	H1	L1	OESTE	CUBIERTA	H4	L4
	Planta 6	2,10m	5,47m		Planta 6	2,10m	5,47m
	Planta 5	5,10m	5,47m		Planta 5	5,10m	5,47m
	Planta 4	8,10m	5,47m		Planta 4	8,10m	5,47m
	Planta 3	11,10m	5,47m		Planta 3	11,10m	5,47m
	Planta 2	14,10m	5,47m		Planta 2	14,10m	5,47m
	Planta 1	17,10m	5,47m		Planta 1	17,10m	5,47m
	Planta Baja	20,10m	5,47m		Planta Baja	20,10m	5,47m
	SUELO				SUELO		

Tabla 10. Obstáculos propios

En la orientación norte al igual que en la oeste la altura del sombreado de muro van variando desde la planta baja con 20,10 metros hasta la sexta planta con 2,10 metros, en el caso de la longitud, siempre es la misma dimensión ya que la forma del edificio no varía y por tanto se mantiene la misma sombra propia.

Por último, se establecen como renovaciones hora del edificio, la cantidad de 1 renovación cada hora.

METODOLOGÍA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA INICIAL

Una vez complementado los datos generales y definición de la envuelta del edificio para cada zona climática, se procederá a la definición de los sistemas utilizados como referencia.

En primer lugar, en todos los edificios independientemente de la zona climática, se aplicará como equipo principal para la calefacción un sistema de sustitución.

De igual modo, se utilizará un sistema de sustitución como equipo principal para la refrigeración del edificio.

En último lugar, para el agua caliente sanitaria, se utilizará una caldera de combustión estándar como sistema principal. El sistema consumirá como combustible gas licuado del petróleo (GLP) con un rendimiento nominal del 90% y un porcentaje de aporte de energía solar del 70% (según tabla 12. Contribución solar mínima (%). Caso general, recogida en el Código Técnico de la Edificación HE-4); dependiendo de la zona climática y de la demanda total de ACS del edificio (litros/días). Según la tabla 11. Zonas climáticas recogida en el CTE

HE-4, las zonas climáticas donde se ubican nuestro edificio son Burgos (zona II), Madrid (zona IV) y Sevilla (zona V). Por otro lado, se estima una demanda total de agua caliente sanitaria del edificio de 13.000 litros/días.

Mapa de distribución de las zonas climáticas

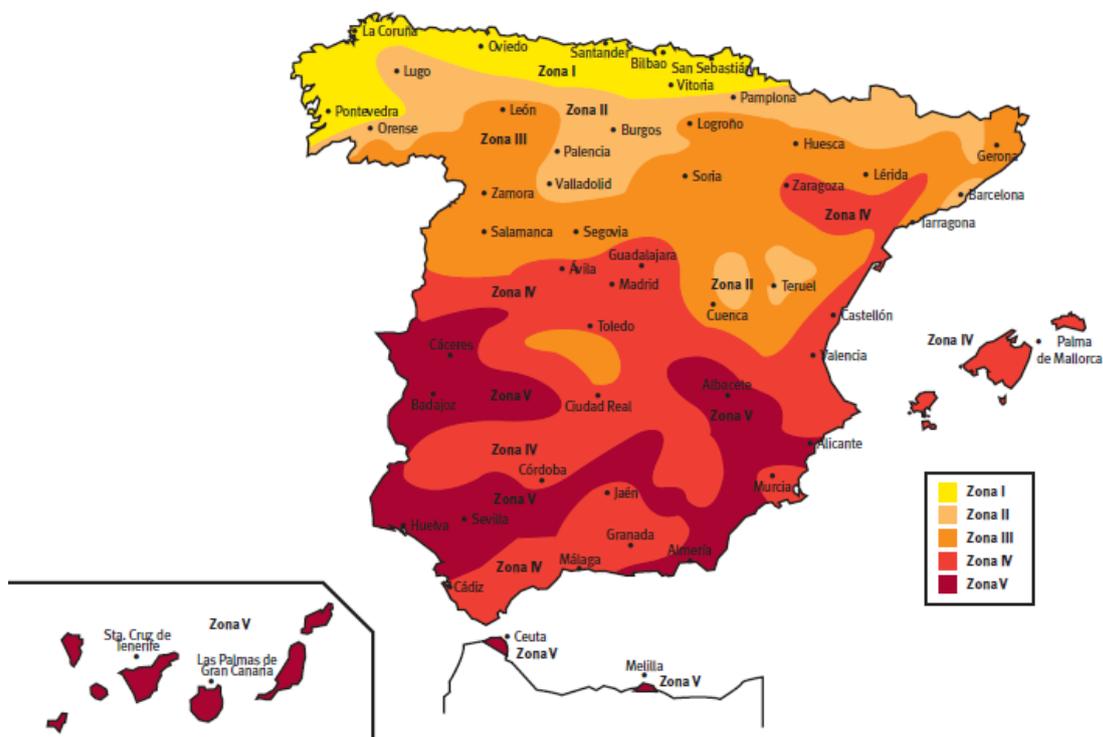


Tabla 11. Zonas Climáticas. CTE HE-4.

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-5.000	30	30	50	60	70
5.000-6.000	30	30	55	65	70
6.000-7.000	30	35	61	70	70
7.000-8.000	30	45	63	70	70
8.000-9.000	30	52	65	70	70
9.000-10.000	30	55	70	70	70
10.000-12.500	30	65	70	70	70
12.500-15.000	30	70	70	70	70
15.000-17.500	35	70	70	70	70
17.500-20.000	45	70	70	70	70
> 20.000	52	70	70	70	70

Tabla 2.2. Contribución solar mínima en %. Caso Efecto Joule

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-1.000	50	60	70	70	70
1.000-2.000	50	63	70	70	70
2.000-3.000	50	66	70	70	70
3.000-4.000	51	69	70	70	70
4.000-5.000	58	70	70	70	70
5.000-6.000	62	70	70	70	70
> 6.000	70	70	70	70	70

Tabla 12. Contribución Solar Mínima (%). Caso general. CTE HE-4

Una vez seleccionados los parámetros básicos del edificio, se procederá a la obtención del Indicador de Eficiencia Energética inicial así como a generar el cuadro de toma de decisiones afectado tanto por los parámetros del edificio como por la zona climática donde se encuentre. Este último parámetro, varía la pendiente de las bandas de indicadores de eficiencia energética, siendo horizontales en Burgos y con una pendiente alrededor de 45° en Sevilla.

Los Indicadores de Eficiencia Energética obtenidos inicialmente corresponden a una calificación energética D, para las tres zonas climáticas estudiadas.

En los anexos se puede visualizar tanto los parámetros básicos del edificio como el resultado del Indicador de Eficiencia Energética obtenido en cada zona climática.

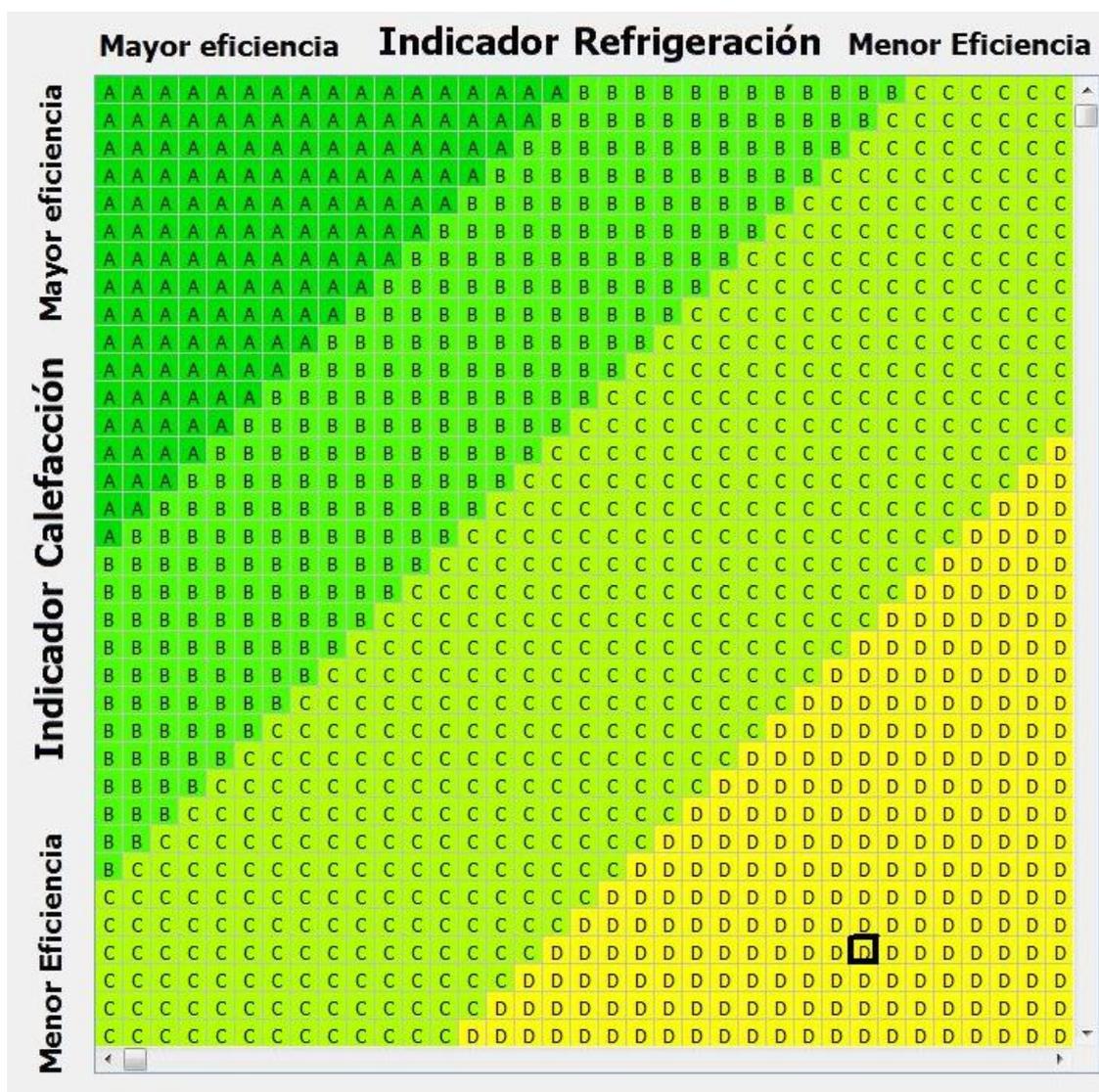


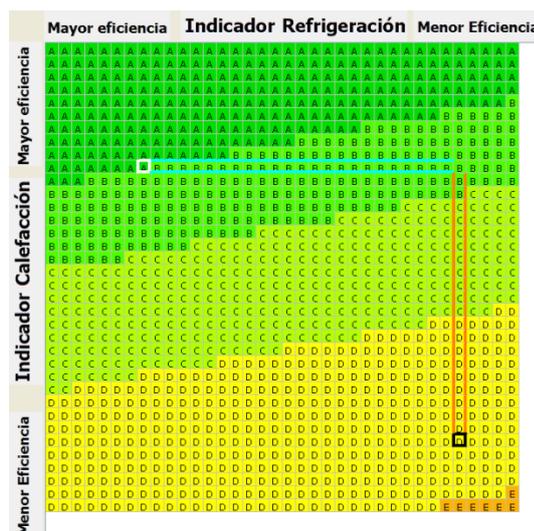
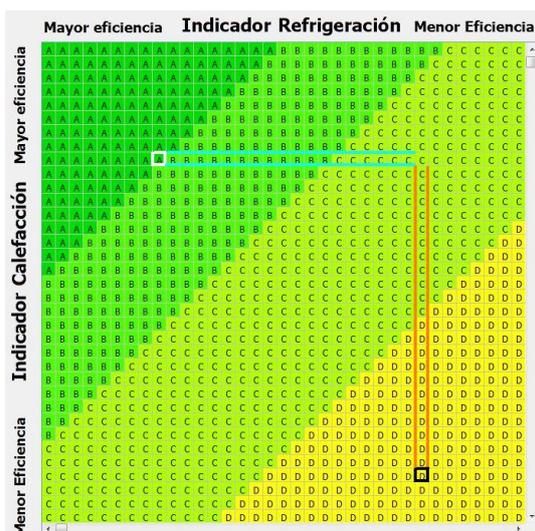
Imagen 13. Cuadro de Toma de Decisiones

El cuadro de toma de decisiones del programa DE3A, nos muestra con diferentes colores, las calificaciones de eficiencia energética de nuestro edificio, tanto en su estado inicial como las posibles soluciones a las que podemos llegar según variemos la demanda de calefacción o la demanda de refrigeración. Por lo tanto en primer lugar nos da una visión de dónde estará situado nuestro edificio; debido a que en función de la zona climática, la pendiente o inclinación de las bandas de colores y por tanto de calificaciones de eficiencia energética, será mayor, menor e incluso nula. Cuanto mayor sea la inclinación, nos indicará zonas de invierno con menor severidad climática, el caso de Sevilla (B4) o en el caso de pendiente nula como puede darse en Burgos (E1). En segundo lugar, en dicho cuadro se puede apreciar dos ejes de coordenadas; en el eje de ordenadas, se representa la variación del Indicador de Eficiencia Energética en Calefacción y en el eje de abscisa, la variación del Indicador de Eficiencia Energética en Refrigeración. En el eje del Indicador de Calefacción, cuanto más nos desplazamos en sentido ascendente, mayor eficiencia obtendremos en la Calefacción. Del mismo modo ocurre pero moviéndonos en sentido izquierdo en el eje del Indicador de Refrigeración, cuanto mayor nos desplazemos hacia la izquierda, mayor eficiencia obtendremos en la Refrigeración.

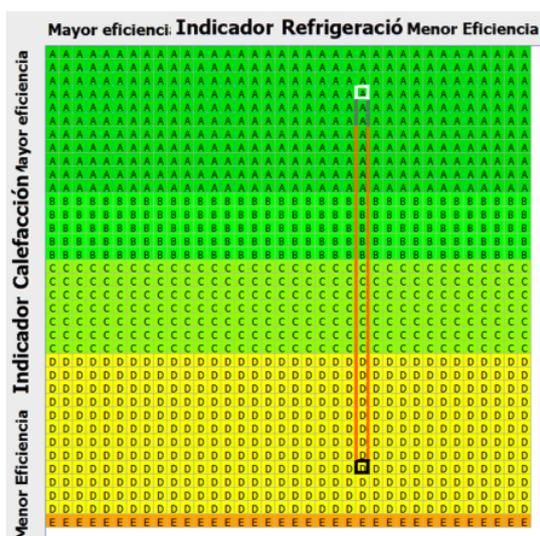
Teniendo en cuenta la forma de funcionamiento de dicho cuadro, podemos tomar decisiones a la hora de escoger las soluciones más eficientes en cuanto a las mejoras para nuestro edificio, decidiendo por tanto si actuar solamente sobre la Calefacción, sobre la Refrigeración o en ambas. Por ello, según la zona climática donde se encuentre nuestro edificio y en consiguiente la distribución de la pendiente de las bandas de los IEE, actuaremos de una forma u otra para mejorar la calificación energética de nuestro edificio.

Ejemplo de Zona Climática B4 (Sevilla)

Ejemplo de Zona Climática D3 (Madrid)



Ejemplo de Zona Climática E1 (Burgos)



SELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE SOLUCIONES

En cada zona climática se elegirán varias soluciones de calificación energética (A, B y C) y dentro de cada indicador se escogerán tres soluciones diferentes, teniendo en cuenta como criterios entre otros factores la zona climática donde se ubica el edificio y eligiendo soluciones limítrofes entre el cambio de dos calificaciones distintas.

Del mismo modo, se decidirá la intensidad relativa de las actuaciones tanto de la envuelta como de los sistemas, optando preferentemente por la mejora en la envuelta siempre que se pueda, en caso contrario, se modificará un porcentaje de mejoras de la envuelta y el resto se empleará en la modificación del sistema de referencia.

En función del énfasis que se ponga en la demanda o en el sistema, obtendremos combinaciones distintas para satisfacer las exigencias solicitadas, tanto en las demandas de calefacción y refrigeración, como en los sistemas de calefacción y refrigeración.

Para la elección de la combinación que satisfaga la exigencia solicitada en la demanda de calefacción, aparte de tener en cuenta el indicador relativo requerido, se valorarán los indicadores de cerramientos opacos, puentes térmicos, ventilación y huecos. El criterio elegido para dicha toma de decisiones se basará en optar por no modificar, en la medida de lo posible, en primer lugar la ventilación; en segundo lugar estarán los puentes térmicos; posteriormente los huecos y en último lugar los cerramientos opacos. Para la elección de dicho criterio se han tomado en cuenta los sobrecostes por las mejoras, así como la dificultad de ejecución de dichas mejoras.

Por otro lado, en la elección de la combinación que satisfaga la exigencia solicitada en la demanda de refrigeración, aparte de tener en cuenta el indicador relativo requerido, se

valorarán los indicadores del factor de sombra sur, factor de sombra del resto y ventilación nocturna. El criterio elegido para dicha toma de decisiones se basará en optar por no modificar, en la medida de lo posible, en primer lugar la ventilación nocturna; en segundo lugar estará el factor de sombra del resto de orientaciones; y por último el factor de sombra sur. Para la elección de dicho criterio se han tomado en cuenta los sobrecostes por la realización de las mejoras, así como la dificultad de ejecución de dichas mejoras.

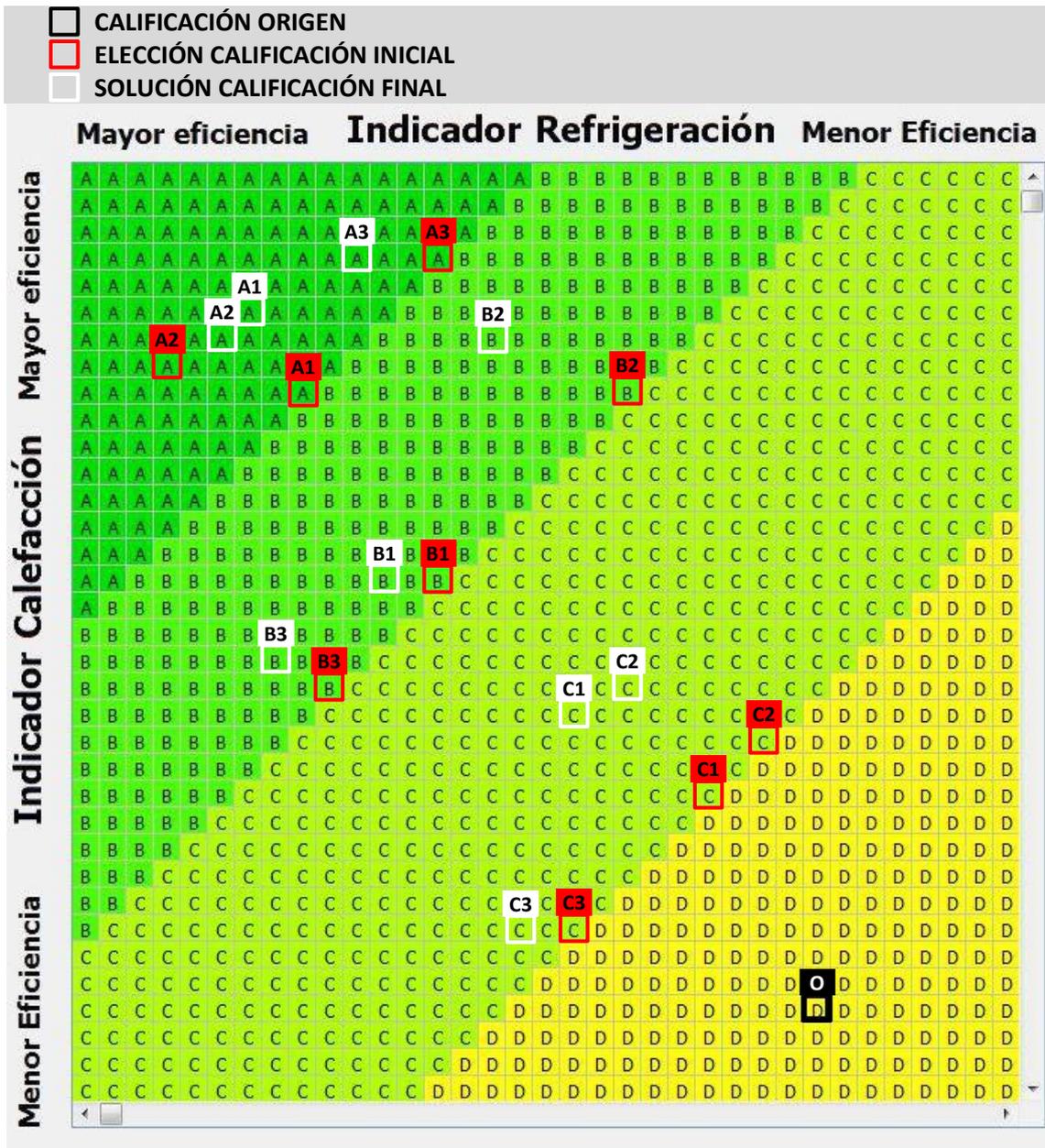
Para la elección de los sistemas, tanto de calefacción como de refrigeración, se ha optado por sistemas de sustitución en todas las soluciones.

En los anexos se puede visualizar las diferentes soluciones obtenidas, así como su procedimiento anteriormente descrito.

Según las soluciones elegidas, se obtienen diferentes parámetros de salida, como pueden ser las transmitancias térmicas de los muros, cubiertas, suelos y huecos, factor solar de huecos, factores correctores por puente térmico y de la ventilación requerida por el CTE HS-3, factores de sombra de superficies orientadas al sur y del resto de superficies y por último el número de renovaciones por ventilación nocturna. Dichos parámetros serán utilizados posteriormente para el análisis de los sobrecostes, de las emisiones y el análisis del coste del ciclo de vida.

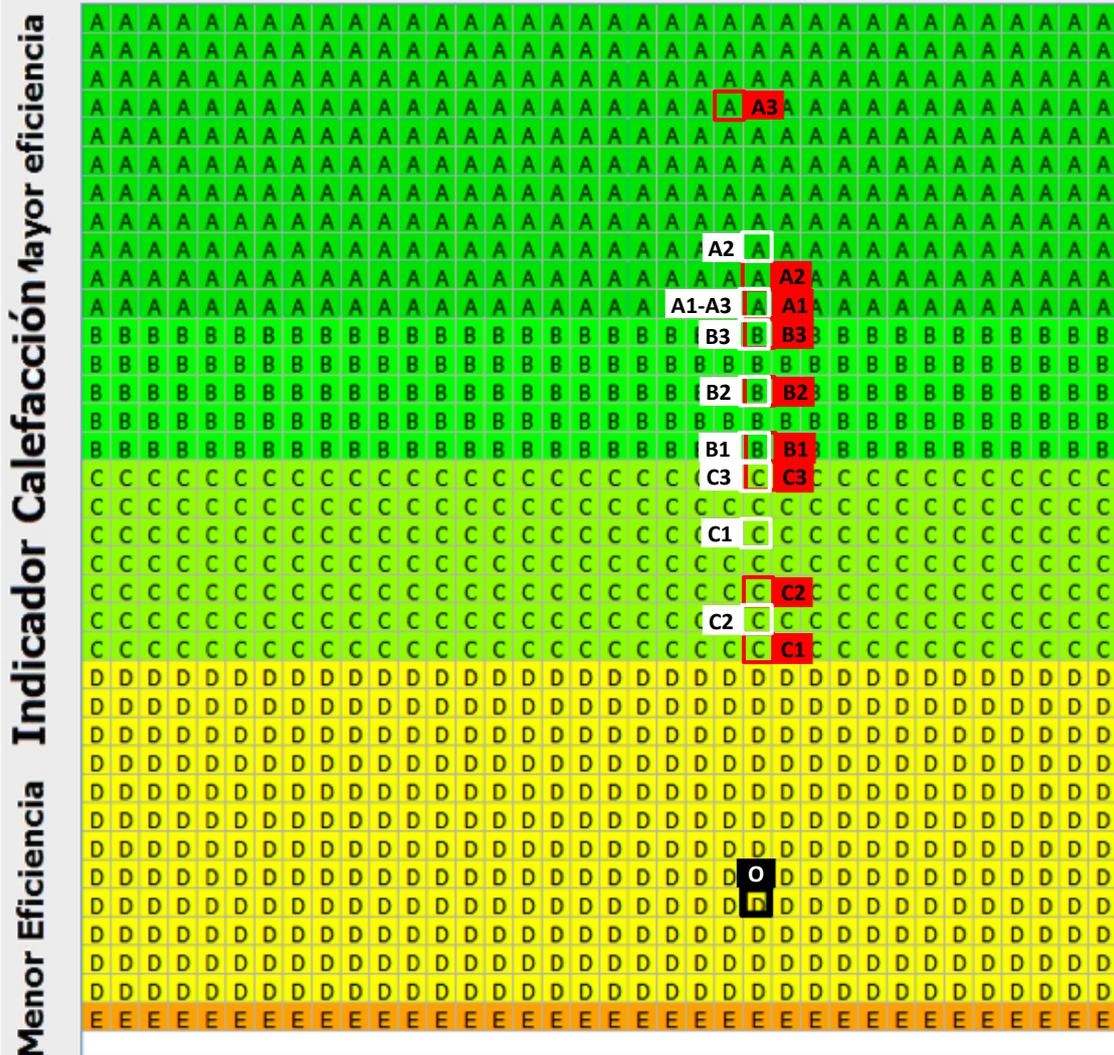
Una vez elegidas las diferentes soluciones se obtiene un amplio abanico de posibilidades de mejoras de los distintos parámetros que afectan al edificio, como se muestra en las siguientes imágenes.

SEVILLA ZONA CLIMÁTICA B4

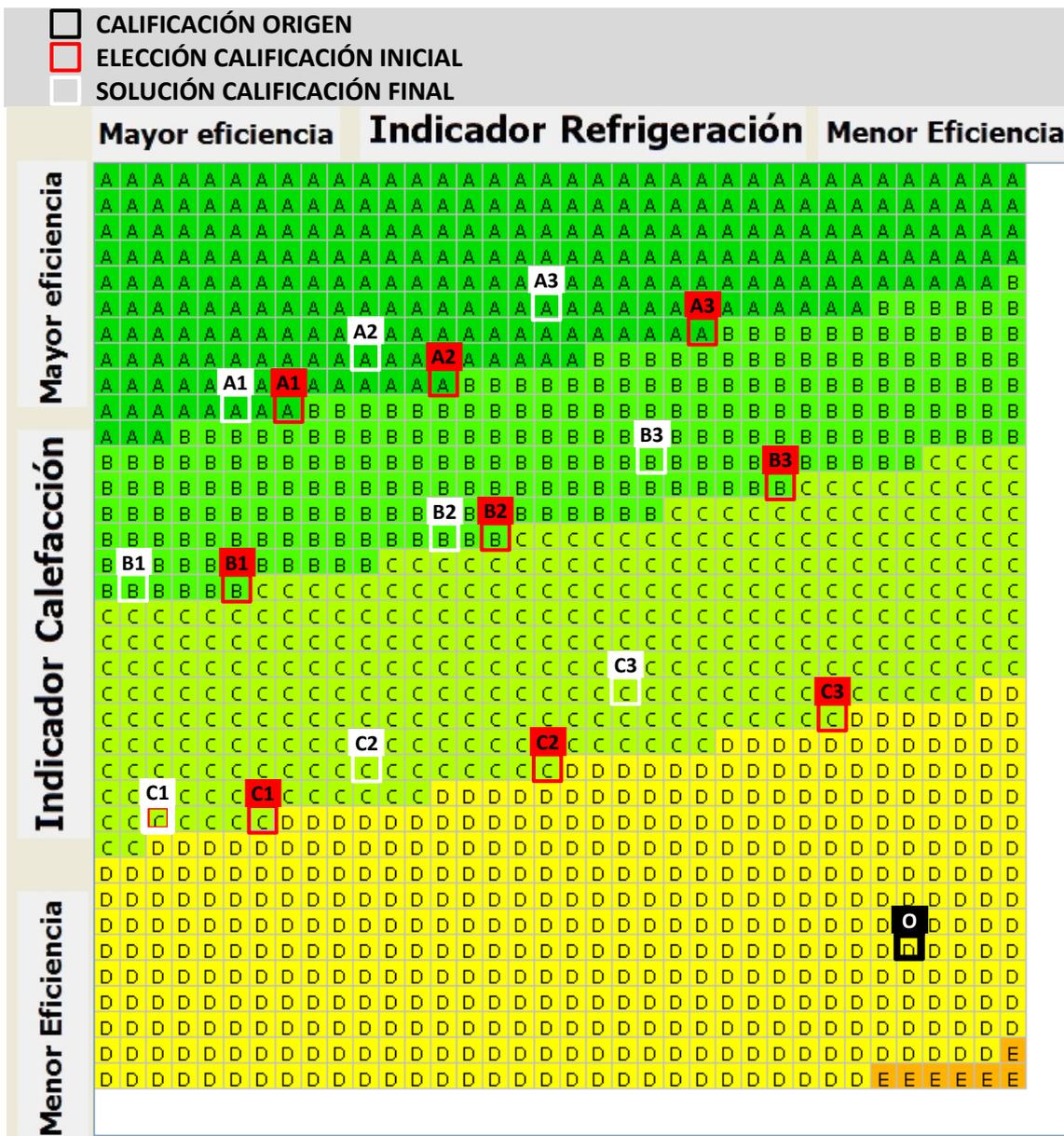


- CALIFICACIÓN ORIGEN
- ELECCIÓN CALIFICACIÓN INICIAL
- SOLUCIÓN CALIFICACIÓN FINAL

Mayor eficiencia: Indicador Refrigeración Menor Eficiencia



MADRID ZONA CLIMÁTICA D3



CÁLCULO DE DEMANDAS, CONSUMOS Y EMISIONES

Se define demanda energética de un edificio como la energía que éste requiere para que en su interior un usuario pueda disfrutar de unas determinadas condiciones de confort. Dicha demanda depende fundamentalmente del clima y de las características del edificio.

Por otro lado se define el consumo energético de un edificio como el gasto energético que realmente tiene el edificio. Dicho consumo depende, además de los factores que influyen en la demanda, del usuario y de sus pautas de comportamiento.

En último lugar, se definen las emisiones de CO₂ como la cantidad de dióxido de carbono que se genera en el consumo de energía de nuestro edificio, tanto en calefacción, refrigeración y generación de agua caliente sanitaria.

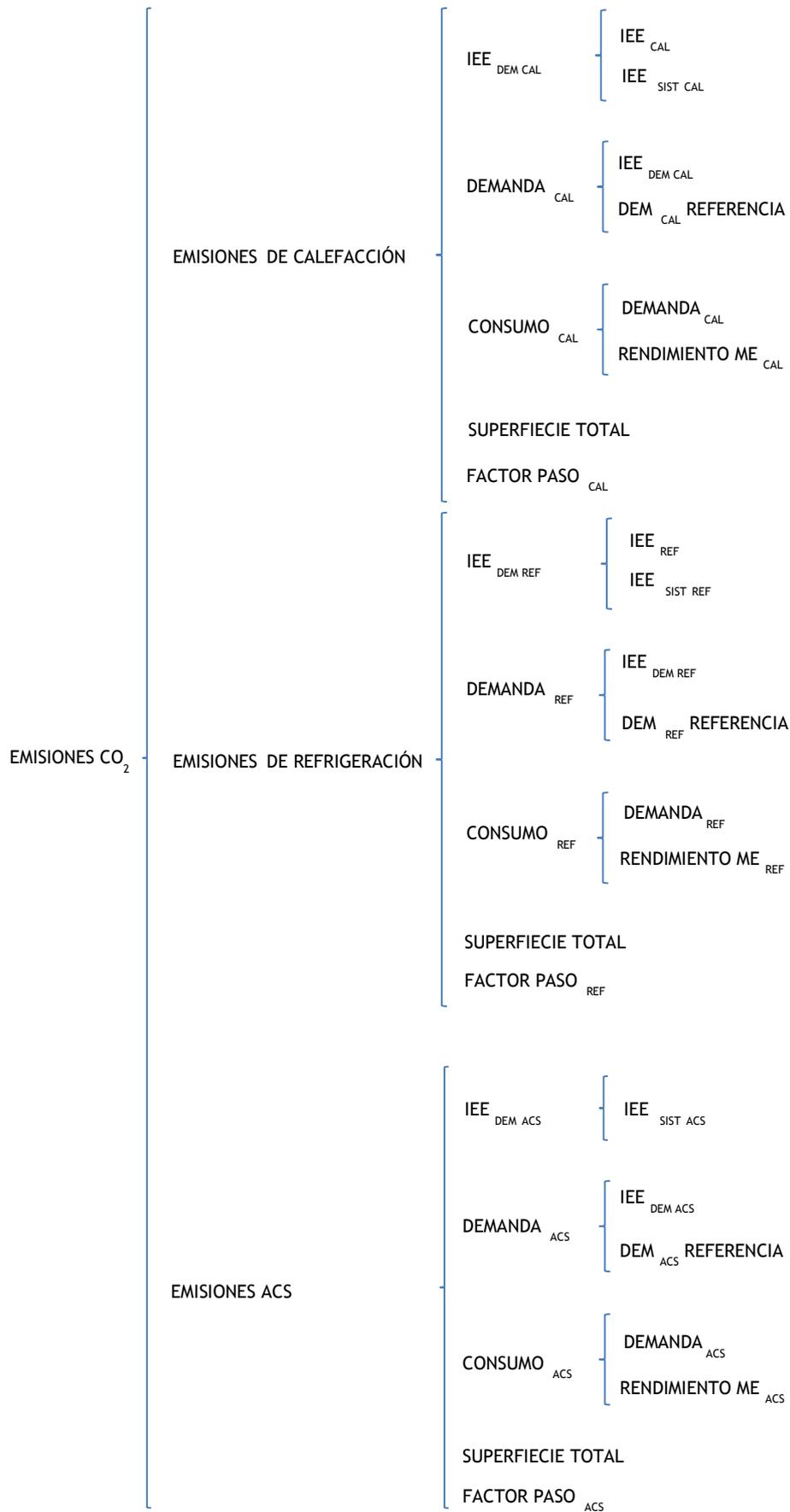
EMISIONES DE CO₂

En el cálculo de las emisiones de CO₂ se tienen en cuenta las emisiones producidas tanto en calefacción, en refrigeración, como en agua caliente sanitaria.

Los parámetros que intervienen en el cálculo de las demandas, consumos y emisiones son los siguientes:

- IEE_{CAL} ≡ Indicador de Eficiencia Energética de Calefacción.
- IEE_{REF} ≡ Indicador de Eficiencia Energética de Refrigeración.
- IEE_{ACS} ≡ Indicador de Eficiencia Energética de Agua Caliente Sanitaria.
- CONTRIBUCIÓN SOLAR ≡ Contribución Solar (%).
- $IEE_{SIST\ CAL}$ ≡ Indicador de Eficiencia Energética del Sistema de Calefacción.
- $IEE_{SIST\ REF}$ ≡ Indicador de Eficiencia Energética del Sistema de Refrigeración.
- $IEE_{SIST\ ACS}$ ≡ Indicador de Eficiencia Energética del Sistema de Agua Caliente Sanitaria.
- $DEMANDA_{CAL\ REFERENCIA}$ ≡ Demanda de Calefacción de Referencia (kWh/m²) según tabla I.3 CTE-HE-4.
- $DEMANDA_{REF\ REFERENCIA}$ ≡ Demanda de Refrigeración de Referencia (kWh/m²) según tabla I.3 CTE-HE-4.
- $DEMANDA_{ACS\ REFERENCIA}$ ≡ Demanda de Agua Caliente Sanitaria de Referencia (kWh/m²) según tabla I.3 CTE-HE-4.
- $RENDIMIENTO_{M.E.\ CAL}$ ≡ Rendimiento Medio Estacional de Calefacción en Sistemas de Referencia de Caldera de Gasóleo C.
- $RENDIMIENTO_{M.E.\ REF}$ ≡ Rendimiento Medio Estacional de Refrigeración en Sistemas de Referencia.

- RENDIMIENTO $M.E. ACS \equiv$ Rendimiento Medio Estacional de Agua Caliente Sanitaria en Sistemas de Referencia de Caldera de Gasóleo C.
- FPE $CAL \equiv$ Factor de Paso de Emisiones de CO₂ en Calefacción (kg CO₂/kWh) según tabla f_3 .
- FPE $REF \equiv$ Factor de Paso de Emisiones de CO₂ en Refrigeración (kg CO₂/kWh) según tabla f_3 .
- FPE $ACS \equiv$ Factor de Paso de Emisiones de CO₂ en Agua Caliente Sanitaria (kg CO₂/kWh) según tabla f_3 .
- SUPERFICIE TOTAL (m²).



Esquema general de los parámetros de influencia en las emisiones de CO₂

En el cálculo de las distintas demandas, consumos y emisiones se han utilizados las siguientes fórmulas:

Ecuaciones Generales

- $IEE = IEE_{DEMANDA} \cdot IEE_{SISTEMA}$
- $IEE_{DEMANDA\ SISTEMA} = DEMANDA_{SISTEMA} / DEMANDA_{SISTEMA\ REFERENCIA}$
- $CONSUMO_{SISTEMA} = DEMANDA_{SISTEMA} / RENDIMIENTO_{M.E.\ SISTEMA}$
- $EMISIONES_{SISTEMA} = CONSUMO_{SISTEMA} \cdot FACTOR\ PASO\ EMISIONES_{SISTEMA}$

Calefacción

- $IEE_{DEM\ CAL} = IEE_{CAL} / IEE_{SIST\ CAL}$
- $DEMANDA_{CAL} = IEE_{DEM\ CAL} \cdot DEMANDA_{CAL\ REFERENCIA}$ [kWh/m²]
- $CONSUMO_{CAL} = DEMANDA_{CAL} / RENDIMIENTO_{M.E.\ CAL}$ [kWh/m²]
- $EMISIONES_{CAL} = CONSUMO_{CAL} \cdot SUPERFICIE\ TOTAL \cdot FPE_{CAL}$ [kg CO₂/año]

Refrigeración

- $IEE_{DEM\ REF} = IEE_{REF} / IEE_{SIST\ REF}$
- $DEMANDA_{REF} = IEE_{DEM\ REF} \cdot DEMANDA_{REF\ REFERENCIA}$ [kWh/m²]
- $CONSUMO_{REF} = DEMANDA_{REF} / RENDIMIENTO_{M.E.\ REF}$ [kWh/m²]
- $EMISIONES_{REF} = CONSUMO_{REF} \cdot SUPERFICIE\ TOTAL \cdot FPE_{REF}$ [kg CO₂/año]

Agua Caliente Sanitaria

- $IEE_{DEM\ ACS} = \frac{100 - CONTRIBUCIÓN\ SOLAR}{50}$
- $DEMANDA_{ACS} = IEE_{DEM\ ACS} \cdot DEMANDA_{ACS\ REFERENCIA} \cdot \frac{100 - CS}{100}$ [kWh/m²]
- $CONSUMO_{ACS} = DEMANDA_{ACS} / RENDIMIENTO_{M.E.\ ACS}$ [kWh/m²]
- $EMISIONES_{ACS} = CONSUMO_{ACS} \cdot SUPERFICIE\ TOTAL \cdot FPE_{ACS}$ [kg CO₂/año]

La fórmula utilizada para el cálculo del total de emisiones de CO₂ generadas en cada solución es la siguiente:

$$- \quad EMISIONES = EMISIONES_{CAL} + EMISIONES_{REF} + EMISIONES_{ACS} \quad [\text{kg CO}_2/\text{año}]$$

Para el análisis y comparación de las diferentes soluciones, siempre se tomarán como referencias las demandas, consumos y emisiones de CO₂ del edificio en su estado inicial.

Tipo de Energía Térmica	f_3
Gas natural	0,204 kg CO ₂ / kWh _t
Gasóleo - C	0,287 kg CO ₂ / kWh _t
GLP	0,244 kg CO ₂ / kWh _t
Carbón uso doméstico	0,347 kg CO ₂ / kWh _t
Biomasa	Neutro
Biocarburantes	Neutro
Solar térmica baja temperatura	0

Tabla 14. Factor de Paso de emisiones CO₂

Electricidad	f_3
Electricidad convencional peninsular	0,649 kg CO ₂ / kWh _e
Electricidad convencional extra-peninsular (Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla)	0,981 kg CO ₂ / kWh _e
Solar Fotovoltaica	0
Electricidad convencional en horas valle nocturnas (0h-8h), para sistemas de acumulación eléctrica peninsular	0,517 kg CO ₂ / kWh _e
Electricidad convencional en horas valle (0h-8h), para sistemas de acumulación eléctrica extra-peninsular	0,981 kg CO ₂ / kWh _e

Tabla 15. Factor de Paso de emisiones CO₂

Localidad	Demanda Calefacción kWh/ m ²	Demanda Refrigeración kWh/ m ²	Demanda ACS kWh/ m ²	Emisiones Calefacción kgCO ₂ / m ²	Emisiones Refrigeración kgCO ₂ / m ²	Consumo E. Primaria calefacción kWh/ m ²	Consumo E. Primaria refrigeración kWh/ m ²
Burgos	77,1	0,0	13,8	24,7	0,0	111,8	0,0
Madrid	43,2	10,8	13,0	13,8	2,7	62,6	11,0
Sevilla	16,6	23,4	12,3	5,3	5,9	24,1	23,9

Tabla I.3 CTE-HE-4

Sistemas de Referencia			
Sistema de Calefacción	Caldera de Gasóleo C	Rendimiento Medio Estacional =0,75	IEES _{CAL} = 1,20
Sistema de Refrigeración		EER = 2,40	IEES _{REF} = 1,07
Sistema ACS	Caldera de Gasóleo C	Rendimiento Medio Estacional =0,75	IEES _{ACS} = 1,00

Tabla 16. Sistemas de Referencia

SOBRECOSTE DE LA INVERSIÓN

Se define como sobrecoste de la inversión a la diferencia existente entre el coste final de las mejoras del edificio para la obtención de una calificación energética superior y el coste inicial del edificio de referencia con la calificación energética obtenida inicialmente sin ninguna mejora.

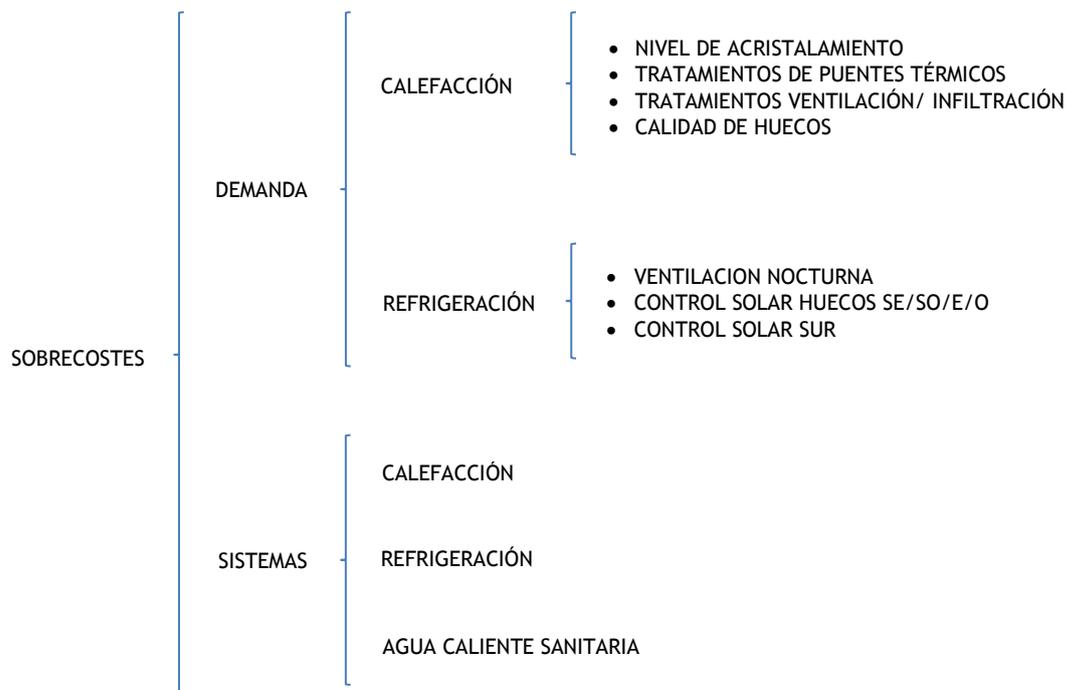
La variación de dichos sobrecostes se verá influenciado por la zona climática donde se ubique el edificio, así como la calificación energética que se quiera obtener, según se refleja en las gráficas de los resultados obtenidos.

El sobrecoste depende globalmente de varios factores:

- Demanda de calefacción.
- Demanda de refrigeración.
- Sistema de calefacción.
- Sistema de refrigeración.
- Sistema de agua caliente sanitaria.

Al mismo tiempo, la demanda de calefacción depende de cuatro parámetros:

- Nivel de aislamiento.
- Tratamiento de puentes térmicos.
- Tratamiento de ventilación/infiltración.
- Calidad de huecos.



Esquema general de los parámetros de influencia en los sobrecostes

Nivel de Aislamiento

Se define el nivel de aislamiento de la envuelta del edificio a cómo de mejor o peor está aislado el edificio.

Existen varios niveles de mejora del aislamiento según la solución elegida. Estos pueden ser nivel de mejora D (Decreto), nivel de mejora C (Corregida), nivel de mejora B (Buena) y nivel de mejora A (Alta eficiencia).

Dentro del nivel de aislamiento se divide según el tipo de envuelta que forme el edificio, donde encontramos muros, cubiertas y suelos.

En cada uno de los cerramientos anteriores, intervienen las transmitancias de cada elemento (U_{MUROS} , $U_{\text{CUBIERTAS}}$, U_{SUELOS}), así como la superficie que se encuentra en contacto con el exterior; por lo que no se contabilizaran dichos elementos como particiones interiores, suelos en contacto con sótanos aislados, suelos interiores, particiones de medianera, entre otros.

A continuación se presentan las tablas comparativas de las características de la envolvente según la zona climática, así como la situación inicial y una de las soluciones de mejora de la calificación energética.

ZONA CLIMÁTICA B4	SITUACIÓN INICIAL	SITUACIÓN FINAL
U MUROS	0.82 Wm ² K	0.26 Wm ² K
U CUBIERTAS	0.45 Wm ² K	0.22 Wm ² K
U SUELOS	0.52 Wm ² K	0.34 Wm ² K
U HUECOS	5.70 Wm ² K	5.70 Wm ² K
g HUECOS	0.50 Wm ² K	0.50 Wm ² K
PERMEABILIDAD AL AIRE (m ³ /h m ²)	50	50

Tabla 17. Valores límites de parámetros característicos medios en Sevilla

ZONA CLIMÁTICA E1	SITUACIÓN INICIAL	SITUACIÓN FINAL
U MUROS	0.57 Wm ² K	0.31 Wm ² K
U CUBIERTAS	0.35 Wm ² K	0.25 Wm ² K
U SUELOS	0.48 Wm ² K	0.37 Wm ² K
U HUECOS	3.10 Wm ² K	1.17 Wm ² K
g HUECOS	0.70 Wm ² K	0.52 Wm ² K
PERMEABILIDAD AL AIRE (m ³ /h m ²)	27	27

Tabla 18. Valores límites de parámetros característicos medios en Burgos

ZONA CLIMÁTICA D3	SITUACIÓN INICIAL	SITUACIÓN FINAL
U MUROS	0.66 Wm ² K	0.19 Wm ² K
U CUBIERTAS	0.38 Wm ² K	0.18 Wm ² K
U SUELOS	0.49 Wm ² K	0.25 Wm ² K
U HUECOS	3.50 Wm ² K	3.90 Wm ² K
g HUECOS	0.70 Wm ² K	0.62 Wm ² K
PERMEABILIDAD AL AIRE (m ³ /h m ²)	27	27

Tabla 19. Valores límites de parámetros característicos medios en Madrid

Para el cálculo de los sobrecostes en el nivel de aislamiento, se tienen en cuenta los costes por superficie (estipulado según la tabla 20. Costes Generales), la variación de la resistencia térmica del cerramiento, que a su vez depende de las transmitancias finales e iniciales de dicho elemento, y por último la superficie del cerramiento.

INTENSIDAD DE LAS MEDIDAS	D= Decretada	C= Corregida	B= Buena	A= Alta Eficiencia
Muros	Sobrecoste muros (€/m ²) = 2,7325 · ΔR _T			
Cubiertas	Sobrecoste cubiertas (€/m ²) = 1,7019 · ΔR _T			
Suelos	Sobrecoste suelos (€/m ²) = 4,135 · ΔR _T			
Huecos	Se combinan diferentes vidrios con diferentes marcos, y con 3 posibles permeabilidades.			
Factor Corrector Puentes Térmicos		X	Todos menos huecos 3,5 €/ml	Lo anterior incluyendo huecos 5 €/ml
Factor Ventilación		X	Ventanas permeabilidad baja + corrección puente térmico huecos	Lo anterior mas rejillas autorregulables + extractor dos velocidades (6 €/m ²)
Factor Sombras Sur		X	70 €/m ²	100 €/m ²
Factor Sombras Resto		X	70 €/m ²	100 €/m ²
Ventilación Nocturna		X	40 €/m ² ventana	Lo anterior mas 1,4 €/m ² sup. útil

Tabla 20. Costes Generales

Para ello se utilizan las siguientes fórmulas:

$$SOBRECOSTE_{NIVEL AISLAMIENTO} = \sum SOBRECOSTES_{CERRAMIENTOS} \quad [€]$$

$$SOBRECOSTE_{MUROS} = COSTE_{FINAL MUROS} \cdot \Delta R_T \cdot SUPERFICIE_{MUROS} \quad [€]$$

$$SOBRECOSTE_{MUROS} = 2,7325 \cdot \Delta R_T \cdot SUPERFICIE_{MUROS} \quad [€]$$

$$SOBRECOSTE_{CUBIERTAS} = COSTE_{FINAL CUBIERTAS} \cdot \Delta R_T \cdot SUPERFICIE_{CUBIERTAS} \quad [€]$$

$$SOBRECOSTE_{CUBIERTAS} = 1,7019 \cdot \Delta R_T \cdot SUPERFICIE_{CUBIERTAS} \quad [€]$$

$$SOBRECOSTE_{SUELOS} = COSTE_{FINAL\ SUELOS} \cdot \Delta R_T \cdot SUPERFICIE_{SUELOS} \quad [€]$$

$$SOBRECOSTE_{SUELOS} = 4,135 \cdot \Delta R_T \cdot SUPERFICIE_{SUELOS} \quad [€]$$

$$\Delta R_T = \frac{1}{U_{FINAL}} - \frac{1}{U_{INICIAL}}$$

Tratamiento de puentes térmicos

Se define como tratamiento de puentes térmicos al conjunto de cuidados y mejoras en los puentes térmicos que favorecen su rotura.

Dentro del tratamiento de puentes térmicos se diferencian dos tipos: los puentes térmicos de contornos en los cerramientos, y los puentes térmicos en el contorno de los huecos de ventanas. Ésta distinción se realiza para los distintos niveles de mejoras del tratamiento A, B o D. En el nivel de mejora D (Decreitada), no se interviene en la mejora del tratamiento de los puentes térmicos. En el nivel de mejora B (Buena), solamente se contabilizan los puentes térmicos de contorno de cerramientos y por tanto no se tienen en cuenta los puentes térmicos del contorno de los huecos. Por último, en el nivel de mejora A (Alta eficiencia), además de contabilizar los puentes térmicos de los cerramientos, también se añadirían los puentes térmicos del contorno de los huecos. Según el nivel de mejora sea A o B se utilizará un coste diferente para el cálculo del sobrecoste.

En el cálculo de los sobrecostes por el tratamiento de puentes térmicos intervienen el coste según el nivel de mejora obtenido (estipulado según la tabla 21. Costes Generales) y la longitud de puentes térmicos exteriores afectados, dependiendo también del nivel de mejora resultante.

INTENSIDAD DE LAS MEDIDAS	D= Decretada	C= Corregida	B= Buena	A= Alta Eficiencia
Muros	Sobrecoste muros (€/m ²) = 2,7325 · ΔR _T			
Cubiertas	Sobrecoste cubiertas (€/m ²) = 1,7019 · ΔR _T			
Suelos	Sobrecoste suelos (€/m ²) = 4,135 · ΔR _T			
Huecos	Se combinan diferentes vidrios con diferentes marcos, y con 3 posibles permeabilidades.			
Factor Corrector Puentes Térmicos		X	Todos menos huecos 3,5 €/ml	Lo anterior incluyendo huecos 5 €/ml
Factor Ventilación		X	Ventanas permeabilidad baja + corrección puente térmico huecos	Lo anterior mas rejillas autorregulables + extractor dos velocidades (6 €/m ²)
Factor Sombras Sur		X	70 €/m ²	100 €/m ²
Factor Sombras Resto		X	70 €/m ²	100 €/m ²
Ventilación Nocturna		X	40 €/m ² ventana	Lo anterior mas 1,4 €/m ² sup. útil

Tabla 21. Costes Generales

Para ello se utilizan las siguientes fórmulas:

$$SOBRECOSTE_{PUENTES\ T\acute{E}RMICOS} = COSTE_{NIVEL\ MEJORA} \cdot LONGITUD\ P.T.\ NIVEL\ MEJORA \quad [€]$$

Si el nivel de mejora es B:

$$SOBRECOSTE = COSTE_B \cdot LONGITUD\ P.T.\ CONTORNO\ CERRAMIENTOS \quad [€]$$

$$SOBRECOSTE = 3,5 \cdot LONGITUD\ P.T.\ CONTORNO\ CERRAMIENTOS \quad [€]$$

En el caso de nivel de mejora A:

$$SOBRECOSTE = COSTE_A \cdot LONGITUD\ P.T.\ CONTORNO\ CERRAMIENTOS + HUECOS \quad [€]$$

$$SOBRECOSTE = 5 \cdot LONGITUD\ P.T.\ CONTORNO\ CERRAMIENTOS + HUECOS \quad [€]$$

Tratamiento de ventilación/infiltración

Se define como tratamiento de ventilación o infiltración al conjunto de cuidados y mejoras en la ventilación o infiltraciones.

Dentro del tratamiento de ventilación o infiltración se diferencian distintos niveles de mejoras del tratamiento A, B o D. En el nivel de mejora D (Decreto), no se interviene en la mejora del tratamiento de ventilación o infiltración. Por otro lado, tanto en el nivel de mejora B (Buena) como en el nivel de mejora A (Alta eficiencia), se contabilizan la superficie acondicionada y además afecta modificando la calidad de los huecos, influyendo en la permeabilidad de la ventana a colocar, ya que ésta debe ser de baja permeabilidad.

En el cálculo de los sobrecostes para el tratamiento de ventilación o infiltración intervienen el coste (estipulado según la tabla 22. Costes Generales) y la superficie acondicionada.

INTENSIDAD DE LAS MEDIDAS	D= Decretada	C= Corregida	B= Buena	A= Alta Eficiencia
Muros	Sobrecoste muros (€/m ²) = 2,7325 · ΔR _T			
Cubiertas	Sobrecoste cubiertas (€/m ²) = 1,7019 · ΔR _T			
Suelos	Sobrecoste suelos (€/m ²) = 4,135 · ΔR _T			
Huecos	Se combinan diferentes vidrios con diferentes marcos, y con 3 posibles permeabilidades.			
Factor Corrector Puentes Térmicos		X	Todos menos huecos 3,5 €/ml	Lo anterior incluyendo huecos 5 €/ml
Factor Ventilación		X	Ventanas permeabilidad baja + corrección puente térmico huecos	Lo anterior mas rejillas autorregulables + extractor dos velocidades (6 €/m ²)
Factor Sombras Sur		X	70 €/m ²	100 €/m ²
Factor Sombras Resto		X	70 €/m ²	100 €/m ²
Ventilación Nocturna		X	40 €/m ² ventana	Lo anterior mas 1,4 €/m ² sup. útil

Tabla 22. Costes Generales

Para ello se utiliza la siguiente fórmula:

$$SOBRECOSTE_{INFILTRACIÓN/VENTILACIÓN} = COSTE \cdot SUPERFICIE_{ACONDICIONADA} \quad [€]$$

$$SOBRECOSTE_{INFILTRACIÓN/VENTILACIÓN} = 6 \cdot SUPERFICIE_{ACONDICIONADA} \quad [€]$$

Como recordatorio, si el nivel de mejora es B o A, afecta a la calidad de los huecos, utilizar ventanas de permeabilidad baja.

Calidad de huecos

Se define como calidad de huecos a cómo de mejor o peor es la ventana que se colocan en los huecos de los cerramientos.

En la calidad de los huecos intervienen parámetros como la transmitancia térmica del hueco o ventana (U_{HUECOS}), la ganancia solar (g_{HUECOS}) y la permeabilidad al aire (P_{HUECOS}).

Dentro de la calidad de los huecos se diferencian distintos niveles de mejoras A, B o D. En el nivel de mejora D (Decretada), no se interviene en la mejora de la calidad de los huecos, por lo que las ventanas del edificio final serán las mismas que las del edificio inicial. Sin embargo, en los niveles de mejoras B (Buena) y A (Alta eficiencia) si se tienen en cuenta las calidades de los huecos, por lo que la ventana final será de mayor calidad que la inicial.

En el cálculo de los sobrecostes intervienen tanto el coste de la ventana final como el coste de la ventana inicial (ver tabla 23.Costes Ventanas), así como la superficie de huecos.

TIPO DE VENTANA	U	g	Permeabilidad	Precio (€/m ²)
Vidrio simple marco metálico	5,7	0,85	50	212
Doble marco metálicos rpt permeabilidad alta	3,9	0,75	50	220
Doble marco metálicos rpt permeabilidad media	3,9	0,75	27	257
Doble bajo emisivo permeabilidad alta	3,0	0,75	50	228
Doble emisivo permeabilidad media	3,0	0,75	27	265
Doble bajo emisivo permeabilidad alta	1,9	0,66	50	231
Doble bajo emisivo permeabilidad media	1,9	0,66	27	268
Doble bajo emisivo permeabilidad media APT	1,7	0,66	27	268
Doble emisivo permeabilidad baja APT	1,7	0,66	9	335
Doble bajo emisivo permeabilidad media APT	1,35	0,63	27	268
Doble bajo emisivo permeabilidad baja APT	1,35	0,63	9	339

Tabla 23. Costes Ventanas

Para ello se utiliza la siguiente fórmula:

$$SOBRECOSTE_{HUECOS} = (COSTE_{FINAL} - COSTE_{INICIAL}) \cdot SUPERFICIE_{HUECOS} \quad [€]$$

Por otro lado, la demanda de refrigeración depende de tres factores:

- Ventilación nocturna.
- Control solar huecos SE/SO/E/O.
- Control solar huecos Sur.
-

Ventilación nocturna

Se define como ventilación nocturna al tipo de ventilación selectiva que parte de una estrategia de diseño bioclimático donde se amortigua la onda térmica de transición climática del día, otorgándole al usuario un espacio térmicamente confortable.

Dentro de la ventilación nocturna se diferencian distintos niveles de mejoras A, B o D. En el nivel de mejora D (Decreitada), no se interviene en la mejora de la ventilación nocturna. En el caso del nivel de mejora B (Buena), sólo se tiene en cuenta la superficie acristalada para el cálculo del sobrecoste. Sin embargo, en el nivel de mejora A (Alta eficiencia), además de tener en cuenta la superficie acristalada, se incluye la superficie acondicionada a un coste diferente al anterior.

En el cálculo de los sobrecostes de ventilación nocturna intervienen dos costes diferentes, por un lado el coste aplicable a la superficie acristalada, y por otro lado el coste aplicable a la superficie acondicionada (ver tabla 24. Costes Generales), así como la superficie acristalada y la superficie acondicionada, en función del nivel de mejora elegido.

INTENSIDAD DE LAS MEDIDAS	D= Decretada	C= Corregida	B= Buena	A= Alta Eficiencia
Muros	Sobrecoste muros (€/m ²) = 2,7325 · ΔR _T			
Cubiertas	Sobrecoste cubiertas (€/m ²) = 1,7019 · ΔR _T			
Suelos	Sobrecoste suelos (€/m ²) = 4,135 · ΔR _T			
Huecos	Se combinan diferentes vidrios con diferentes marcos, y con 3 posibles permeabilidades.			
Factor Corrector Puentes Térmicos		X	Todos menos huecos 3,5 €/ml	Lo anterior incluyendo huecos 5 €/ml
Factor Ventilación		X	Ventanas permeabilidad baja + corrección puente térmico huecos	Lo anterior mas rejillas autorregulables + extractor dos velocidades (6 €/m ²)
Factor Sombras Sur		X	70 €/m ²	100 €/m ²
Factor Sombras Resto		X	70 €/m ²	100 €/m ²
Ventilación Nocturna		X	40 €/m ² ventana	Lo anterior mas 1,4 €/m ² sup. útil

Tabla 24. Costes Generales

Para ello se utilizan las siguientes fórmulas:

Si el nivel de mejora es B:

$$SOBRECOSTE_{VENT. NOCTURNA} = COSTE_{ACRISTALADA} \cdot SUPERFICIE_{ACRISTALADA} \quad [€]$$

$$SOBRECOSTE_{VENT. NOCTURNA} = 40 \cdot SUPERFICIE_{ACRISTALADA} \quad [€]$$

En el caso de nivel de mejora A:

$$SOBRECOSTE_{VENT. NOCTURNA} = COSTE_{ACRISTALADA} \cdot SUPERFICIE_{ACRISTALADA} + COSTE_{ACONDICIONADA} \cdot SUPERFICIE_{ACONDICIONADA} \quad [€]$$

$$SOBRECOSTE_{VENT. NOCT.} = 40 \cdot SUPERFICIE_{ACRIST} + 1,4 \cdot SUPERFICIE_{ACOND} \quad [€]$$

Control solar huecos SE/SO/E/O

Se define como control solar de huecos sureste, suroeste, este u oeste, en primera instancia a las orientaciones que cuentan con un alto índice de radiación solar, y por otra parte al nivel de mejora que se aplicara sobre ellos.

Dentro del control solar SE/SO/E/O se diferencian distintos niveles de mejoras A, B o D. En el nivel de mejora D (Decretada), no se interviene en la mejora del control solar. En el caso del nivel de mejora B (Buena), se utilizará un coste diferente al coste utilizado en el nivel de mejora A (Alta eficiencia).

En el cálculo de los sobrecostes del control solar SE/SO/E/O intervienen dos costes diferentes en función del nivel de mejora seleccionado (ver tabla 25. Costes Generales), así como la superficie de los huecos sureste, suroeste, este u oeste.

INTENSIDAD DE LAS MEDIDAS	D= Decretada	C= Corregida	B= Buena	A= Alta Eficiencia
Muros	Sobrecoste muros (€/m ²) = 2,7325 · ΔR _T			
Cubiertas	Sobrecoste cubiertas (€/m ²) = 1,7019 · ΔR _T			
Suelos	Sobrecoste suelos (€/m ²) = 4,135 · ΔR _T			
Huecos	Se combinan diferentes vidrios con diferentes marcos, y con 3 posibles permeabilidades.			
Factor Corrector Puentes Térmicos		X	Todos menos huecos 3,5 €/ml	Lo anterior incluyendo huecos 5 €/ml
Factor Ventilación		X	Ventanas permeabilidad baja + corrección puente térmico huecos	Lo anterior mas rejillas autorregulables + extractor dos velocidades (6 €/m ²)
Factor Sombras Sur		X	70 €/m ²	100 €/m ²
Factor Sombras Resto		X	70 €/m ²	100 €/m ²
Ventilación Nocturna		X	40 €/m ² ventana	Lo anterior mas 1,4 €/m ² sup. útil

Tabla 25. Costes Generales

Para ello se utilizan las siguientes fórmulas:

$$SOBRECOSTE_{CONTROL\ SOLAR\ SE-SO-E-O} = COSTE \cdot SUPERFICIE_{HUECOS\ SE-SO-E-O} \quad [€]$$

Si el nivel de mejora es B:

$$SOBRECOSTE_{CONTROL\ SOLAR\ SE-SO-E-O} = 70 \cdot SUPERFICIE_{HUECOS\ SE-SO-E-O} \quad [€]$$

En el caso de nivel de mejora A:

$$SOBRECOSTE_{CONTROL\ SOLAR\ SE-SO-E-O} = 100 \cdot SUPERFICIE_{HUECOS\ SE-SO-E-O} \quad [€]$$

Control solar huecos Sur

Se define como control solar de huecos sur al nivel de mejora para la orientación con mayor índice de radiación solar.

Dentro del control solar sur se diferencian distintos niveles de mejoras A, B o D. En el nivel de mejora D (Decretrada), no se interviene en la mejora del control solar. En el caso del nivel de mejora B (Buena), se utilizará un coste diferente al coste utilizado en el nivel de mejora A (Alta eficiencia).

En el cálculo de los sobrecostes del control solar sur intervienen dos costes diferentes en función del nivel de mejora seleccionado (ver tabla 26. Costes Generales), así como la superficie de los huecos sur.

INTENSIDAD DE LAS MEDIDAS	D= Decretada	C= Corregida	B= Buena	A= Alta Eficiencia
Muros	Sobrecoste muros (€/m ²) = 2,7325 · ΔR _T			
Cubiertas	Sobrecoste cubiertas (€/m ²) = 1,7019 · ΔR _T			
Suelos	Sobrecoste suelos (€/m ²) = 4,135 · ΔR _T			
Huecos	Se combinan diferentes vidrios con diferentes marcos, y con 3 posibles permeabilidades.			
Factor Corrector Puentes Térmicos		X	Todos menos huecos 3,5 €/ml	Lo anterior incluyendo huecos 5 €/ml
Factor Ventilación		X	Ventanas permeabilidad baja + corrección puente térmico huecos	Lo anterior mas rejillas autorregulables + extractor dos velocidades (6 €/m ²)
Factor Sombras Sur		X	70 €/m ²	100 €/m ²
Factor Sombras Resto		X	70 €/m ²	100 €/m ²
Ventilación Nocturna		X	40 €/m ² ventana	Lo anterior mas 1,4 €/m ² sup. útil

Tabla 26. Costes Generales

Para ello se utilizan las siguientes fórmulas:

$$SOBRECOSTE_{CONTROL\ SOLAR\ SUR} = COSTE \cdot SUPERFICIE_{HUECOS\ SUR} \quad [€]$$

Si el nivel de mejora es B:

$$SOBRECOSTE_{CONTROL\ SOLAR\ SUR} = 70 \cdot SUPERFICIE_{HUECOS\ SUR} \quad [€]$$

En el caso de nivel de mejora A:

$$SOBRECOSTE_{CONTROL\ SOLAR\ SUR} = 100 \cdot SUPERFICIE_{HUECOS\ SUR} \quad [€]$$

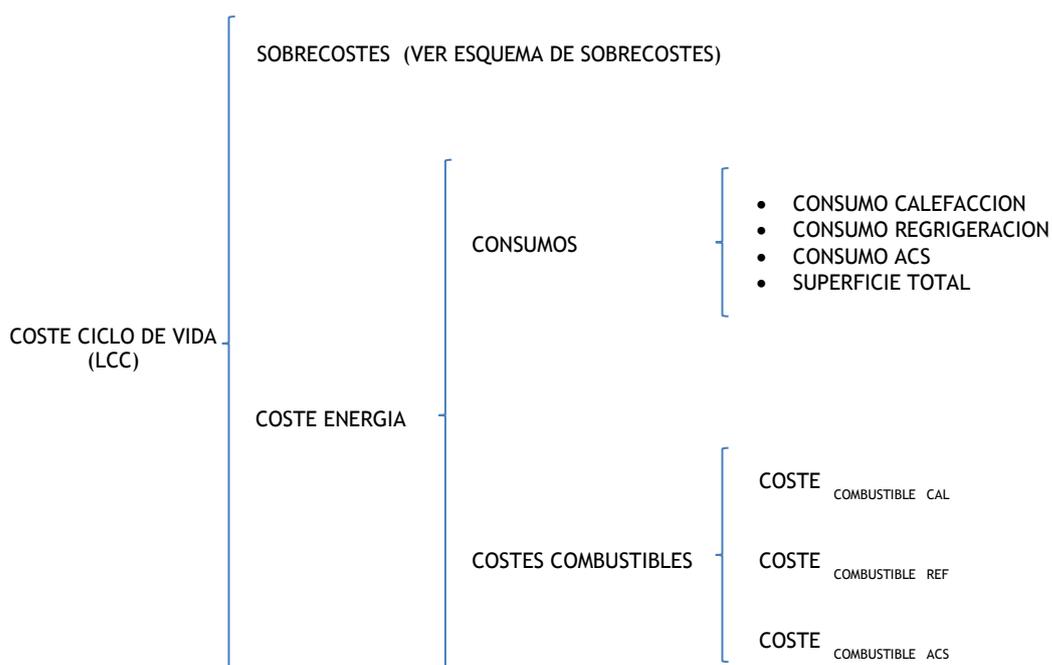
COSTE DEL CICLO DE VIDA

El Análisis del Coste de Ciclo de Vida es un método económico con la abreviatura en inglés LCC (Life Cycle Cost), que se utiliza para evaluar proyectos en el que todos los costes que surgen por propiedad, operatividad, mantenimiento y disposición del proyecto se consideran importantes para la toma de decisiones.

A la hora de estudiar el coste del ciclo de vida, se establece que el periodo analizado para el coste del ciclo de vida del edificio será de 30 años, siendo éste el tiempo de amortización.

Dentro del coste del ciclo de vida intervienen diversos parámetros entre los que se encuentran los siguientes:

- Consumos de los sistemas.
- Costes de operación o Costes de los combustibles utilizados por los sistemas.
- Sobrecostes para la mejora de la calificación energética.



Esquema general de los parámetros de influencia en el coste del ciclo de vida

Tanto los consumos de los sistemas como los costes de los combustibles que se consumen en ellos, forman parte del coste de la energía del edificio.

Cada sistema, por tanto, tiene asociado un consumo de energía al año, expresado en kWh/año, y un coste de operación del sistema, expresado en litros/kWh.

Para el cálculo del coste de ciclo de vida se utilizan las siguientes fórmulas:

$$LCC = SOBRECOSTE + COSTE ENERGÍA \quad [€]$$

$$COSTE ENERGÍA = \sum COSTES_{SISTEMAS} \cdot 30 \text{ años} \quad [€]$$

$$COSTE ENERGÍA = (COSTE_{CAL} + COSTE_{REF} + COSTE_{ACS}) \cdot 30 \quad [€]$$

$$COSTE_{CAL} = CONSUMO_{CAL} \cdot SUPERFICIE_{TOTAL} \cdot COSTE_{COMBUSTIBLE CAL} \quad [€]$$

$$COSTE_{REF} = CONSUMO_{REF} \cdot SUPERFICIE_{TOTAL} \cdot COSTE_{COMBUSTIBLE REF} \quad [€]$$

$$COSTE_{ACS} = CONSUMO_{ACS} \cdot SUPERFICIE_{TOTAL} \cdot COSTE_{COMBUSTIBLE ACS} \quad [€]$$

Los costes de operación de los diferentes sistemas se definen en la tabla 27. Coste de Operación.

Coste de operación / Coeficiente de paso a CO ₂
El precio del Gasóleo es de 0,096 €/kWh.
El precio del GLP es de 0,081 €/kWh.
El precio del Gas Natural es de 0,055 €/kWh.
El precio de la Electricidad es de 0,12 €/kWh.

Tabla 27. Coste de Operación

ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Para llevar a cabo el análisis de los resultados de sobrecostes, emisiones de CO₂ y coste del ciclo de vida, se ha desarrollado una tabla Excel donde se han insertado todas las fórmulas descritas y desarrolladas en el apartado de cálculo de demandas, consumos y emisiones. Con el fin de simplificar los cálculos, se ha automatizado todo el proceso para sólo insertar en dicha tabla los datos básicos y aquellas variables o parámetros que se marcan en determinados campos.

ANÁLISIS DE LOS SOBRECOSTES DE LAS SOLUCIONES

Teniendo en cuenta todos los parámetros que influye o repercuten en la variabilidad de los sobrecostes según las soluciones adoptadas, se puede observar la evolución de dichos sobrecostes según la calificación de eficiencia energética que se quiera obtener como resultado final. Así se puede apreciar en las tablas siguientes, tanto la diferencia entre los sobrecostes dentro de una misma calificación de eficiencia energética, como la variabilidad entre una superior y otra inferior, así como la comparación con el estado inicial cuyo sobrecoste son nulos debido a que lo hemos definido como nuestro edificio de referencia.

Cada una de las tablas que exponen a continuación van asociadas a una de las tres zonas climáticas definidas en el proyecto.

CALIFICACIÓN SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	0	0	0
A	55.810,74	72.252,42	51.036,28
B	41.132,83	35.565,03	34.305,91
C	18.790,86	9.052,40	23.558,56

Tabla 28. Sobrecostes (€) Sevilla Zona Climática B4

CALIFICACIÓN SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	0	0	0
A	24.331,88	48.242,36	36.719,36
B	24.331,88	31.411,52	34.087,39
C	19.024,04	0,00	4.014,01

Tabla 29. Sobrecostes (€) Burgos Zona Climática E1

CALIFICACIÓN / SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	0	0	0
A	50.323,20	59.416,88	59.358,48
B	41.259,17	38.246,56	34.792,34
C	49.331,92	46.005,11	16.989,00

Tabla 30. Sobrecostes (€) Madrid Zona Climática D3

En las gráficas que se muestran a continuación, se aprecia la variación de los sobrecostes en función de la calificación de eficiencia energética del edificio en Sevilla. En el eje de ordenadas se representan los sobrecostes y en el eje de abscisa se representan las distintas soluciones elegidas para las diferentes calificaciones de eficiencia energética del edificio en Sevilla, Burgos y Madrid.

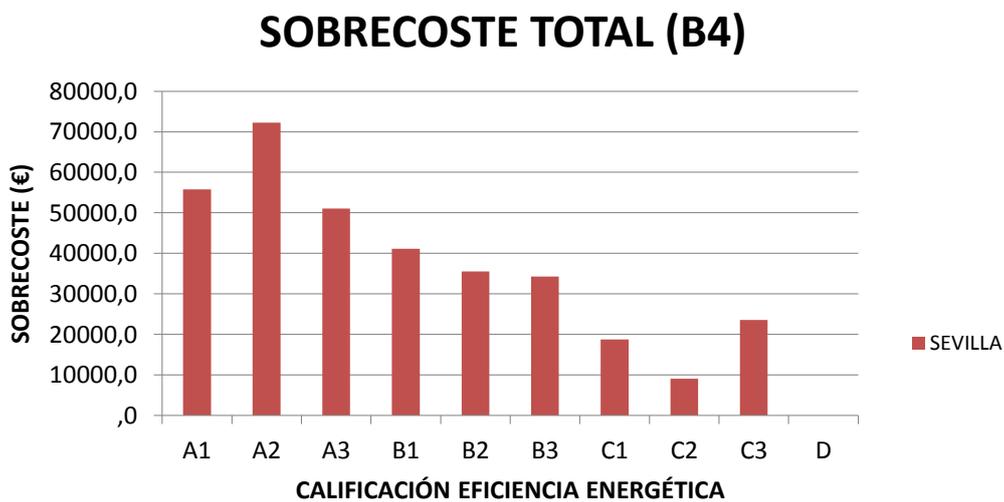


Gráfico 31. Sobrecostes Totales en Sevilla Zona Climática B4

SOBRECOSTE TOTAL (E1)

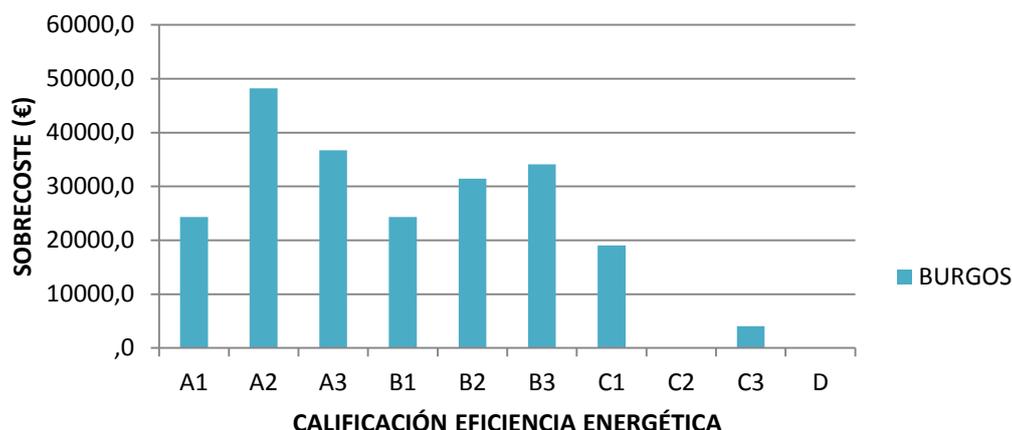


Gráfico 32. Sobrecostes Totales en Burgos Zona Climática E1

SOBRECOSTE TOTAL (D3)

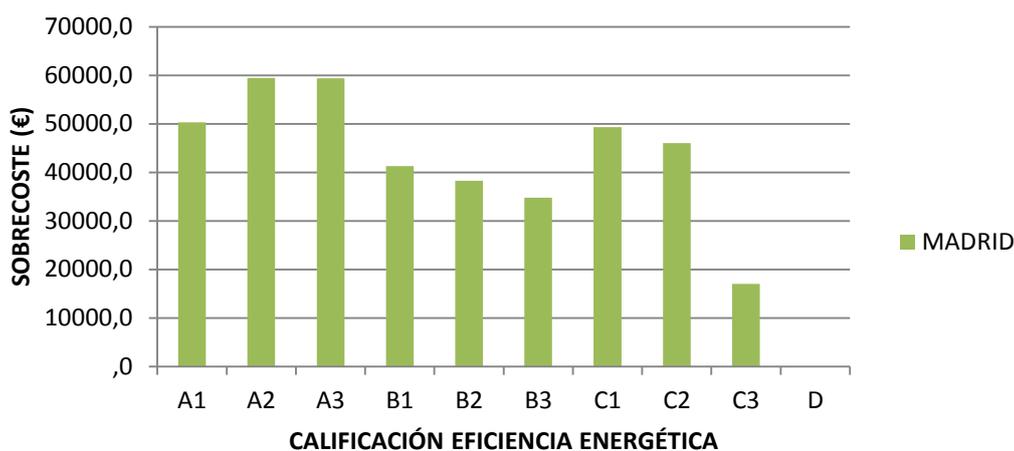


Gráfico 33. Sobrecostes Totales en Madrid Zona Climática D3

Por otro lado, en la gráfica siguiente se muestra las distintas soluciones de calificación de eficiencia energética adoptadas en función de los sobrecostes y las emisiones de CO₂. En el eje de ordenadas se representan los sobrecostes y en el eje de abscisa se representan las emisiones de CO₂ que genera cada una de las distintas soluciones elegidas para las diferentes calificaciones de eficiencia energética.

SOBRECOSTE vs. EMISIONES CO₂ (B4)

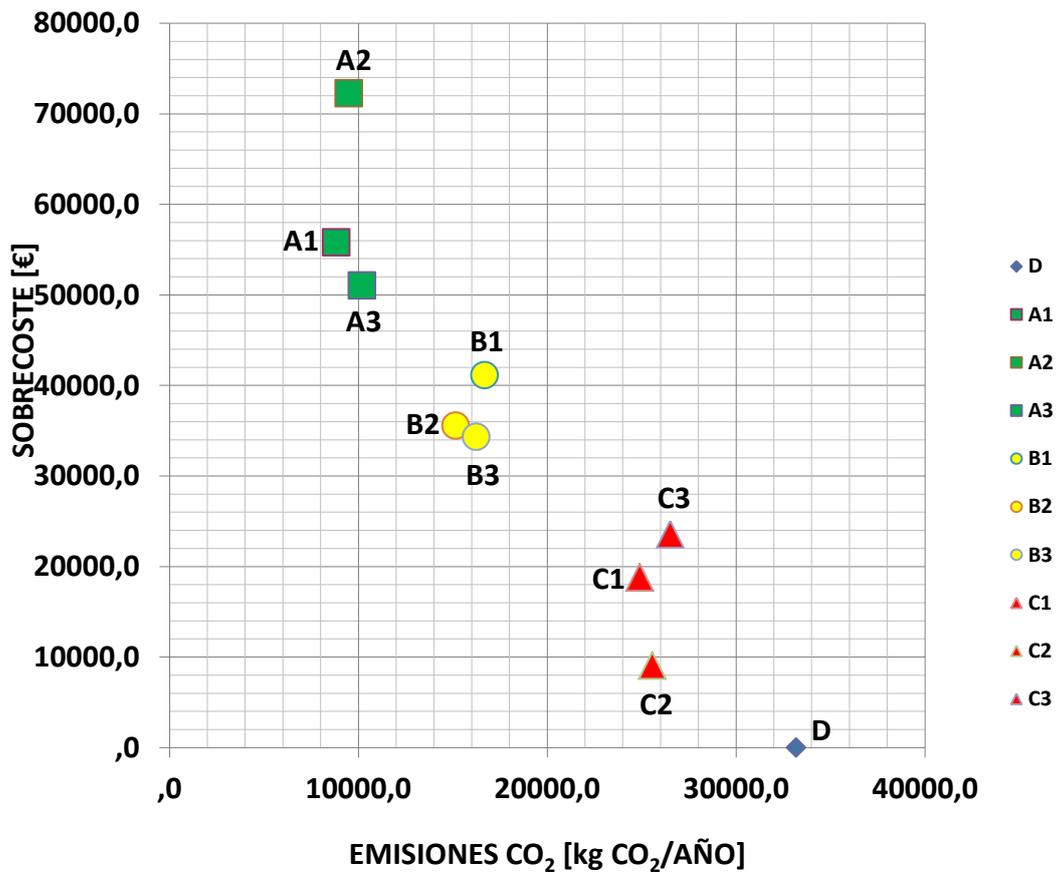


Gráfico 34. Sobrecostes frente a Emisiones de CO₂ en Sevilla Zona Climática B4

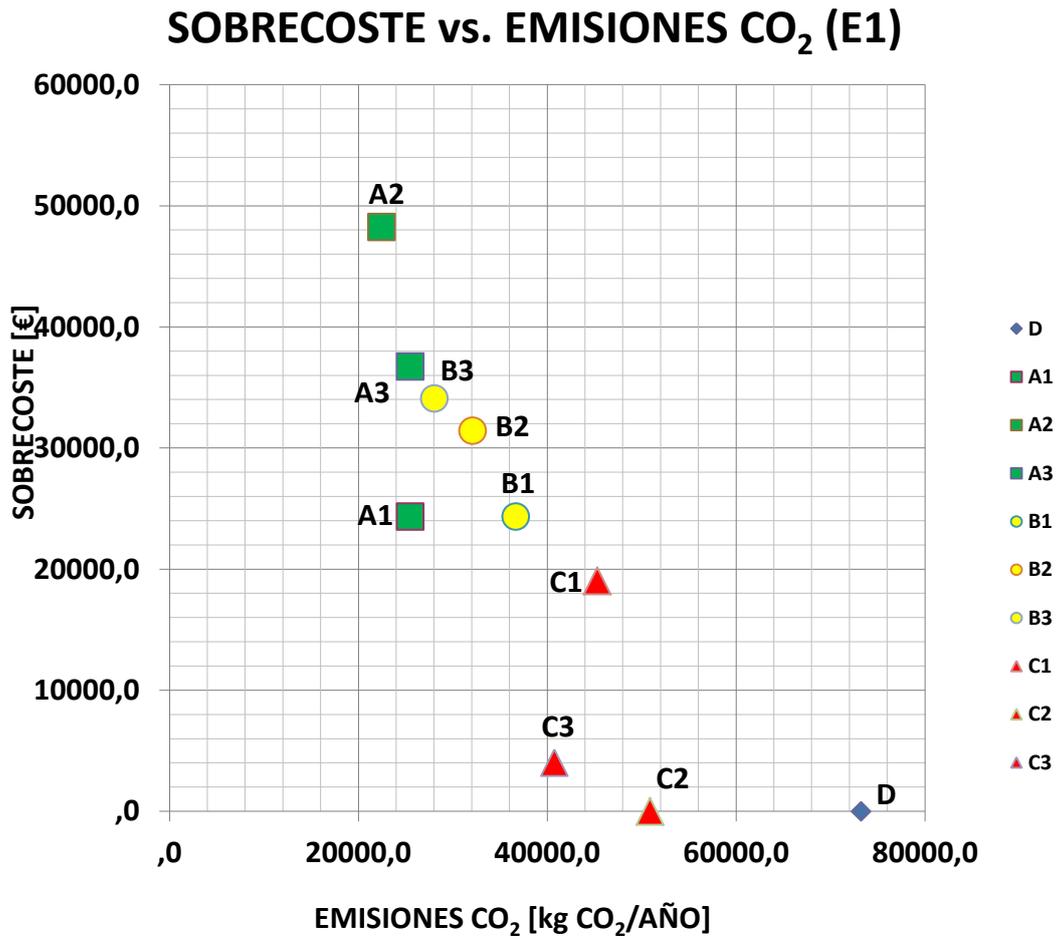


Gráfico 35. Sobrecostes frente a Emisiones de CO₂ en Burgos Zona Climática E1

SOBRECOSTE vs. EMISIONES CO₂ (D3)

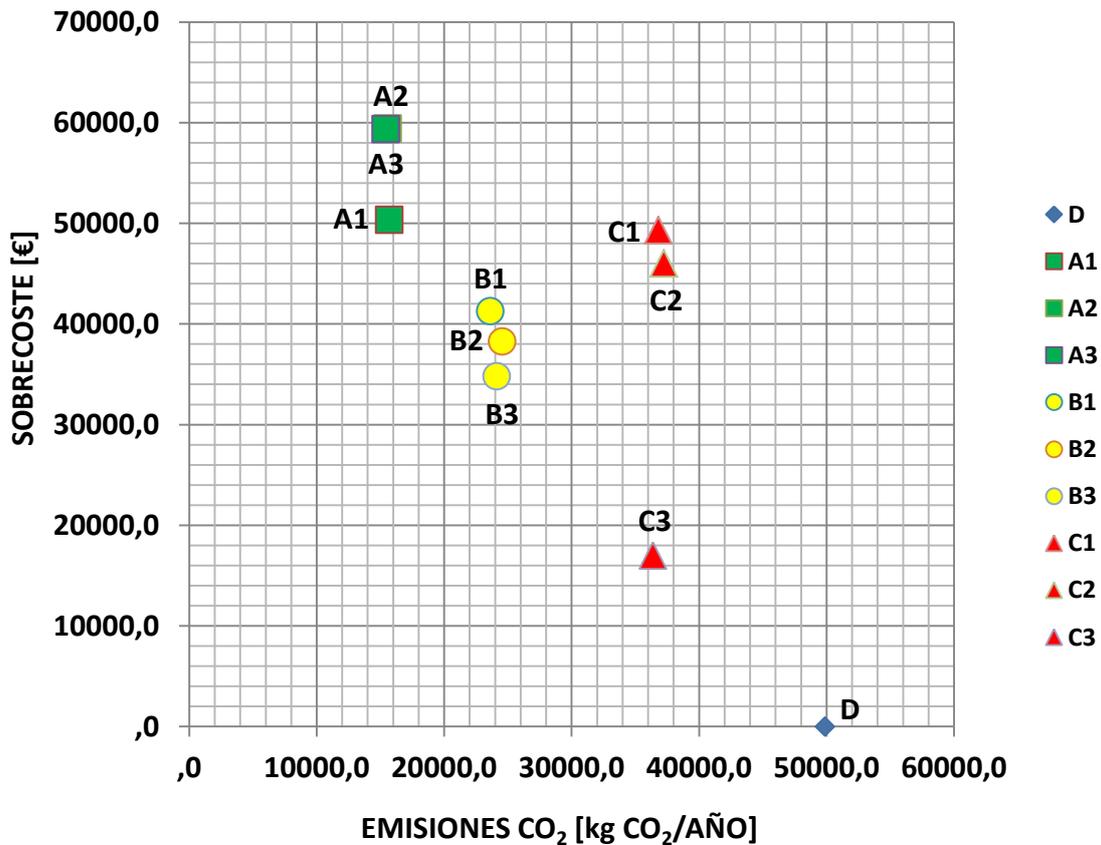


Gráfico 36. Sobrecostes frente a Emisiones de CO₂ en Madrid Zona Climática D3

De igual modo, también se han analizados los sobrecostes por unidad de vivienda y los sobrecostes por superficie construida, para tener valores asociados a los costes de venta de las viviendas y así poder hacernos una idea de la repercusión de las mejoras adoptadas a la hora de obtener una mejor calificación de eficiencia energética.

A continuación se muestran las tablas de sobrecostes por unidad de vivienda de las distintas soluciones adoptadas en cada una de las calificaciones de eficiencia energética y zona climática.

CALIFICACIÓN SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	0,00	0,00	0,00
A	1.993,24	2.580,44	1.822,72
B	1.469,03	1.270,18	1.225,21
C	671,10	323,30	841,38

Tabla 37. Sobrecostes Unitarios (€/ud. vivienda) Sevilla Zona Climática B4

CALIFICACIÓN SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	0,00	0,00	0,00
A	869,00	1.722,94	1.311,41
B	869,00	1.121,84	1.217,41
C	679,43	0,00	143,36

Tabla 38. Sobrecostes Unitarios (€/ud. vivienda) Burgos Zona Climática E1

CALIFICACIÓN SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	0,0	0,0	0,0
A	1.797,3	2.122,0	2.119,9
B	1.473,5	1.365,9	1.242,6
C	1.761,9	1.643,0	606,8

Tabla 39. Sobrecostes Unitarios (€/ud. vivienda) Madrid Zona Climática D3

SOBRECOSTE/VIVIENDA vs. CALIFICACIÓN EFICIENCIA ENERGÉTICA (B4)

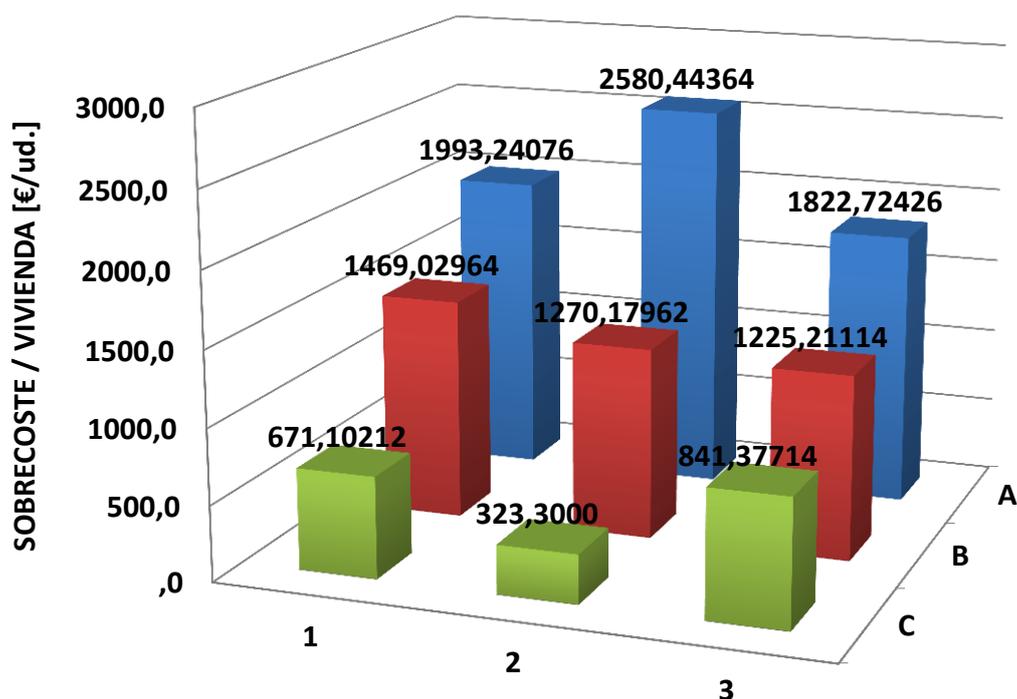


Gráfico 40. Sobrecostes Unitarios por Vivienda en Sevilla Zona Climática B4

En la gráfica anterior se puede observar el sobrecoste unitario que supondría por cada vivienda las diversas soluciones de mejoras de la eficiencia energética adoptadas en el edificio en Sevilla. En el eje de ordenadas se representan los sobrecostes por unidad de vivienda y en los ejes de abscisa se representan las diferentes combinaciones de soluciones adoptadas en función de la calificación de eficiencia energética elegida (representada por A, B y C) y el número de solución (representado por 1, 2 y 3). Con ello se quiere reflejar la incidencia de los sobrecoste en el precio de cada vivienda.

SOBRECOSTE/VIVIENDA vs. CALIFICACIÓN EFICIENCIA ENERGÉTICA (E1)

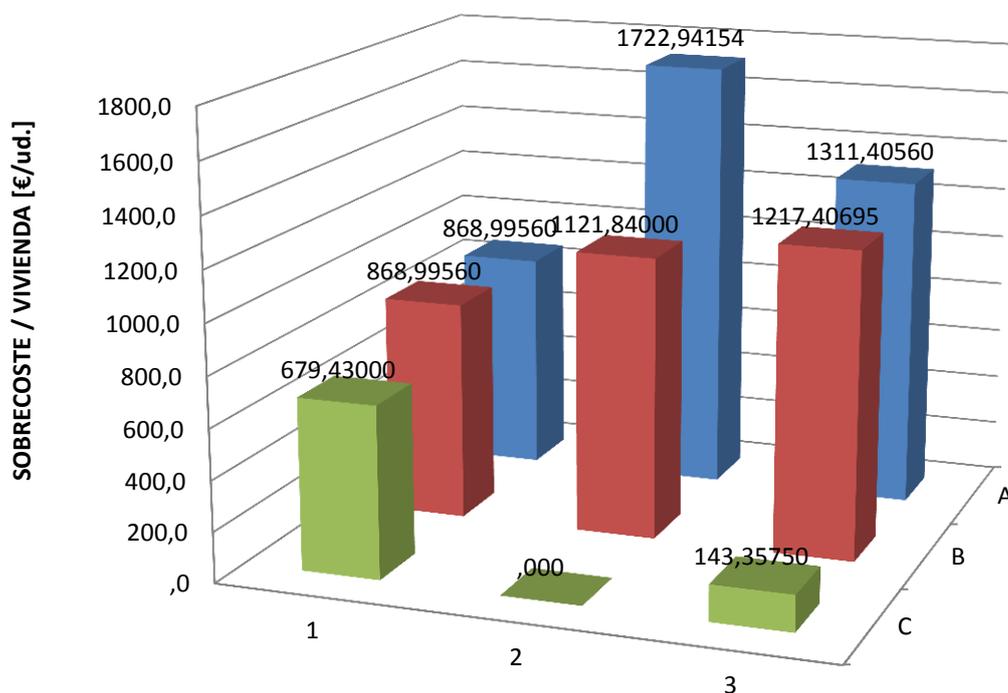


Gráfico 41. Sobrecostes Unitarios por Vivienda en Burgos Zona Climática E1

En la gráfica anterior se puede observar el sobrecoste unitario que supondría por cada vivienda las diversas soluciones de mejoras de la eficiencia energética adoptadas en el edificio en Burgos. En el eje de ordenadas se representan los sobrecostes por unidad de vivienda y en los ejes de abscisa se representan las diferentes combinaciones de soluciones adoptadas en función de la calificación de eficiencia energética elegida (representada por A, B y C) y el número de solución (representado por 1, 2 y 3). Con ello se quiere reflejar la incidencia de los sobrecoste en el precio de cada vivienda.

SOBRECOSTE/VIVIENDA vs. CALIFICACIÓN EFICIENCIA ENERGÉTICA (D3)

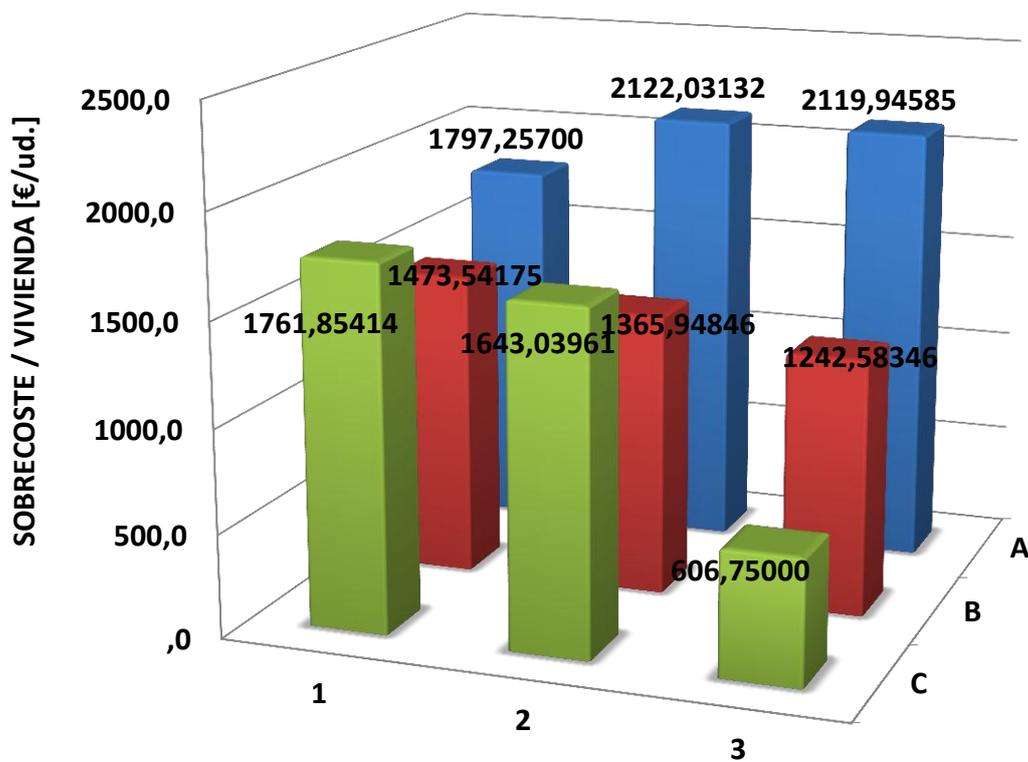


Gráfico 42. Sobrecostes Unitarios por Vivienda en Madrid Zona Climática D3

En la gráfica anterior se puede observar el sobrecoste unitario que supondría por cada vivienda las diversas soluciones de mejoras de la eficiencia energética adoptadas en el edificio en Madrid. En el eje de ordenadas se representan los sobrecostes por unidad de vivienda y en los ejes de abscisa se representan las diferentes combinaciones de soluciones adoptadas en función de la calificación de eficiencia energética elegida (representada por A, B y C) y el número de solución (representado por 1, 2 y 3). Con ello se quiere reflejar la incidencia de los sobrecoste en el precio de cada vivienda.

De igual modo, se presentan las tablas de sobrecostes por superficie construida de las distintas soluciones adoptadas en cada una de las calificaciones de eficiencia energética y zona climática.

CALIFICACIÓN SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	0,00	0,00	0,00
A	27,03	35,00	24,72
B	19,92	17,23	16,62
C	9,10	4,38	11,41

Tabla 43. Sobrecostes Unitarios (€/m²) Sevilla Zona Climática B4

CALIFICACIÓN SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	0,00	0,00	0,00
A	11,79	23,37	17,79
B	11,79	15,21	16,51
C	9,21	0,00	1,94

Tabla 44. Sobrecostes Unitarios (€/m²) Burgos Zona Climática E1

CALIFICACIÓN SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	0,00	0,00	0,00
A	24,37	28,78	28,75
B	19,98	18,53	16,85
C	23,89	22,28	8,23

Tabla 45. Sobrecostes Unitarios (€/m²) Madrid Zona Climática D3

SOBRECOSTE €/m² vs. CALIFICACIÓN EFICIENCIA ENERGÉTICA (B4)

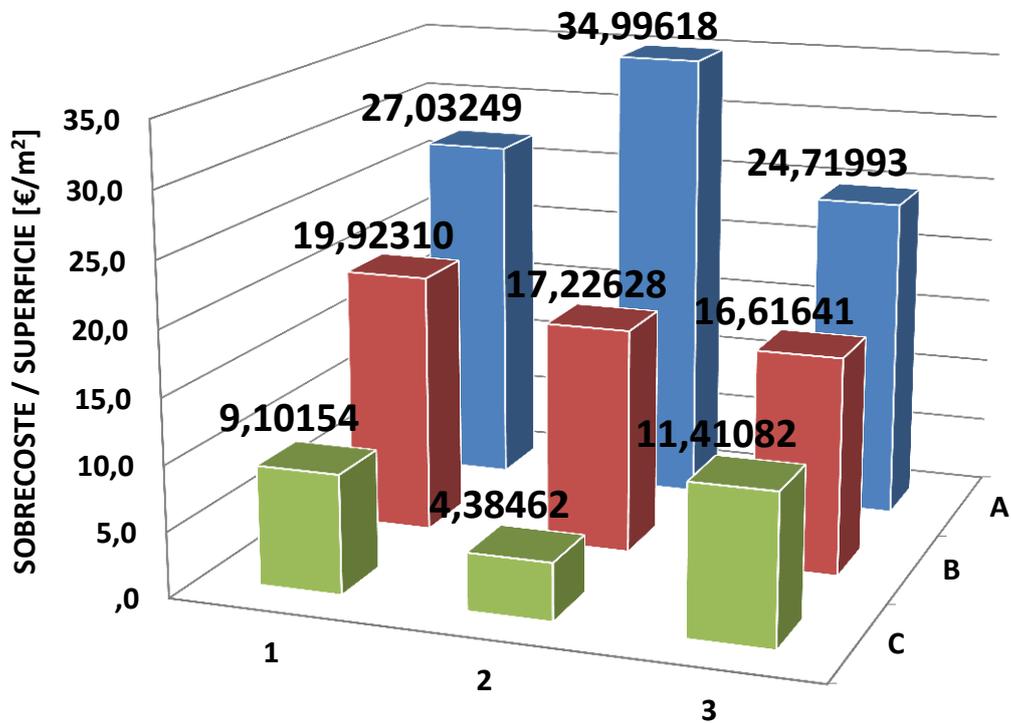


Gráfico 46. Sobrecostes Unitarios por Superficie en Sevilla Zona Climática B4

En la gráfica anterior se puede observar el sobrecoste unitario por superficie construida de las diversas soluciones de mejoras de la eficiencia energética adoptadas en el edificio en Sevilla. En el eje de ordenadas se representan los sobrecostes por superficie y en los ejes de abscisa se representan las diferentes combinaciones de soluciones adoptadas en función de la calificación de eficiencia energética elegida (representada por A, B y C) y el número de solución (representado por 1, 2 y 3). Con ello se quiere reflejar la incidencia de los sobrecostes por cada metro cuadrado construido.

SOBRECOSTE €/m² vs. CALIFICACIÓN EFICIENCIA ENERGÉTICA (E1)

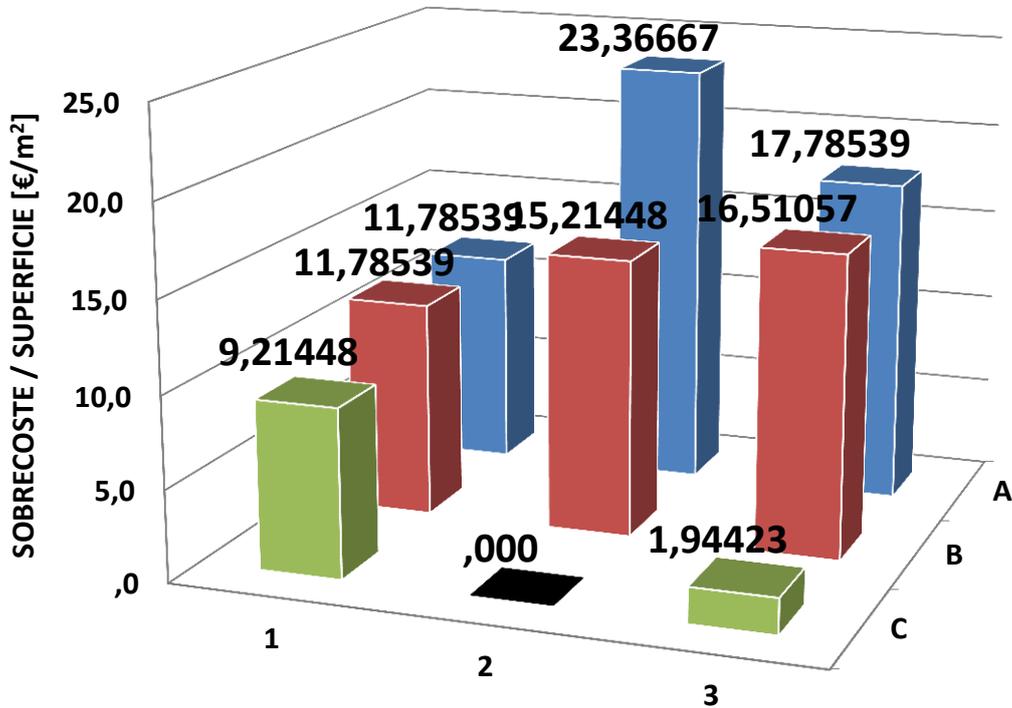


Gráfico 47. Sobrecostes Unitarios por Superficie en Burgos Zona Climática E1

En la gráfica anterior se puede observar el sobrecoste unitario por superficie construida de las diversas soluciones de mejoras de la eficiencia energética adoptadas en el edificio en Burgos. En el eje de ordenadas se representan los sobrecostes por superficie y en los ejes de abscisa se representan las diferentes combinaciones de soluciones adoptadas en función de la calificación de eficiencia energética elegida (representada por A, B y C) y el número de solución (representado por 1, 2 y 3). Con ello se quiere reflejar la incidencia de los sobrecostes por cada metro cuadrado construido.

SOBRECOSTE €/m² vs. CALIFICACIÓN EFICIENCIA ENERGÉTICA (D3)

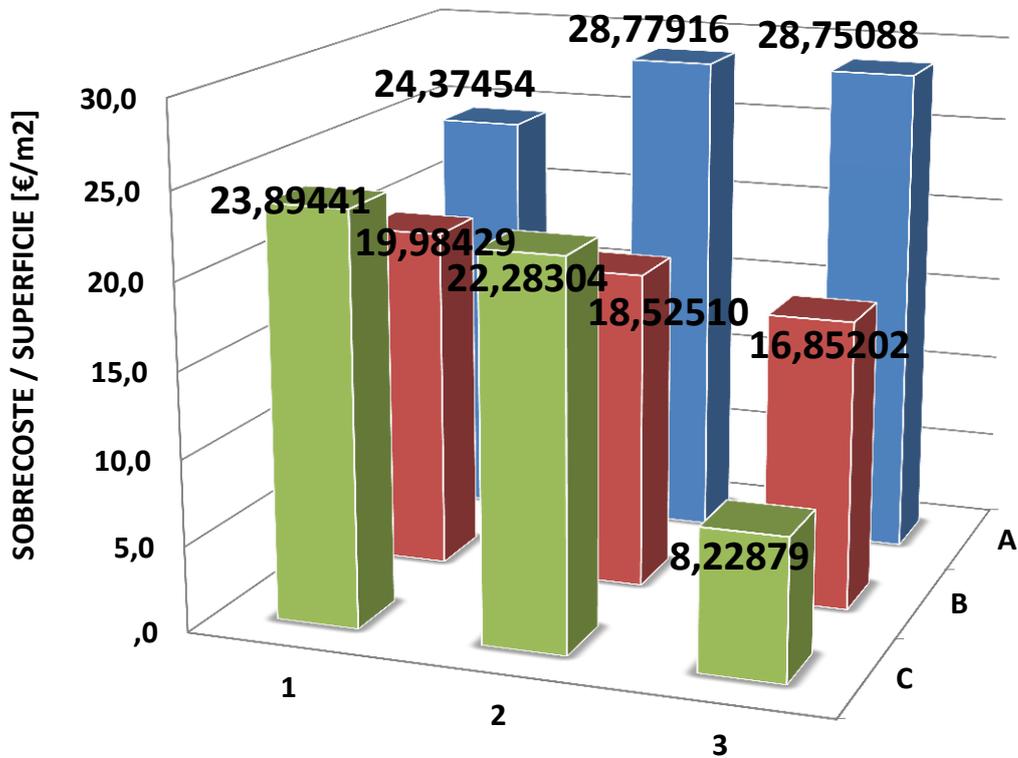


Gráfico 48. Sobrecostes Unitarios por Superficie en Madrid Zona Climática D3

En la gráfica anterior se puede observar el sobrecoste unitario por superficie construida de las diversas soluciones de mejoras de la eficiencia energética adoptadas en el edificio en Madrid. En el eje de ordenadas se representan los sobrecostes por superficie y en los ejes de abscisa se representan las diferentes combinaciones de soluciones adoptadas en función de la calificación de eficiencia energética elegida (representada por A, B y C) y el número de solución (representado por 1, 2 y 3). Con ello se quiere reflejar la incidencia de los sobrecostes por cada metro cuadrado construido.

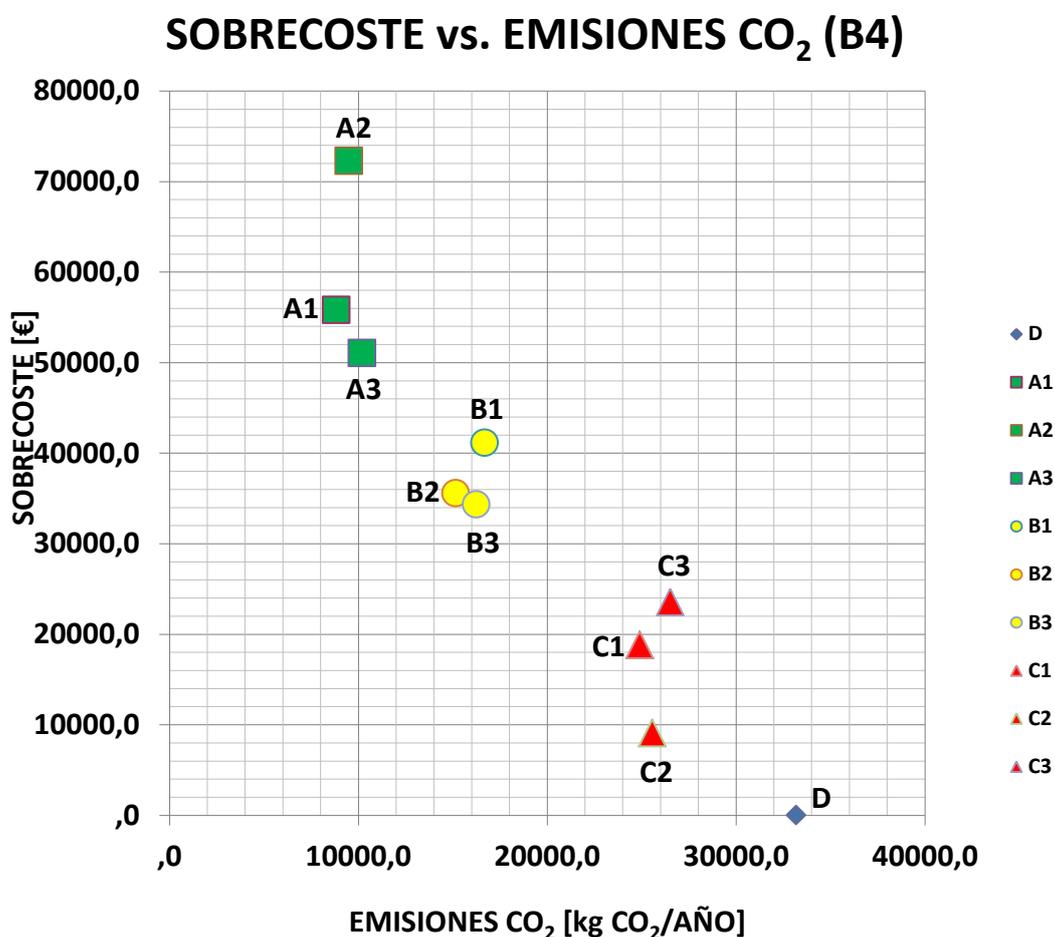


Gráfico 49. Sobrecostes frente a Emisiones de CO₂ en Sevilla Zona Climática B4

En el eje horizontal se define la variación de las emisiones de CO₂ de las diferentes soluciones adoptadas según la calificación de eficiencia energética del edificio.

Se aprecia la relación existente entre las emisiones de CO₂ y la calificación de eficiencia energética; cuanto mejor es ésta, menores son las emisiones de CO₂ que genera el edificio. Por tanto, las soluciones con calificaciones A tienen menores emisiones de CO₂ que los de calificación B, C o incluso que el inicial, con el mayor valor de emisiones de CO₂.

También se observa en la gráfica que dentro de una misma calificación de eficiencia energética, existen soluciones con menores emisiones de CO₂ que otras dependiendo de las mejoras constructivas.

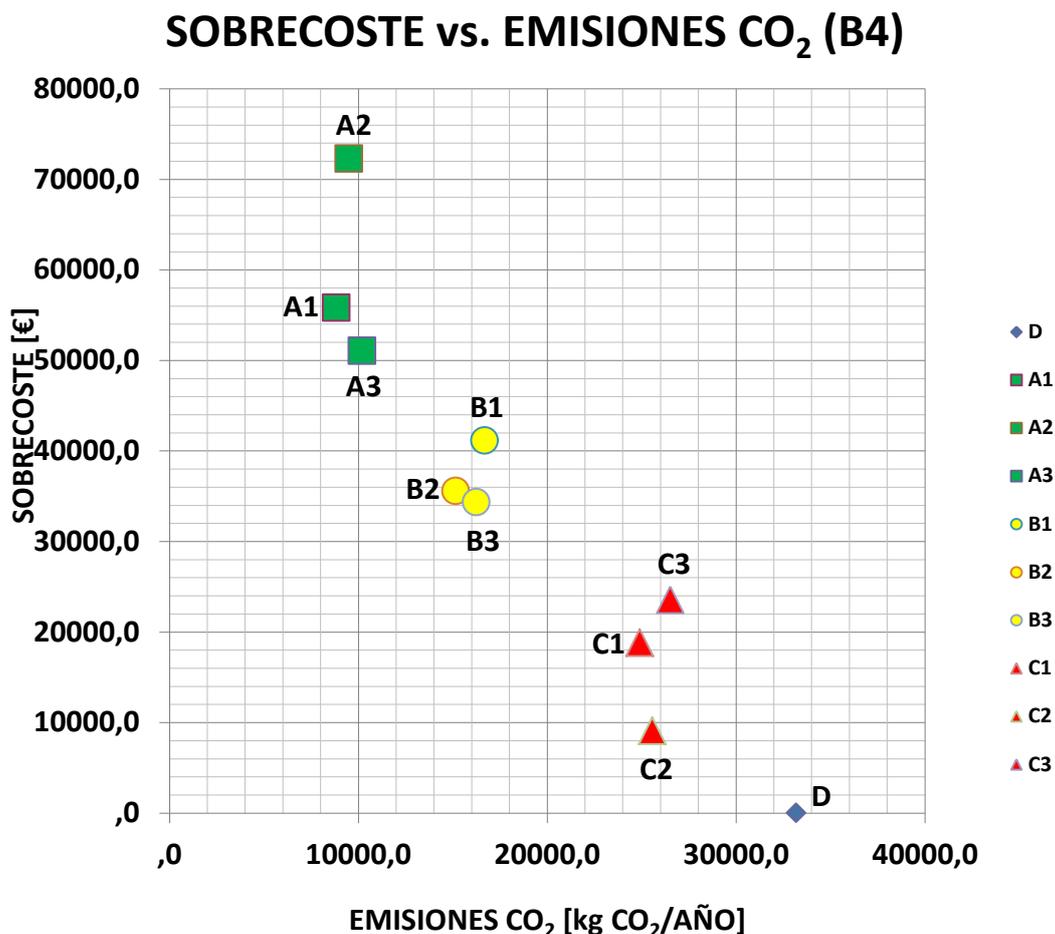


Gráfico 50. Sobrecostes frente a Emisiones de CO₂ en Sevilla Zona Climática B4

En el eje vertical se define la variación de los sobrecostes de las diferentes soluciones adoptadas según la calificación de eficiencia energética del edificio.

Se aprecia la relación existente entre los sobrecostes y la calificación de eficiencia energética; cuanto mejor es ésta, mayores son los sobrecostes de mejora en el edificio. Por tanto, las soluciones con calificaciones A tienen mayores sobrecostes que los de calificación B, C o incluso que el inicial, cuyo sobrecoste es nulo.

También se observa en la gráfica que dentro de una misma calificación de eficiencia energética, existen soluciones con menores sobrecostes que otras dependiendo de las mejoras constructivas. Estas soluciones son las que nos interesarían ya que son conllevan menos sobrecoste para una misma calificación de eficiencia energética.

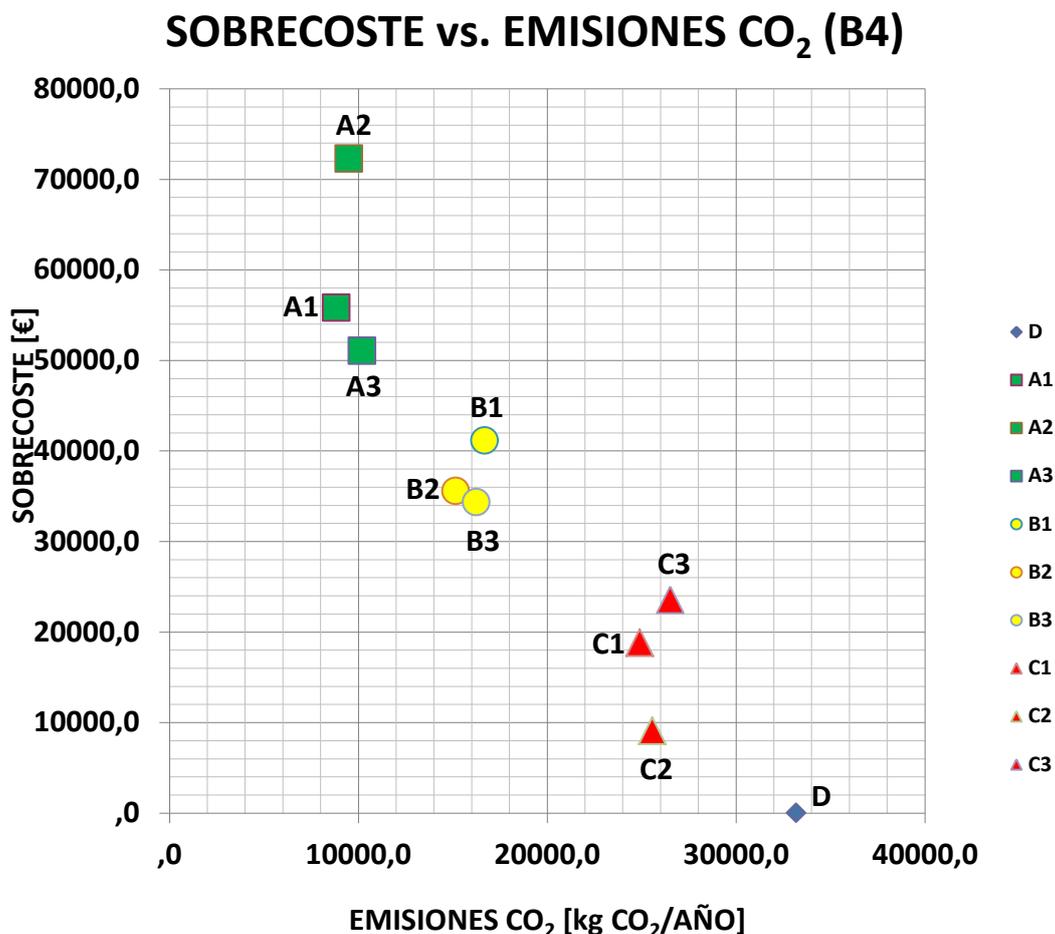


Gráfico 51. Sobrecostes frente a Emisiones de CO₂ en Sevilla Zona Climática B4

		A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	O	
EMISIONES CO ₂	SOBRECOSTES	SEVILLA	55.810,74	72.252,42	51.036,28	41.132,83	35.565,03	34.305,91	18.790,86	9.052,40	23.558,56	0,00
	EMISIONES CO ₂	SEVILLA	8.833,33	9.501,87	10.195,13	16.694,44	15.156,65	16.245,37	24.908,15	25.569,84	26.509,97	33.180,81

Según las calificaciones energéticas elegidas, así como sus posibles soluciones, se observa en la gráfica anterior, como las soluciones A3, B3 y C2 serían las soluciones con menor sobrecoste, en función de la calificación que se quiera obtener. Del mismo modo, la solución A3 es la que tiene la calificación más alta y el menor sobrecoste en dicha calificación. Por lo tanto, según el criterio a priorizar, escogeremos una solución u otra.

ANÁLISIS DE LAS DESVIACIONES ENTRE SOLUCIONES ZONA CLIMÁTICA E1

DESVIACIÓN HORIZONTAL (DIFERENCIA DE EMISIONES ENTRE SOLUCIONES)

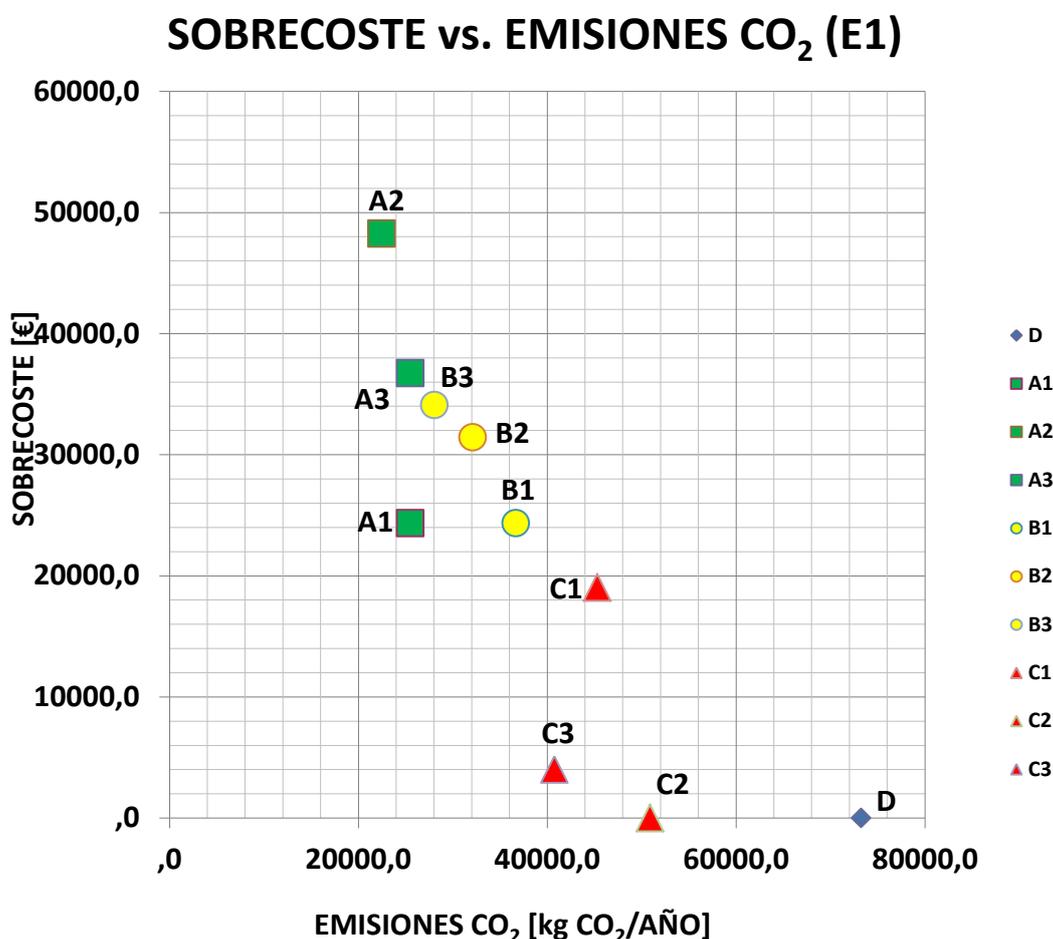


Gráfico 52. Sobrecostes frente a Emisiones de CO₂ en Burgos Zona Climática E1

En el eje horizontal se define la variación de las emisiones de CO₂ de las diferentes soluciones adoptadas según la calificación de eficiencia energética del edificio.

Se aprecia la relación existente entre las emisiones de CO₂ y la calificación de eficiencia energética; cuanto mejor es ésta, menores son las emisiones de CO₂ que genera el edificio. Por tanto, las soluciones con calificaciones A tienen menores emisiones de CO₂ que los de calificación B, C o incluso que el inicial, con el mayor valor de emisiones de CO₂.

También se observa en la gráfica que dentro de una misma calificación de eficiencia energética, existen soluciones con menores emisiones de CO₂ que otras dependiendo de las mejoras constructivas.

DESVIACIÓN VERTICAL (DIFERENCIA DE COSTE ENTRE SOLUCIONES)

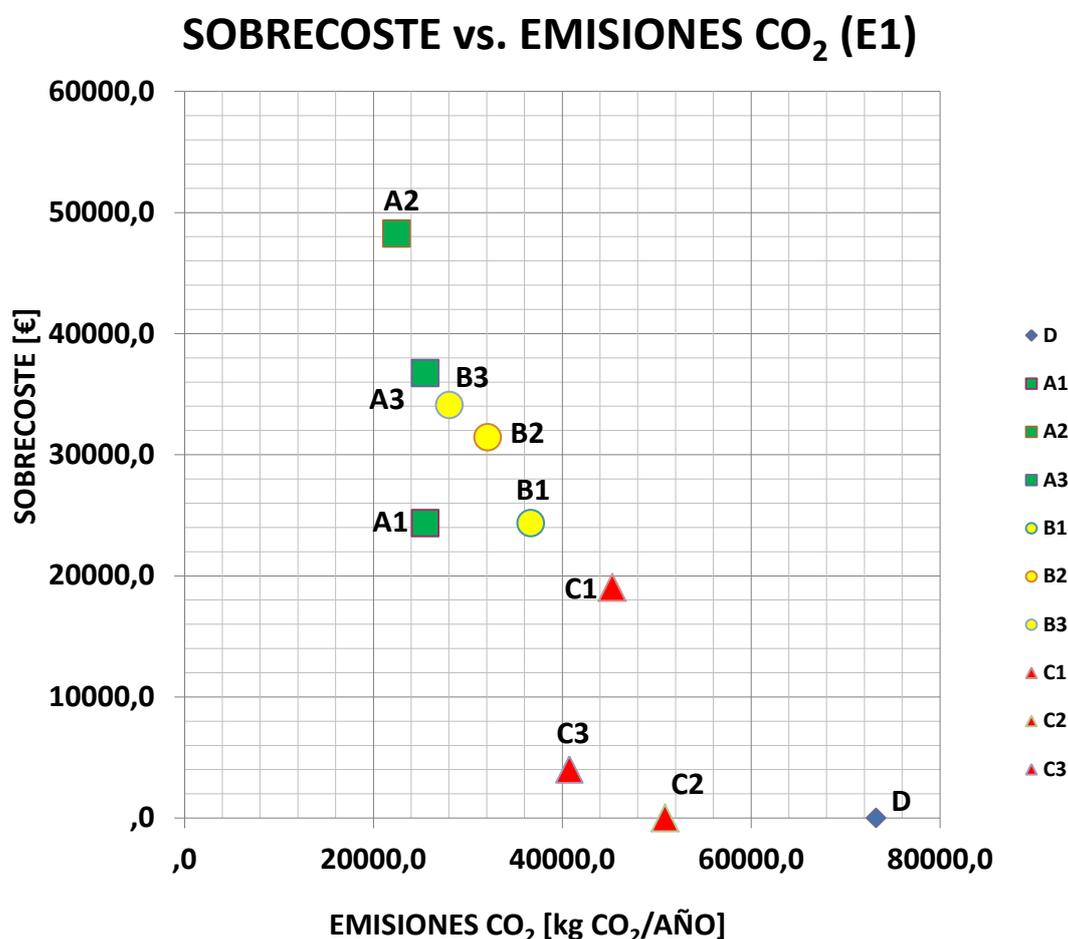


Gráfico 53. Sobrecostes frente a Emisiones de CO₂ en Burgos Zona Climática E1

En el eje vertical se define la variación de los sobrecostes de las diferentes soluciones adoptadas según la calificación de eficiencia energética del edificio.

Se aprecia la relación existente entre los sobrecostes y la calificación de eficiencia energética; cuanto mejor es ésta, mayores son los sobrecostes de mejora en el edificio. Por tanto, las soluciones con calificaciones A tienen mayores sobrecostes que los de calificación B, C o incluso que el inicial, cuyo sobrecoste es nulo.

También se observa en la gráfica que dentro de una misma calificación de eficiencia energética, existen soluciones con menores sobrecostes que otras dependiendo de las mejoras constructivas. Estas soluciones son las que nos interesarían ya que son conllevan menos sobrecoste para una misma calificación de eficiencia energética.

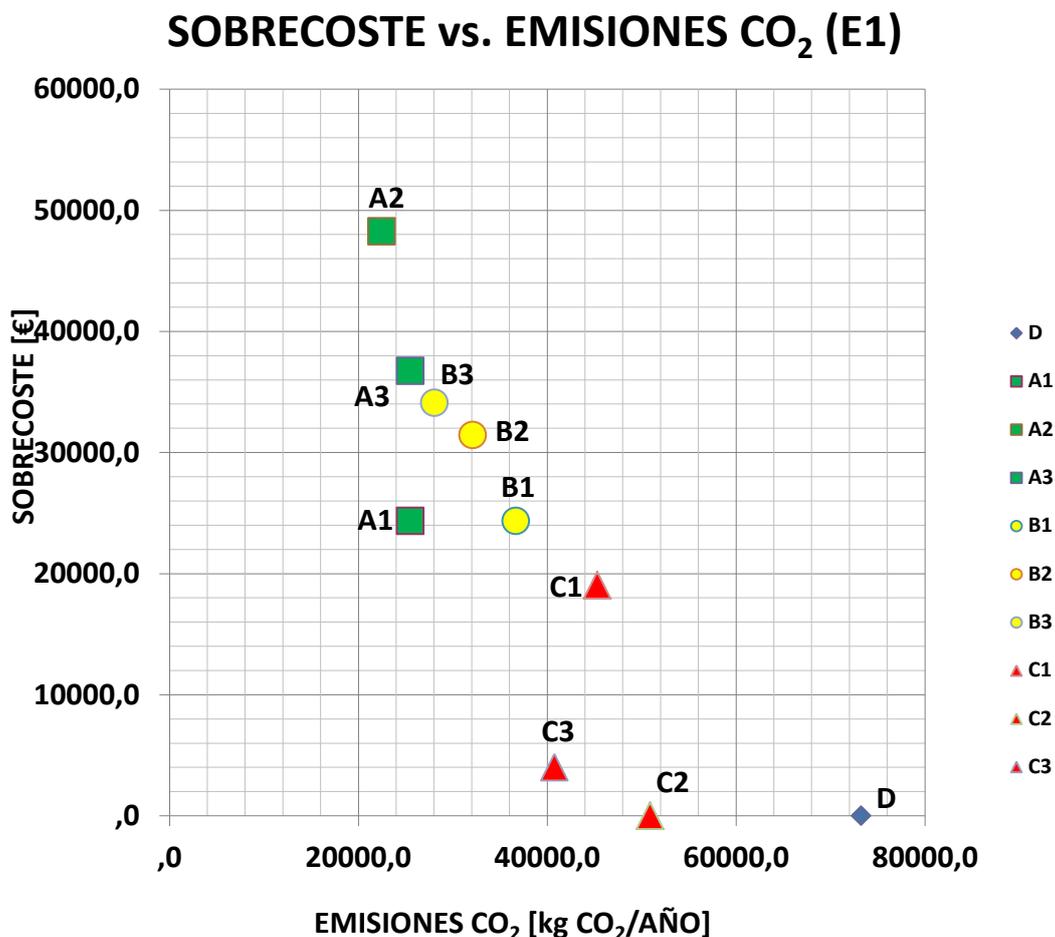


Gráfico 54. Sobrecostes frente a Emisiones de CO₂ en Burgos Zona Climática E1

	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	O	
SOBRECOSTES	BURGOS	24.331,88	48.242,36	36.719,36	24.331,88	31.411,52	34.087,39	19.024,04	0,00	4.014,01	0,00
EMISIONES CO ₂	BURGOS	25.525,86	22.480,23	25.525,86	36.693,16	32.124,72	28.063,88	45.322,43	50.906,08	40.753,99	73.240,68

Según las calificaciones energéticas elegidas, así como sus posibles soluciones, se observa en la gráfica anterior, como las soluciones A1, B1 y C2 serían las soluciones con menor sobrecoste, en función de la calificación que se quiera obtener. Del mismo modo, la solución A1 es la que tiene la calificación más alta y el menor sobrecoste en dicha calificación. Por lo tanto, según el criterio a priorizar, escogeremos una solución u otra. Cabe destacar que la

solución C2 conlleva un sobrecoste de 0 euros, por lo que podemos pasar de calificación clase D a clase C, sin sobrecoste alguno. Por otro lado, también, ante la situación de escoger soluciones tales como B1, B2 o B3, por un sobrecoste menor podemos escoger soluciones como la A1, consiguiendo por tanto una alta calificación energética con un menor sobrecoste.

ANÁLISIS DE LAS DESVIACIONES ENTRE SOLUCIONES ZONA CLIMÁTICA D3

DESVIACIÓN HORIZONTAL (DIFERENCIA DE EMISIONES ENTRE SOLUCIONES)

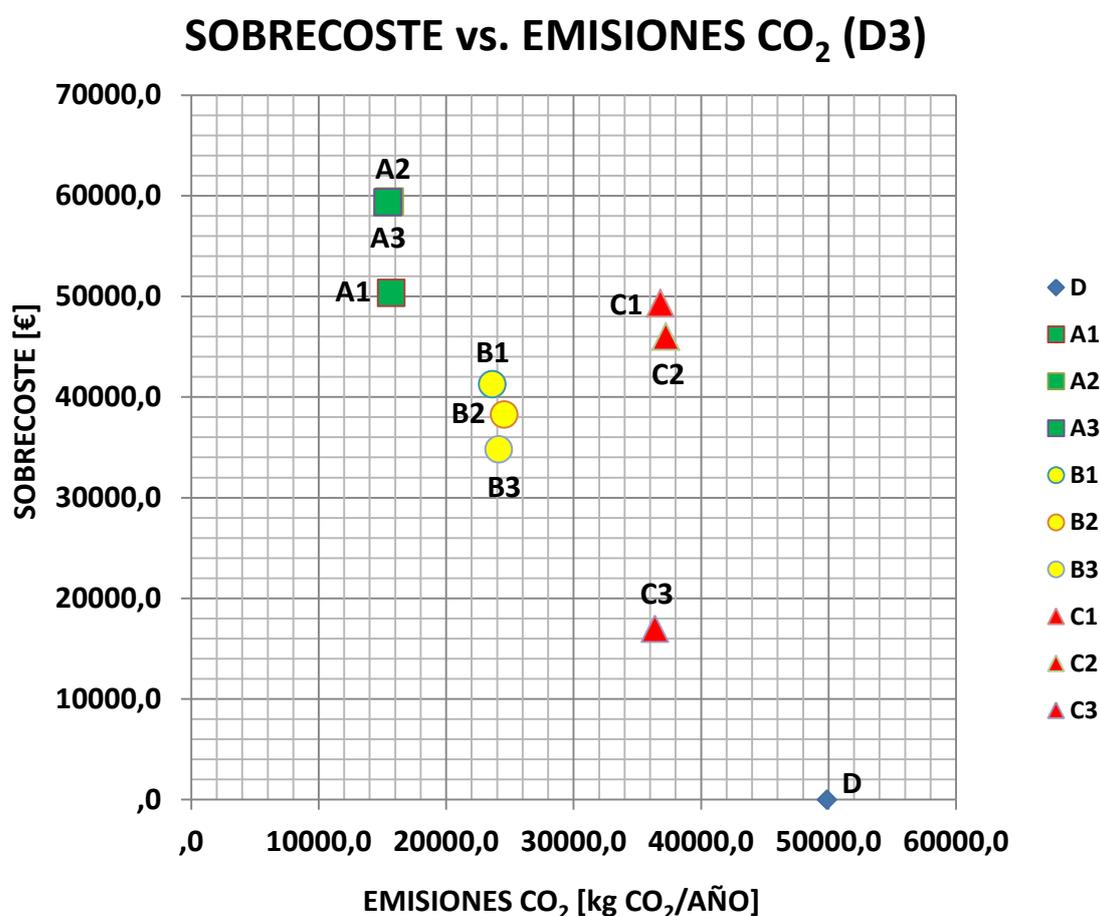


Gráfico 55. Sobrecostes frente a Emisiones de CO₂ en Madrid Zona Climática D3

En el eje horizontal se define la variación de las emisiones de CO₂ de las diferentes soluciones adoptadas según la calificación de eficiencia energética del edificio.

Se aprecia la relación existente entre las emisiones de CO₂ y la calificación de eficiencia energética; cuanto mejor es ésta, menores son las emisiones de CO₂ que genera el edificio.

Por tanto, las soluciones con calificaciones A tienen menores emisiones de CO₂ que los de calificación B, C o incluso que el inicial, con el mayor valor de emisiones de CO₂.

También se observa en la gráfica que dentro de una misma calificación de eficiencia energética, existen soluciones con menores emisiones de CO₂ que otras dependiendo de las mejoras constructivas.

DESVIACIÓN VERTICAL (DIFERENCIA DE COSTE ENTRE SOLUCIONES)

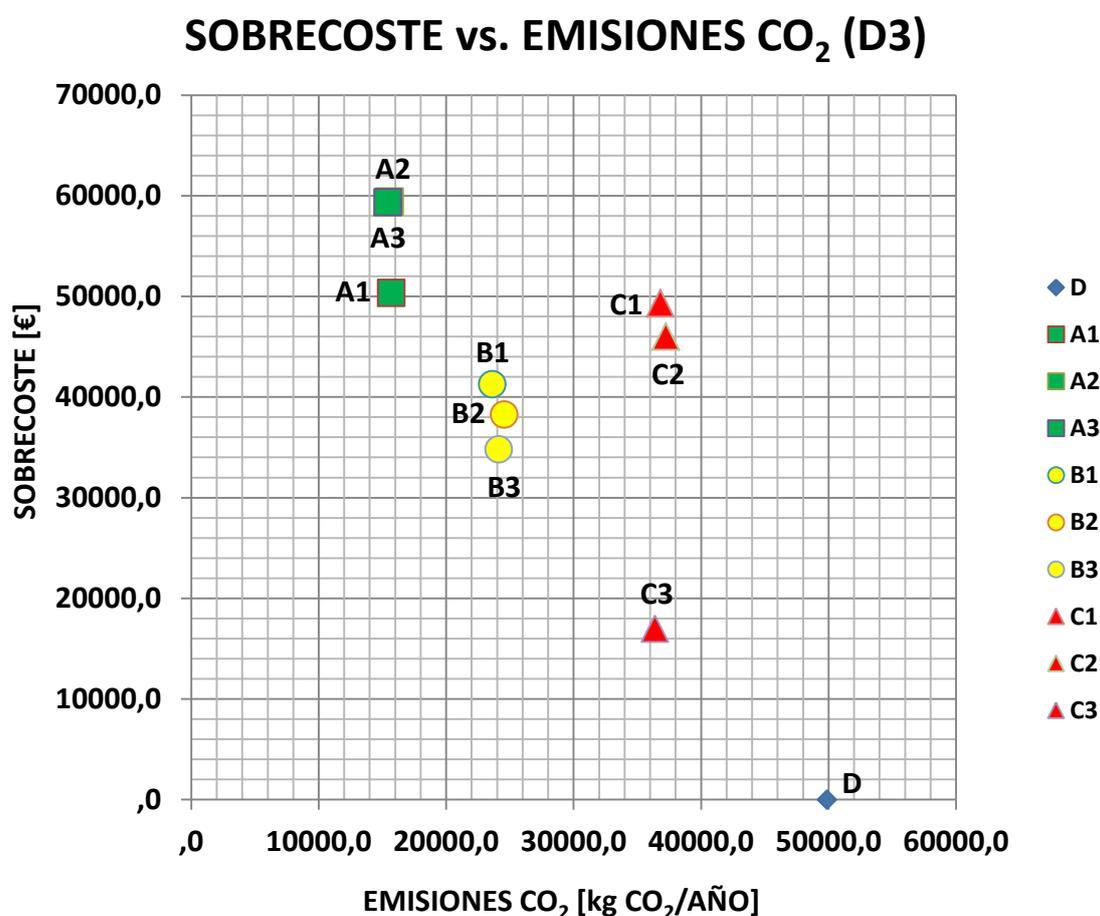


Gráfico 56. Sobrecostes frente a Emisiones de CO₂ en Madrid Zona Climática D3

En el eje vertical se define la variación de los sobrecostes de las diferentes soluciones adoptadas según la calificación de eficiencia energética del edificio.

Se aprecia la relación existente entre los sobrecostes y la calificación de eficiencia energética; cuanto mejor es ésta, mayores son los sobrecostes de mejora en el edificio. Por

tanto, las soluciones con calificaciones A tienen mayores sobrecostes que los de calificación B, C o incluso que el inicial, cuyo sobrecoste es nulo.

También se observa en la gráfica que dentro de una misma calificación de eficiencia energética, existen soluciones con menores sobrecostes que otras dependiendo de las mejoras constructivas. Estas soluciones son las que nos interesarían ya que son conllevan menos sobrecoste para una misma calificación de eficiencia energética.

ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA DE LAS SOLUCIONES

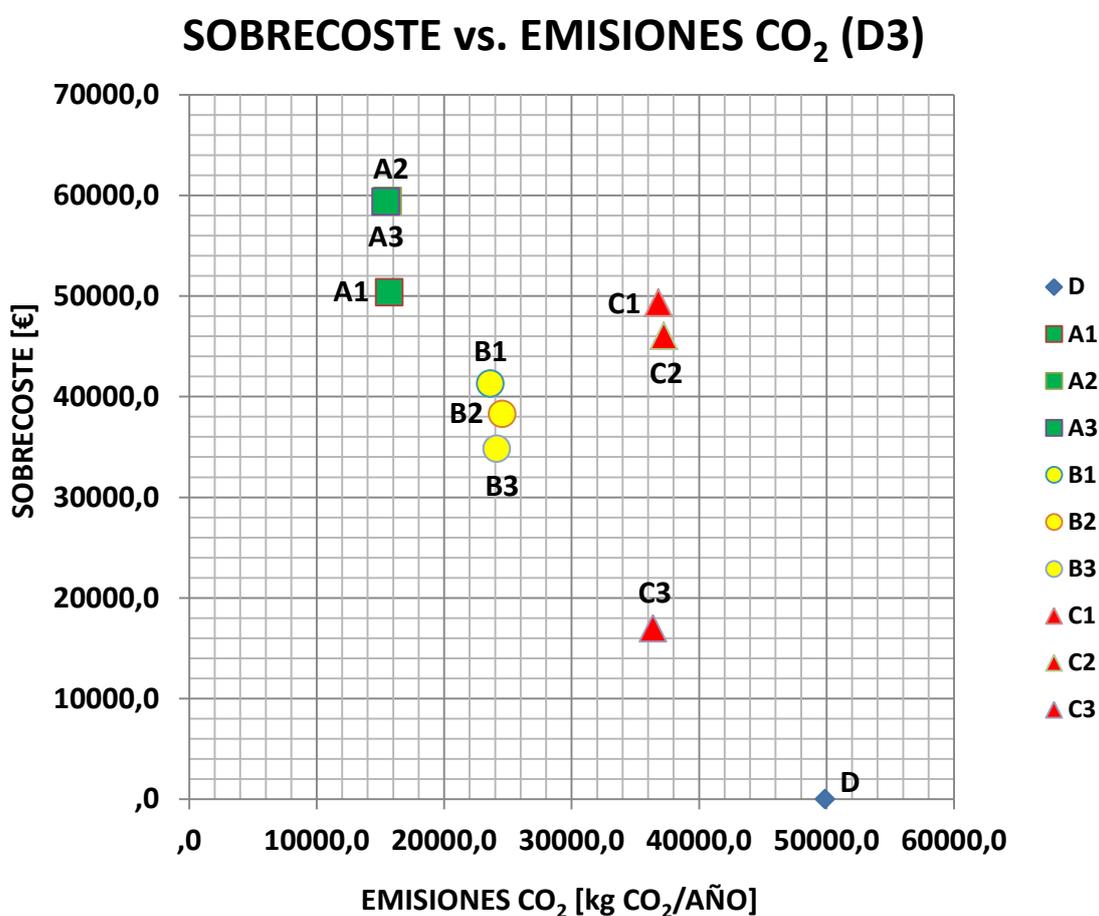


Gráfico 57. Sobrecostes frente a Emisiones de CO₂ en Madrid Zona Climática D3

	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	O	
SOBRECOSTES	MADRID	50.323,20	59.416,88	59.358,48	41.259,17	38.246,56	34.792,34	49.331,92	46.005,11	16.989,00	0,00
	EMISIONES CO ₂	15.717,58	15.588,93	15.449,63	23.635,53	24.572,23	24.148,52	36.823,42	37.252,96	36.373,11	49.901,77

Según las calificaciones energéticas elegidas, así como sus posibles soluciones, se observa en la gráfica anterior, como las soluciones A1, B3 y C3 serían las soluciones con menor sobrecoste, en función de la calificación que se quiera obtener. Del mismo modo, la solución A1 es la que tiene la calificación más alta y el menor sobrecoste en dicha calificación. Por lo tanto, según el criterio a priorizar, escogeremos una solución u otra.

Por otro lado, ante la situación de escoger soluciones tales como C1 o C2, por un sobrecoste menor podemos escoger soluciones como B1, B2 o B3, consiguiendo por tanto una mejor calificación energética con un menor sobrecoste.

EMISIONES CO₂ (B4)

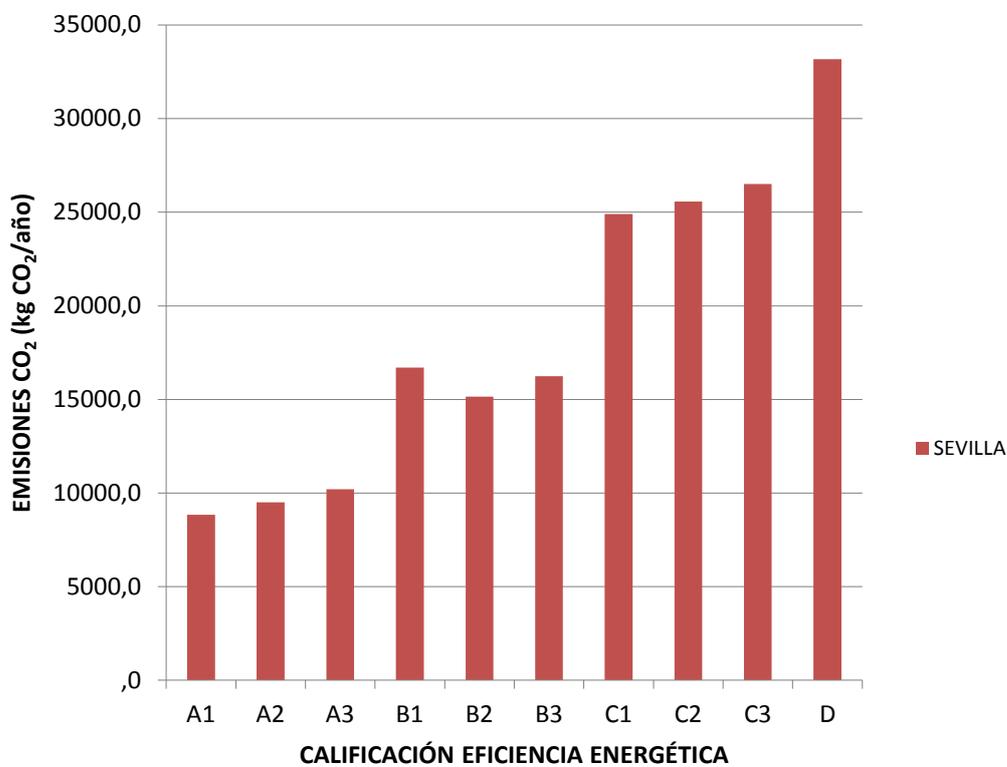


Gráfico 58. Emisiones de CO₂ en Sevilla Zona Climática B4

En la gráfica anterior, se aprecia la variación de las emisiones de CO₂ en función de la calificación de eficiencia energética del edificio en Sevilla. En el eje de ordenadas se representan las emisiones de CO₂ y en el eje de abscisa se representan las distintas soluciones elegidas para las diferentes calificaciones de eficiencia energética del edificio en Sevilla. En dicha gráfica se puede apreciar como aumentan las emisiones de CO₂ cuanto peor sea la calificación de eficiencia energética adoptada.

EMISIONES CO₂ (E1)

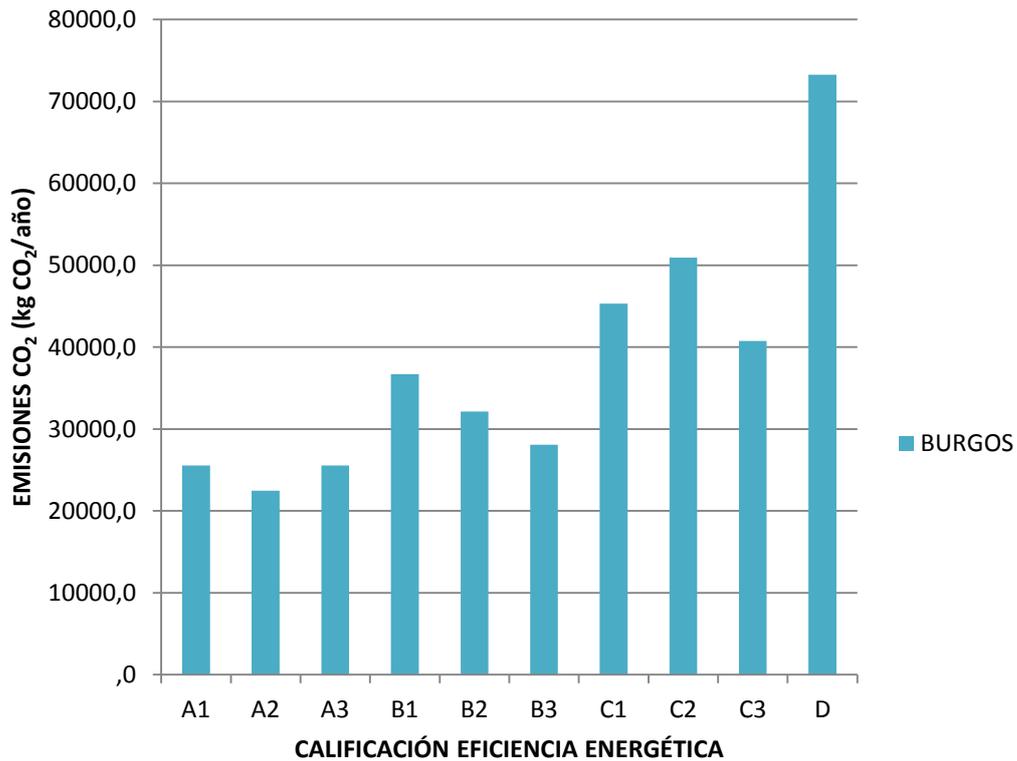


Gráfico 59. Emisiones de CO₂ en Burgos Zona Climática E1

En la gráfica anterior, se aprecia la variación de las emisiones de CO₂ en función de la calificación de eficiencia energética del edificio en Burgos. En el eje de ordenadas se representan las emisiones de CO₂ y en el eje de abscisa se representan las distintas soluciones elegidas para las diferentes calificaciones de eficiencia energética del edificio en Sevilla. En dicha gráfica se puede apreciar como aumentan las emisiones de CO₂ cuanto peor sea la calificación de eficiencia energética adoptada.

EMISIONES CO₂ (D3)

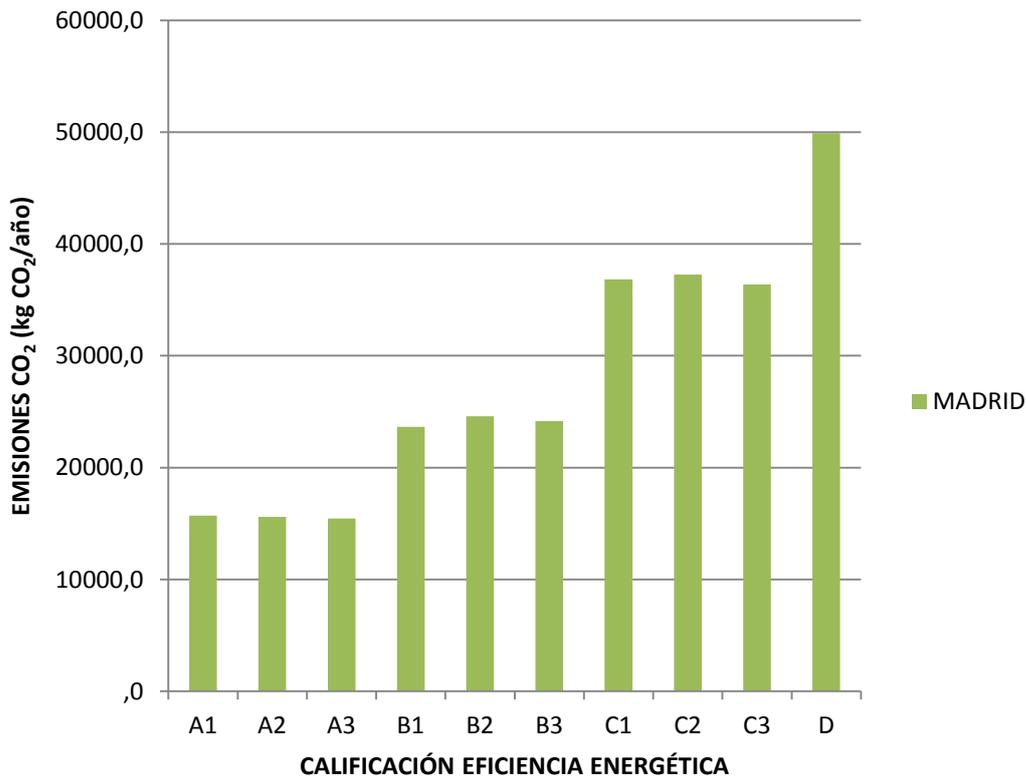


Gráfico 60. Emisiones de CO₂ en Madrid Zona Climática D3

En la gráfica anterior, se aprecia la variación de las emisiones de CO₂ en función de la calificación de eficiencia energética del edificio en Madrid. En el eje de ordenadas se representan las emisiones de CO₂ y en el eje de abscisa se representan las distintas soluciones elegidas para las diferentes calificaciones de eficiencia energética del edificio en Sevilla. En dicha gráfica se puede apreciar como aumentan las emisiones de CO₂ cuanto peor sea la calificación de eficiencia energética adoptada.

Por otro lado, en la gráfica siguiente se expone el ahorro de emisiones de CO₂ en función de la calificación de eficiencia energética del edificio en Sevilla. En el eje de ordenadas se representa el ahorro de emisiones de CO₂ y en el eje de abscisa se representan las distintas soluciones elegidas para las diferentes calificaciones de eficiencia energética del edificio en Sevilla.

AHORRO EMISIONES CO₂ (B4)

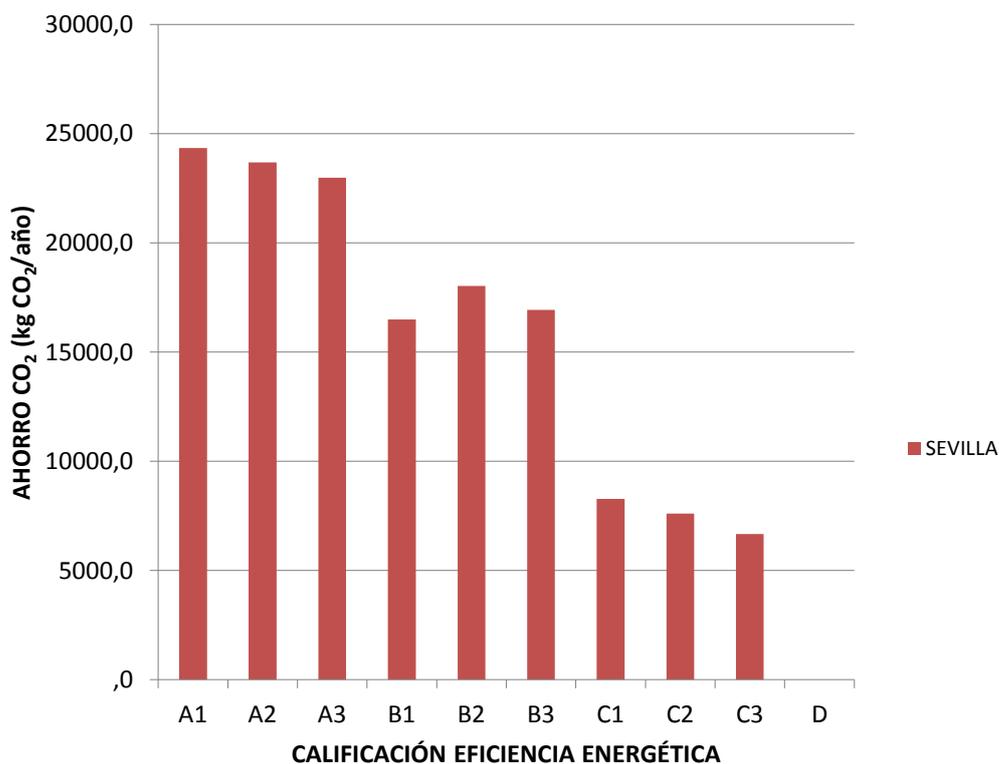


Gráfico 61. Ahorro de Emisiones de CO₂ en Sevilla Zona Climática B4

En dicha gráfica se puede apreciar como el ahorro es mayor cuanto mejor sea la calificación de eficiencia energética adoptada.

Por otro lado, en la gráfica siguiente se expone el ahorro de emisiones de CO₂ en función de la calificación de eficiencia energética del edificio en Burgos. En el eje de ordenadas se representa el ahorro de emisiones de CO₂ y en el eje de abscisa se representan las distintas soluciones elegidas para las diferentes calificaciones de eficiencia energética del edificio en Sevilla.

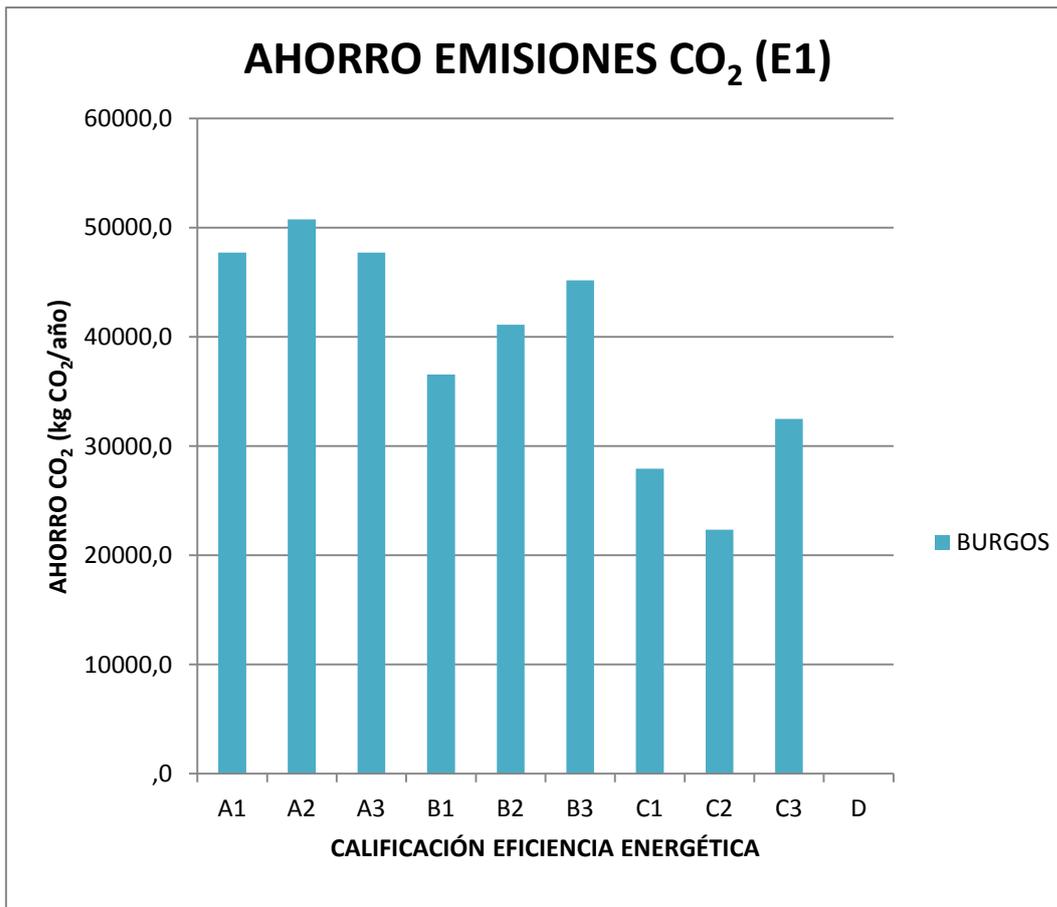


Gráfico 62. Ahorro de Emisiones de CO₂ en Burgos Zona Climática E1

En dicha gráfica se puede apreciar como el ahorro es mayor cuanto mejor sea la calificación de eficiencia energética adoptada.

Por otro lado, en la gráfica siguiente se expone el ahorro de emisiones de CO₂ en función de la calificación de eficiencia energética del edificio en Madrid. En el eje de ordenadas se representa el ahorro de emisiones de CO₂ y en el eje de abscisa se representan las distintas soluciones elegidas para las diferentes calificaciones de eficiencia energética del edificio en Sevilla.

AHORRO EMISIONES CO₂ (D3)

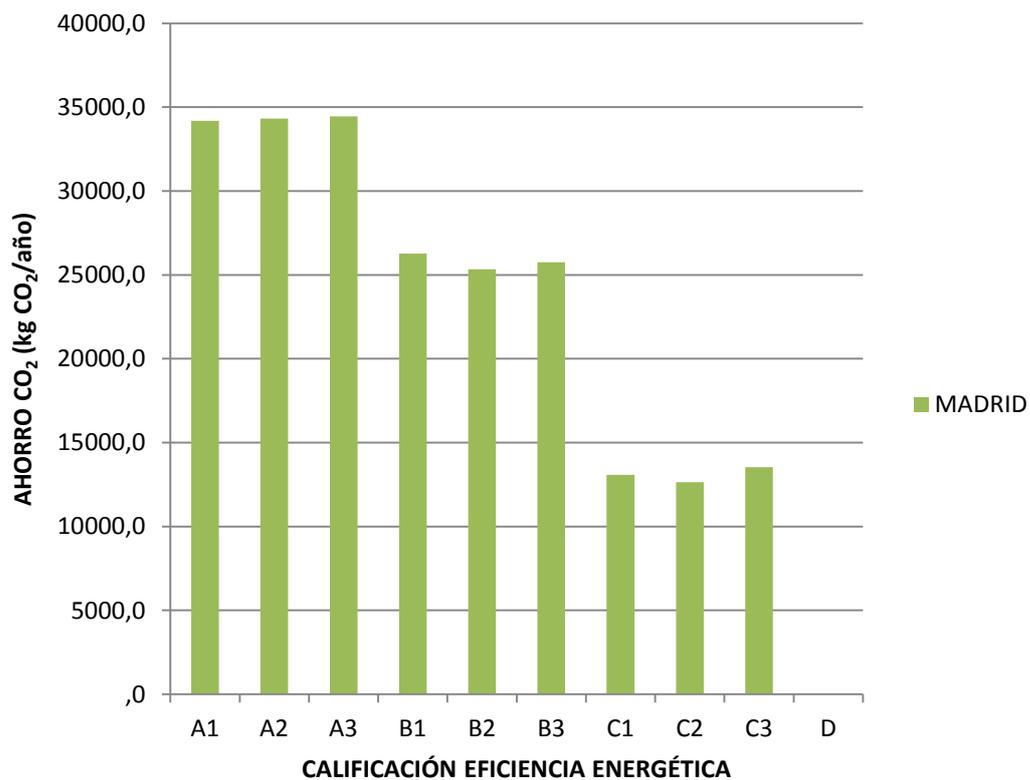


Gráfico 63. Ahorro de Emisiones de CO₂ en Madrid Zona Climática D3

En dicha gráfica se puede apreciar como el ahorro es mayor cuanto mejor sea la calificación de eficiencia energética adoptada.

ANÁLISIS DE LOS CONSUMOS DE LAS SOLUCIONES

A la hora de analizar los consumos energéticos de las diferentes soluciones adoptadas, se van a estudiar tanto los consumos unitarios por superficie, como los consumos totales anuales de cada uno de los sistemas de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria.

Del mismo modo, se pueden comparar los costes de energía que consume cada edificio a lo largo del año, según la solución y calificación de eficiencia energética adoptada.

A continuación aparecen reflejadas las tablas de los consumos unitarios por superficie de los diferentes sistemas y en función de la zona climática.

CALIFICACIÓN / SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	27,11	27,11	27,11
A	4,98	5,90	2,95
B	13,10	5,35	16,05
C	17,89	17,15	24,72

Tabla 64. Consumos Unitarios Calefacción (kWh/m²) Sevilla Zona Climática B4

CALIFICACIÓN / SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	120,79	120,79	120,79
A	40,26	35,12	40,26
B	59,11	51,40	44,55
C	73,67	83,10	65,96

Tabla 65. Consumos Unitarios Calefacción (kWh/m²) Burgos Zona Climática E1

CALIFICACIÓN / SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	50,76	50,76	50,76
A	20,64	17,76	12,96
B	36	32,16	26,88
C	56,64	52,8	46,56

Tabla 66. Consumos Unitarios Calefacción (kWh/m²) Madrid Zona Climática D3

CALIFICACIÓN / SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	11,66	11,66	11,66
A	3,28	3,37	5,19
B	5,56	7,84	3,92
C	9,57	10,39	7,75

Tabla 67. Consumos Unitarios Refrigeración (kWh/m²) Sevilla Zona Climática B4

CALIFICACIÓN / SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	0,00	0,00	0,00
A	0,00	0,00	0,00
B	0,00	0,00	0,00
C	0,00	0,00	0,00

Tabla 68. Consumos Unitarios Refrigeración (kWh/m²) Burgos Zona Climática E1

CALIFICACIÓN / SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	6,14	6,14	6,14
A	1,43	2,61	4,63
B	0,55	2,94	4,96
C	1,26	3,28	5,38

Tabla 69. Consumos Unitarios Refrigeración (kWh/m²) Madrid Zona Climática D3

CALIFICACIÓN / SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	2,95	2,95	2,95
A	2,95	2,95	2,95
B	2,95	2,95	2,95
C	2,95	2,95	2,95

Tabla 70. Consumos Unitarios ACS (kWh/m²) Sevilla Zona Climática B4

CALIFICACIÓN / SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	3,31	3,31	3,31
A	3,31	3,31	3,31
B	3,31	3,31	3,31
C	3,31	3,31	3,31

Tabla 71. Consumos Unitarios ACS (kWh/m²) Burgos Zona Climática E1

CALIFICACIÓN / SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	3,12	3,12	3,12
A	3,12	3,12	3,12
B	3,12	3,12	3,12
C	3,12	3,12	3,12

Tabla 72. Consumos Unitarios ACS (kWh/m²) Madrid Zona Climática D3

En las siguientes líneas se muestran las tablas de los consumos totales anuales de cada uno de los diferentes sistemas y en función de la zona climática.

CALIFICACIÓN / SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	55977,65	55977,65	55977,65
A	10281,61	12185,61	6092,80
B	27036,82	11043,21	33129,63
C	36937,63	35414,43	51027,24

Tabla 73. Consumos Anuales Calefacción (kWh/año) Sevilla Zona Climática B4

CALIFICACIÓN / SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	249380,62	249380,62	249380,62
A	83126,87	72514,93	83126,87
B	122037,32	106119,41	91970,16
C	152104,49	171559,72	136186,58

Tabla 74. Consumos Anuales Calefacción (kWh/año) Burgos Zona Climática E1

CALIFICACIÓN SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	139730,77	139730,77	139730,77
A	42612,93	36666,94	26756,96
B	74324,88	66396,89	55495,91
C	116937,81	109009,82	96126,84

Tabla 75. Consumos Anuales Calefacción (kWh/año) Madrid Zona Climática D3

CALIFICACIÓN SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	24080,33	24080,33	24080,33
A	6772,59	6960,72	10723,27
B	11475,78	16178,98	8089,49
C	19753,40	21446,55	15990,85

Tabla 76. Consumos Anuales Refrigeración (kWh/año) Sevilla Zona Climática B4

CALIFICACIÓN SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	0,00	0,00	0,00
A	0,00	0,00	0,00
B	0,00	0,00	0,00
C	0,00	0,00	0,00

Tabla 77. Consumos Anuales Refrigeración (kWh/año) Burgos Zona Climática E1

CALIFICACIÓN SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	12676,91	12676,91	12676,91
A	2952,16	5383,34	9551,09
B	1128,77	6077,97	10245,72
C	2604,84	6772,59	11114,00

Tabla 78. Consumos Anuales Refrigeración (kWh/año) Madrid Zona Climática D3

CALIFICACIÓN / SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	6094,64	6094,64	6094,64
A	6094,64	6094,64	6094,64
B	6094,64	6094,64	6094,64
C	6094,64	6094,64	6094,64

Tabla 79. Consumos Anuales ACS (kWh/año) Sevilla Zona Climática B4

CALIFICACIÓN / SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	6837,89	6837,89	6837,89
A	6837,89	6837,89	6837,89
B	6837,89	6837,89	6837,89
C	6837,89	6837,89	6837,89

Tabla 80. Consumos Anuales ACS (kWh/año) Burgos Zona Climática E1

CALIFICACIÓN / SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	6441,49	6441,49	6441,49
A	6441,49	6441,49	6441,49
B	6441,49	6441,49	6441,49
C	6441,49	6441,49	6441,49

Tabla 81. Consumos Anuales ACS (kWh/año) Madrid Zona Climática D3

Por último se presentan las tablas de los costes de energía anuales en función de la zona climática.

CALIFICACIÓN / SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	8757,16	8757,16	8757,16
A	2293,41	2498,77	2365,37
B	4466,29	3495,29	4644,85
C	6410,09	6467,04	7311,18

Tabla 82. Coste Energía Anual (€) Sevilla Zona Climática B4

CALIFICACIÓN SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	24494,41	24494,41	24494,41
A	8534,05	7515,30	8534,05
B	12269,45	10741,33	9383,00
C	15155,90	17023,60	13627,78

Tabla 83. Coste Energía Anual (€) Burgos Zona Climática E1

CALIFICACIÓN SOLUCIÓN	1	2	3
INICIAL (CLASE D)	15457,14	15457,14	15457,14
A	4966,86	4687,79	4236,56
B	7792,40	7625,22	7078,85
C	12060,37	11799,42	11083,62

Tabla 84. Coste Energía Anual (€) Madrid Zona Climática D3

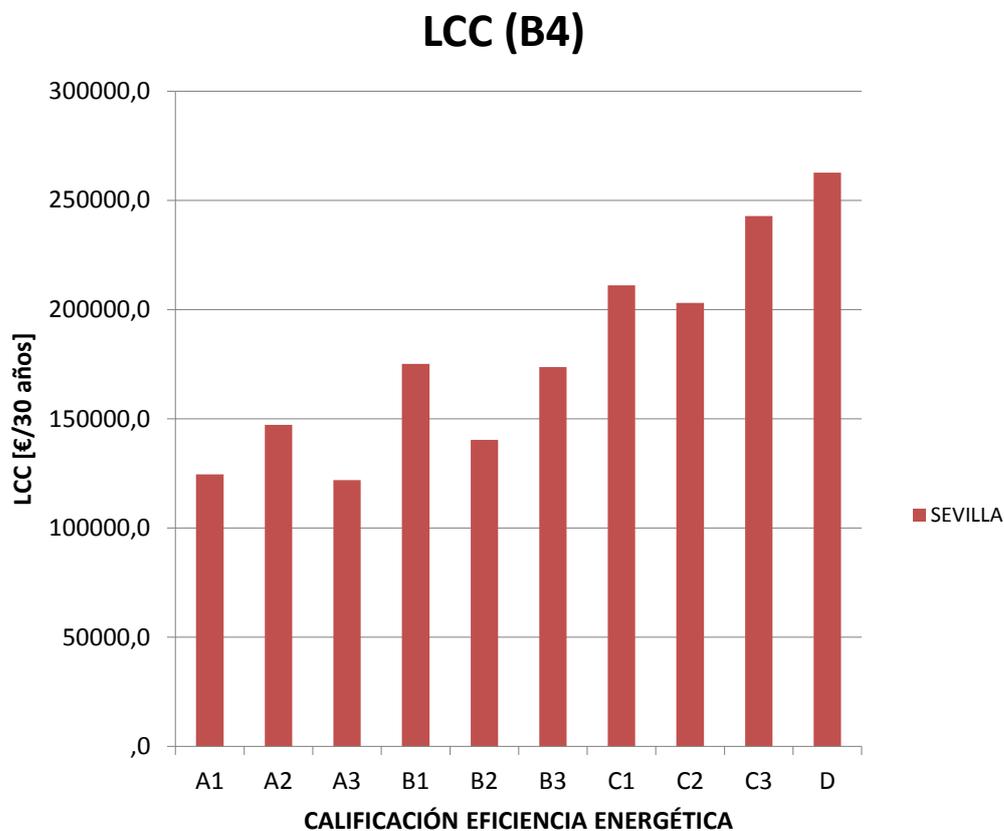


Gráfico 85. Coste del Ciclo de Vida en Sevilla Zona Climática B4

En la gráfica anterior, se aprecia la variación del coste del ciclo de vida a 30 años en función de la calificación de eficiencia energética del edificio en Sevilla. En el eje de ordenadas se representa el coste del ciclo de vida a 30 años y en el eje de abscisa se representan las distintas soluciones elegidas para las diferentes calificaciones de eficiencia energética del edificio en Sevilla. En dicha gráfica se puede apreciar como aumenta el coste del ciclo de vida cuanto peor sea la calificación de eficiencia energética adoptada.

LCC (E1)

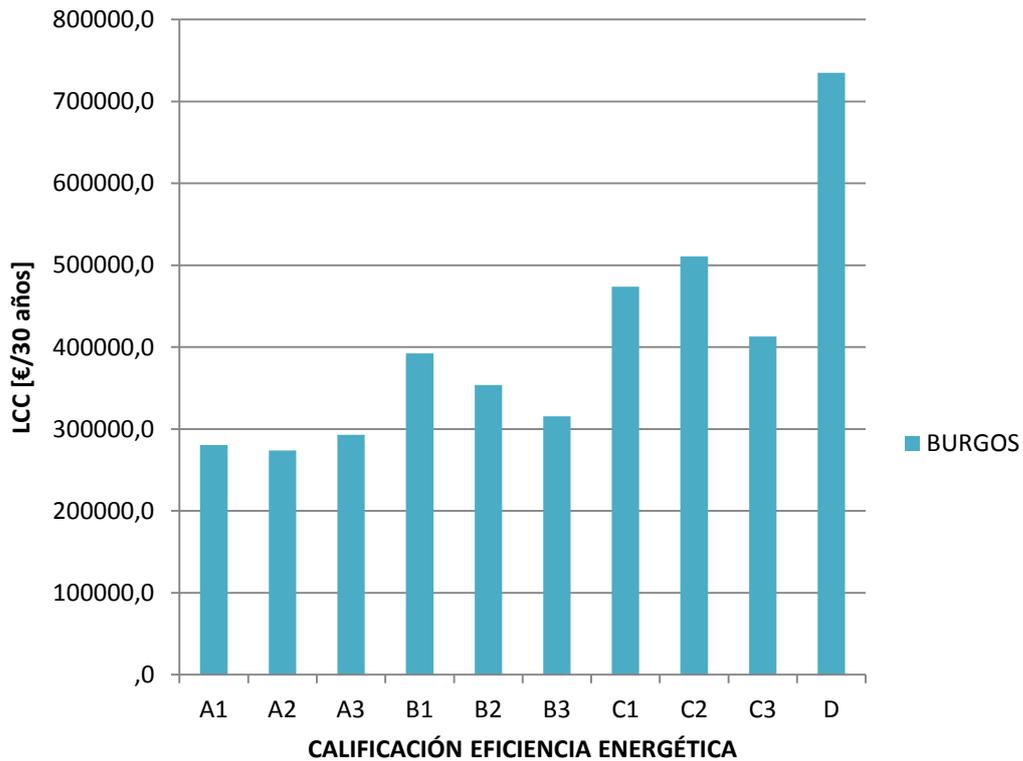


Gráfico 86. Coste del Ciclo de Vida en Burgos Zona Climática E1

En la gráfica anterior, se aprecia la variación del coste del ciclo de vida a 30 años en función de la calificación de eficiencia energética del edificio en Burgos. En el eje de ordenadas se representa el coste del ciclo de vida a 30 años y en el eje de abscisa se representan las distintas soluciones elegidas para las diferentes calificaciones de eficiencia energética del edificio en Burgos. En dicha gráfica se puede apreciar como aumenta el coste del ciclo de vida cuanto peor sea la calificación de eficiencia energética adoptada.

LCC (D3)

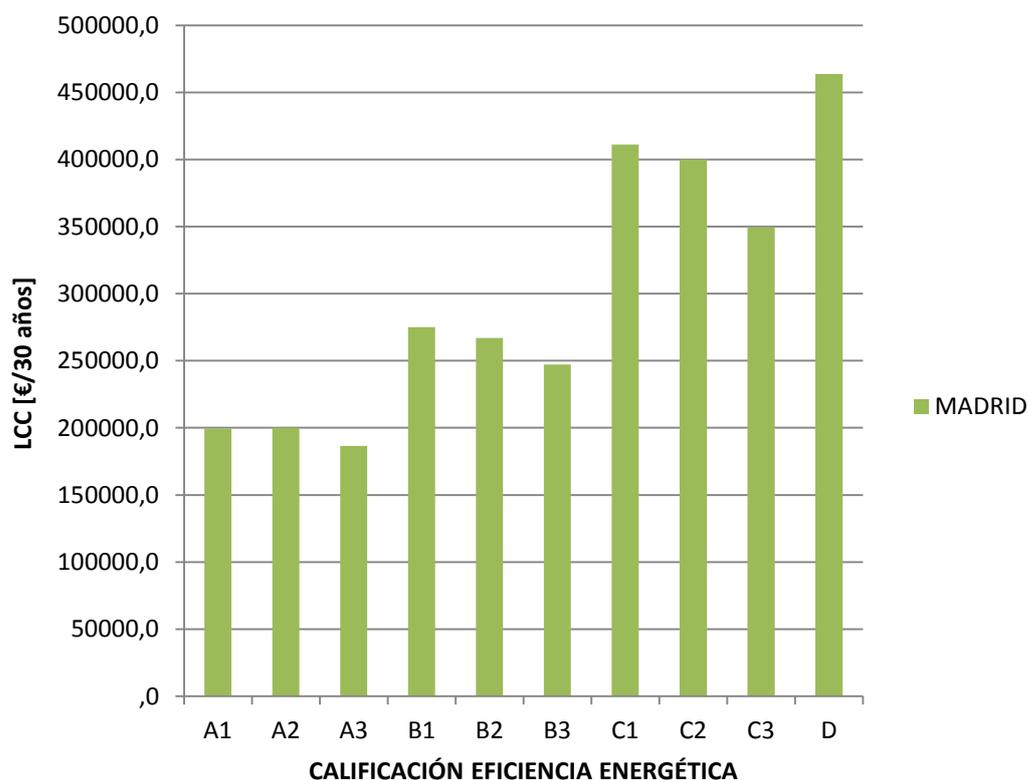


Gráfico 87. Coste del Ciclo de Vida en Madrid Zona Climática D3

En la gráfica anterior, se aprecia la variación del coste del ciclo de vida a 30 años en función de la calificación de eficiencia energética del edificio en Madrid. En el eje de ordenadas se representa el coste del ciclo de vida a 30 años y en el eje de abscisa se representan las distintas soluciones elegidas para las diferentes calificaciones de eficiencia energética del edificio en Madrid. En dicha gráfica se puede apreciar como aumenta el coste del ciclo de vida cuanto peor sea la calificación de eficiencia energética adoptada.

Por otro lado, en la gráfica siguiente se expone el ahorro del coste del ciclo de vida a 30 años en función de la calificación de eficiencia energética del edificio en Sevilla. En el eje de ordenadas se representa el ahorro del coste del ciclo de vida a 30 años y en el eje de abscisa se representan las distintas soluciones elegidas para las diferentes calificaciones de eficiencia energética del edificio en Sevilla.

AHORRO LCC (B4)

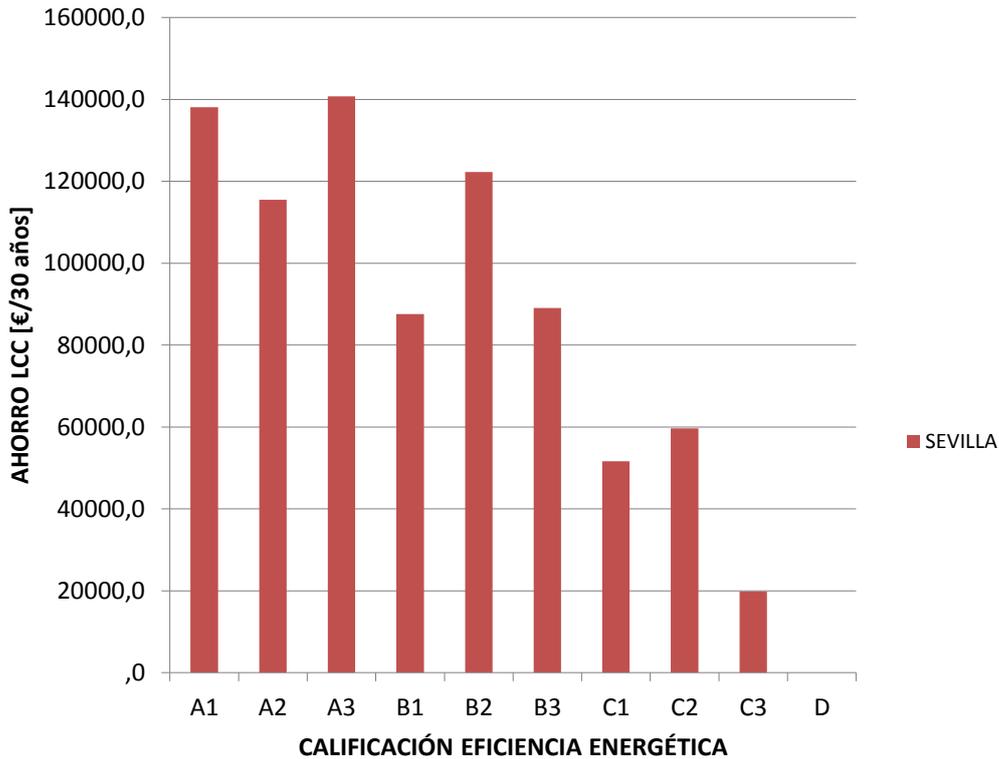


Gráfico 88. Ahorro del Coste del Ciclo de Vida en Sevilla Zona Climática B4

En dicha gráfica se puede apreciar como aumenta el ahorro del coste del ciclo de vida cuanto mejor sea la calificación de eficiencia energética adoptada.

Por otro lado, en la gráfica siguiente se expone el ahorro del coste del ciclo de vida a 30 años en función de la calificación de eficiencia energética del edificio en Burgos. En el eje de ordenadas se representa el ahorro del coste del ciclo de vida a 30 años y en el eje de abscisa se representan las distintas soluciones elegidas para las diferentes calificaciones de eficiencia energética del edificio en Burgos.

AHORRO LCC (E1)

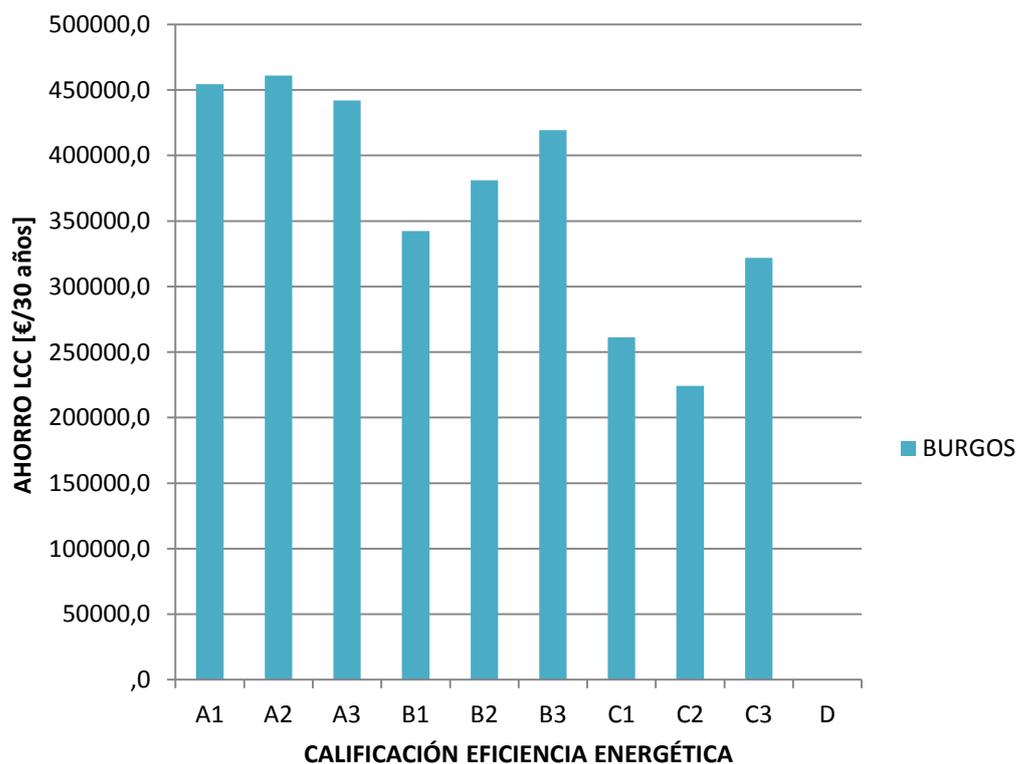


Gráfico 89. Ahorro del Coste del Ciclo de Vida en Burgos Zona Climática E1

En dicha gráfica se puede apreciar como aumenta el ahorro del coste del ciclo de vida cuanto mejor sea la calificación de eficiencia energética adoptada.

Por otro lado, en la gráfica siguiente se expone el ahorro del coste del ciclo de vida a 30 años en función de la calificación de eficiencia energética del edificio en Madrid. En el eje de ordenadas se representa el ahorro del coste del ciclo de vida a 30 años y en el eje de abscisa se representan las distintas soluciones elegidas para las diferentes calificaciones de eficiencia energética del edificio en Madrid.

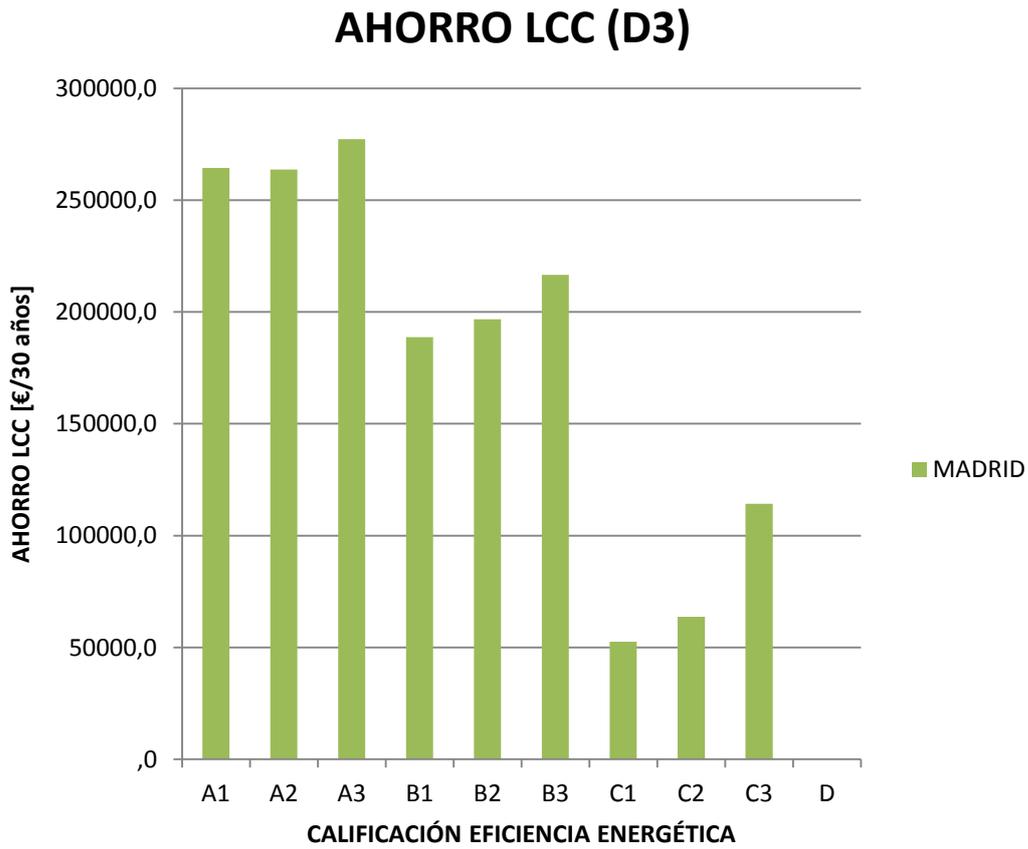


Gráfico 90. Ahorro del Coste del Ciclo de Vida en Madrid Zona Climática D3

En dicha gráfica se puede apreciar como aumenta el ahorro del coste del ciclo de vida cuanto mejor sea la calificación de eficiencia energética adoptada.

ANÁLISIS DE LAS DESVIACIONES ENTRE SOLUCIONES ZONA CLIMÁTICA B4

DESVIACIÓN HORIZONTAL (DIFERENCIA DE EMISIONES ENTRE SOLUCIONES)

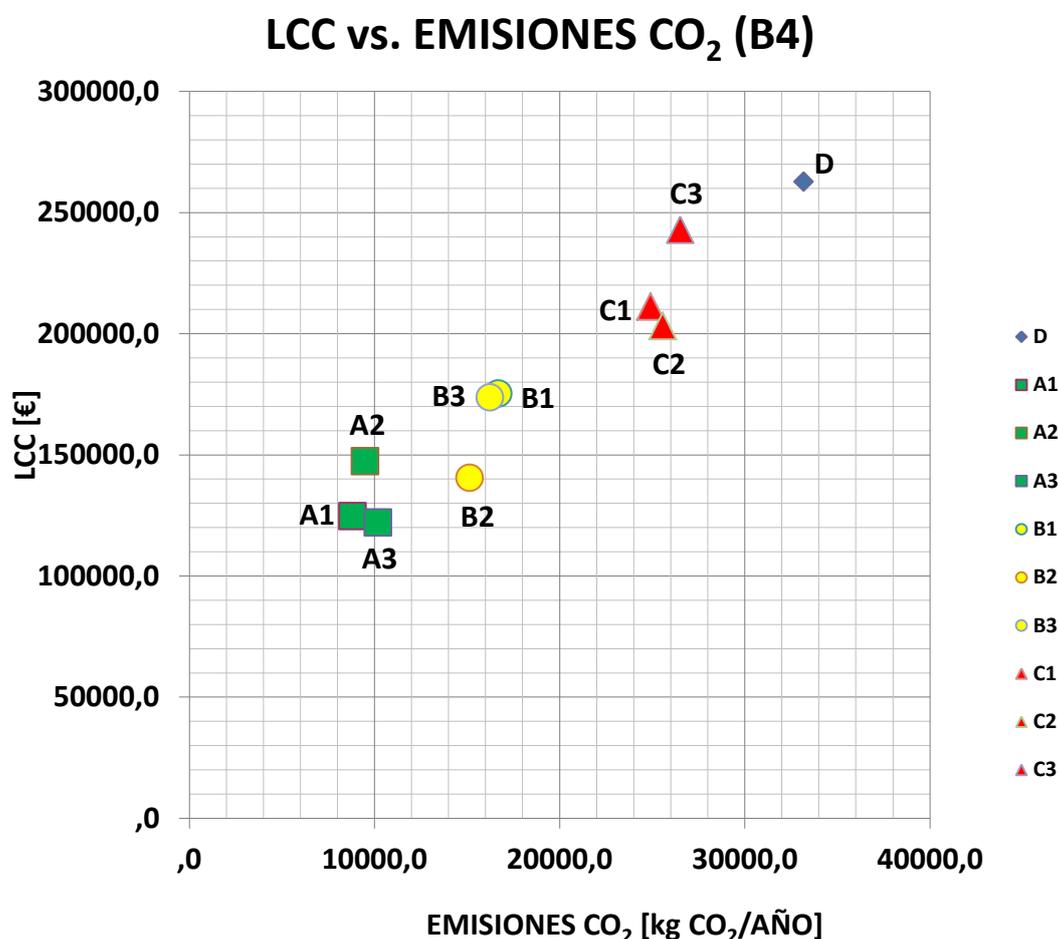


Gráfico 91. LCC frente a Emisiones de CO₂ en Sevilla Zona Climática B4

En el eje horizontal se define la variación de las emisiones de CO₂ de las diferentes soluciones adoptadas según la calificación de eficiencia energética del edificio.

Se aprecia la relación existente entre las emisiones de CO₂ y la calificación de eficiencia energética; cuanto mejor es ésta, menores son las emisiones de CO₂ que genera el edificio. Por tanto, las soluciones con calificaciones A tienen menores emisiones de CO₂ que los de calificación B, C o incluso que el inicial, con el mayor valor de emisiones de CO₂.

También se observa en la gráfica que dentro de una misma calificación de eficiencia energética, existen soluciones con menores emisiones de CO₂ que otras dependiendo de las mejoras constructivas.

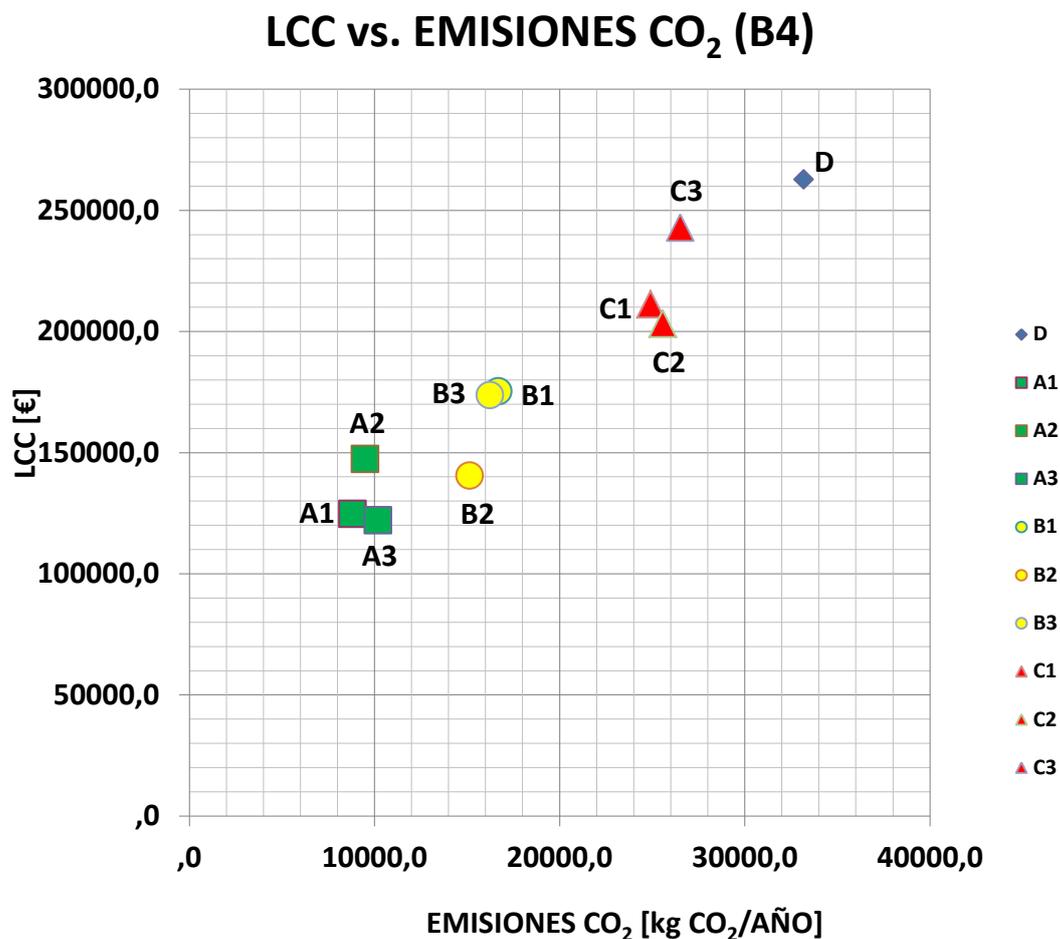


Gráfico 92. LCC frente a Emisiones de CO₂ en Sevilla Zona Climática B4

En el eje vertical se define la variación del coste del ciclo de vida de las diferentes soluciones adoptadas según la calificación de eficiencia energética del edificio.

Se aprecia la relación existente entre el coste del ciclo de vida y la calificación de eficiencia energética; cuanto mejor es ésta, generalmente menor es el coste del ciclo de vida del edificio. Por tanto, las soluciones con calificaciones A tienen generalmente menores costes de ciclo de vida que los de calificación B, C o incluso que el inicial, con el mayor valor de coste de ciclo de vida.

También se observa en la gráfica que dentro de una misma calificación de eficiencia energética, existen soluciones con menores costes del ciclo de vida que otras dependiendo de las mejoras constructivas. Estas soluciones son las que nos interesarían ya que son conllevan un menor coste del ciclo de vida a 30 años para una misma calificación de eficiencia energética.

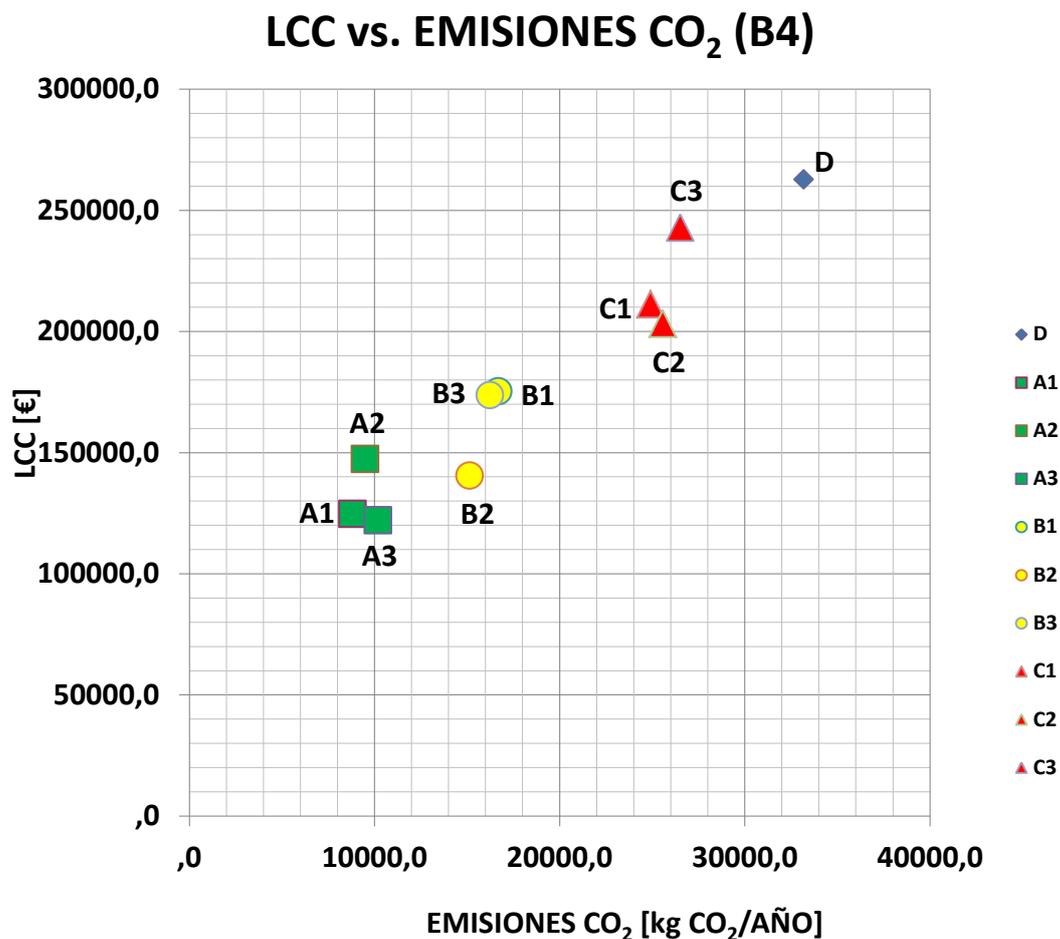


Gráfico 93. LCC frente a Emisiones de CO₂ en Sevilla Zona Climática B4

		A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	O
EMISIONES CO ₂	SEVILLA	8.833,33	9.501,87	10.195,13	16.694,44	15.156,65	16.245,37	24.908,15	25.569,84	26.509,97	33.180,81
	LCC	124.613,09	147.215,55	121.997,32	175.121,68	140.423,76	173.651,37	211.093,45	203.063,50	242.894,04	262.714,80

Según las calificaciones energéticas elegidas, así como sus posibles soluciones, se observa en la gráfica anterior, como las soluciones A3, B2 y C2 serían las soluciones con menor coste del ciclo de vida a 30 años, en función de la calificación que se quiera obtener. Del mismo modo, la solución A3 es la que tiene la calificación más alta y el menor coste del ciclo de vida. Por lo tanto, según el criterio a priorizar, escogeremos una solución u otra.

Cabe destacar que ante la posible elección de soluciones como B2, B3 o B1, existen soluciones de clase A cuyo coste del ciclo de vida es inferior, por lo que podemos pasar de calificación clase B a clase A, ahorrando en el coste del ciclo de vida.

ANÁLISIS DE LAS DESVIACIONES ENTRE SOLUCIONES ZONA CLIMÁTICA E1

DESVIACIÓN HORIZONTAL (DIFERENCIA DE EMISIONES ENTRE SOLUCIONES)

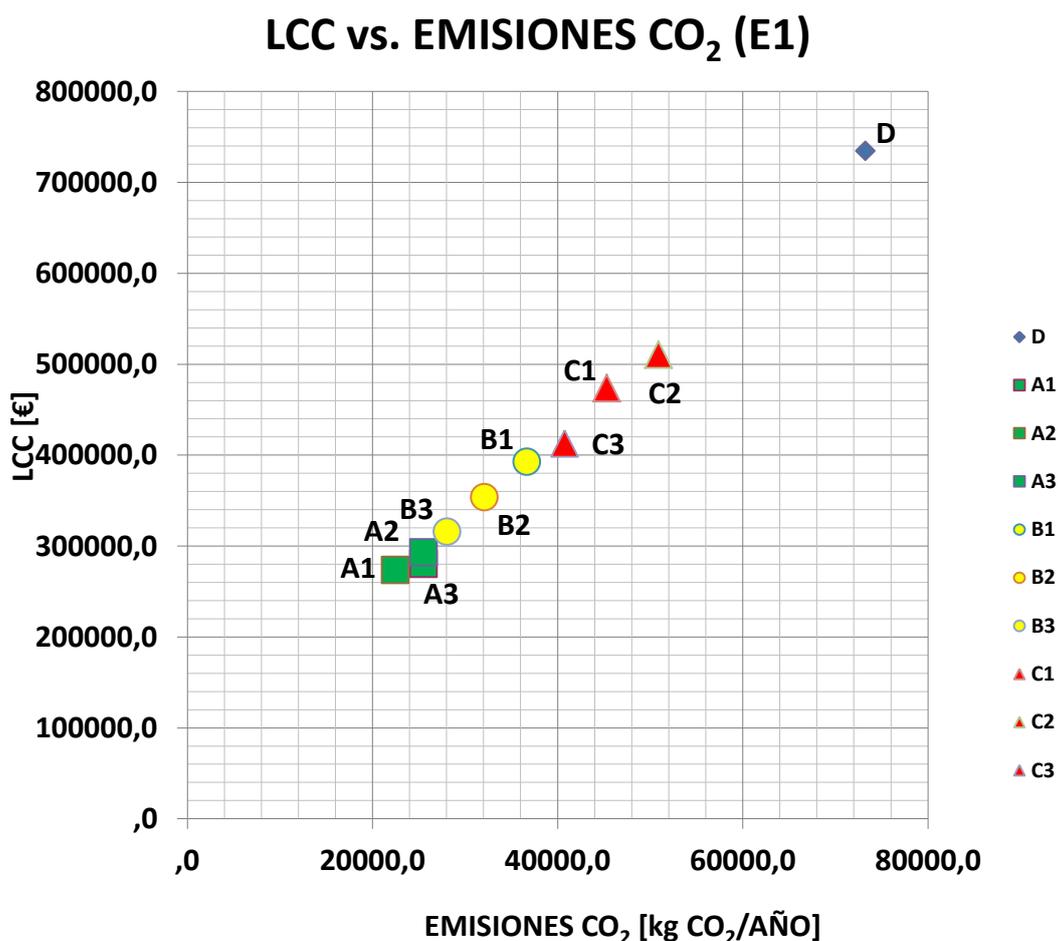


Gráfico 94. LCC frente a Emisiones de CO₂ en Burgos Zona Climática E1

En el eje horizontal se define la variación de las emisiones de CO₂ de las diferentes soluciones adoptadas según la calificación de eficiencia energética del edificio.

Se aprecia la relación existente entre las emisiones de CO₂ y la calificación de eficiencia energética; cuanto mejor es ésta, menores son las emisiones de CO₂ que genera el edificio. Por tanto, las soluciones con calificaciones A tienen menores emisiones de CO₂ que los de calificación B, C o incluso que el inicial, con el mayor valor de emisiones de CO₂.

También se observa en la gráfica que dentro de una misma calificación de eficiencia energética, existen soluciones con menores emisiones de CO₂ que otras dependiendo de las mejoras constructivas.

DESVIACIÓN VERTICAL (DIFERENCIA DE COSTE ENTRE SOLUCIONES)

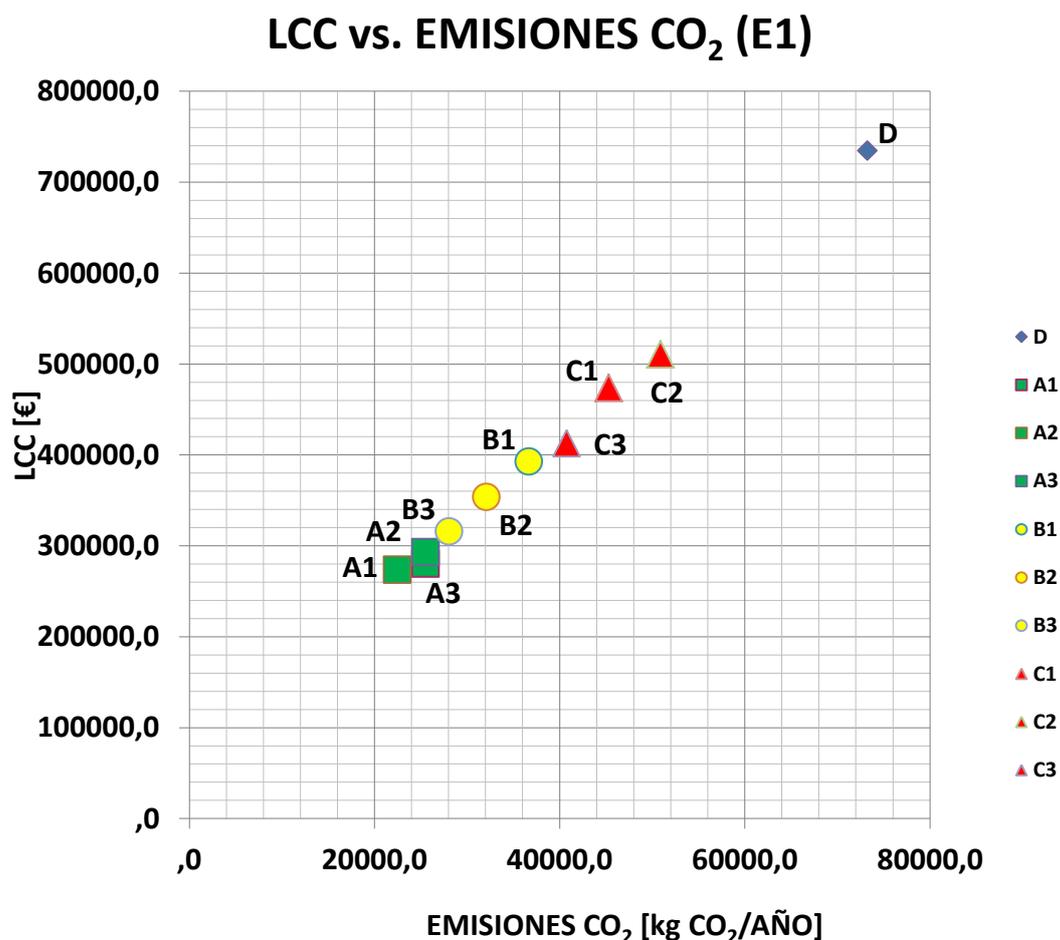


Gráfico 95. LCC frente a Emisiones de CO₂ en Burgos Zona Climática E1

En el eje vertical se define la variación del coste del ciclo de vida de las diferentes soluciones adoptadas según la calificación de eficiencia energética del edificio.

Se aprecia la relación existente entre el coste del ciclo de vida y la calificación de eficiencia energética; cuanto mejor es ésta, generalmente menor es el coste del ciclo de vida del edificio. Por tanto, las soluciones con calificaciones A tienen generalmente menores costes de ciclo de vida que los de calificación B, C o incluso que el inicial, con el mayor valor de coste de ciclo de vida. También se observa en la gráfica que dentro de una misma calificación de eficiencia energética, existen soluciones con menores costes del ciclo de vida que otras

dependiendo de las mejoras constructivas. Estas soluciones son las que nos interesarían ya que son conllevan un menor coste del ciclo de vida a 30 años para una misma calificación de eficiencia energética.

ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA DE LAS SOLUCIONES

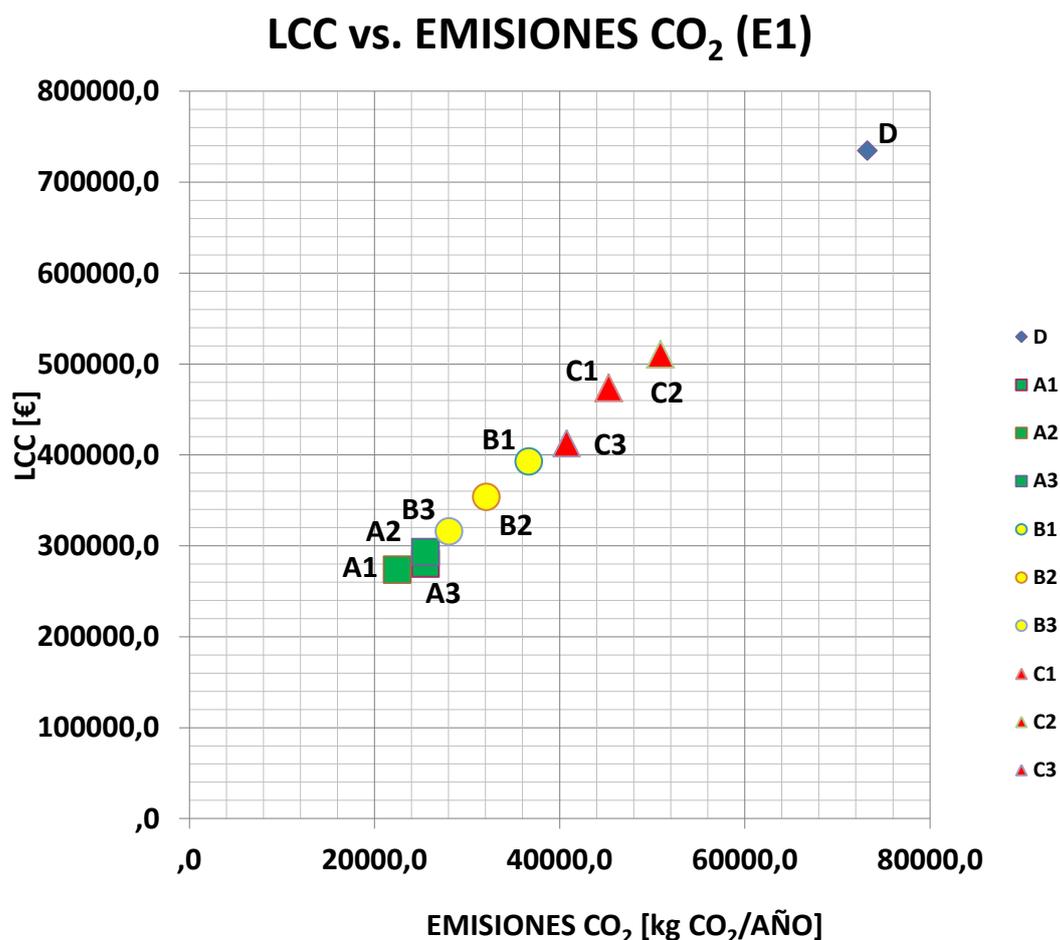


Gráfico 96. LCC frente a Emisiones de CO₂ en Burgos Zona Climática E1

	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	O
EMISIONES CO₂	25.525,86	22.480,23	25.525,86	36.693,16	32.124,72	28.063,88	45.322,43	50.906,08	40.753,99	73.240,68
LCC	280.353,34	273.701,44	292.740,82	392.415,44	353.651,50	315.577,52	473.701,04	510.708,05	412.847,43	734.832,25

Según las calificaciones energéticas elegidas, así como sus posibles soluciones, se observa en la gráfica anterior, como las soluciones A1, B3 y C3 serían las soluciones con menor coste del ciclo de vida a 30 años, en función de la calificación que se quiera obtener. Del mismo modo, la solución A1 es la que tiene la calificación más alta y el menor coste del ciclo de vida. Por lo tanto, según el criterio a priorizar, escogeremos una solución u otra.

ANÁLISIS DE LAS DESVIACIONES ENTRE SOLUCIONES ZONA CLIMÁTICA D3

DESVIACIÓN HORIZONTAL (DIFERENCIA DE EMISIONES ENTRE SOLUCIONES)

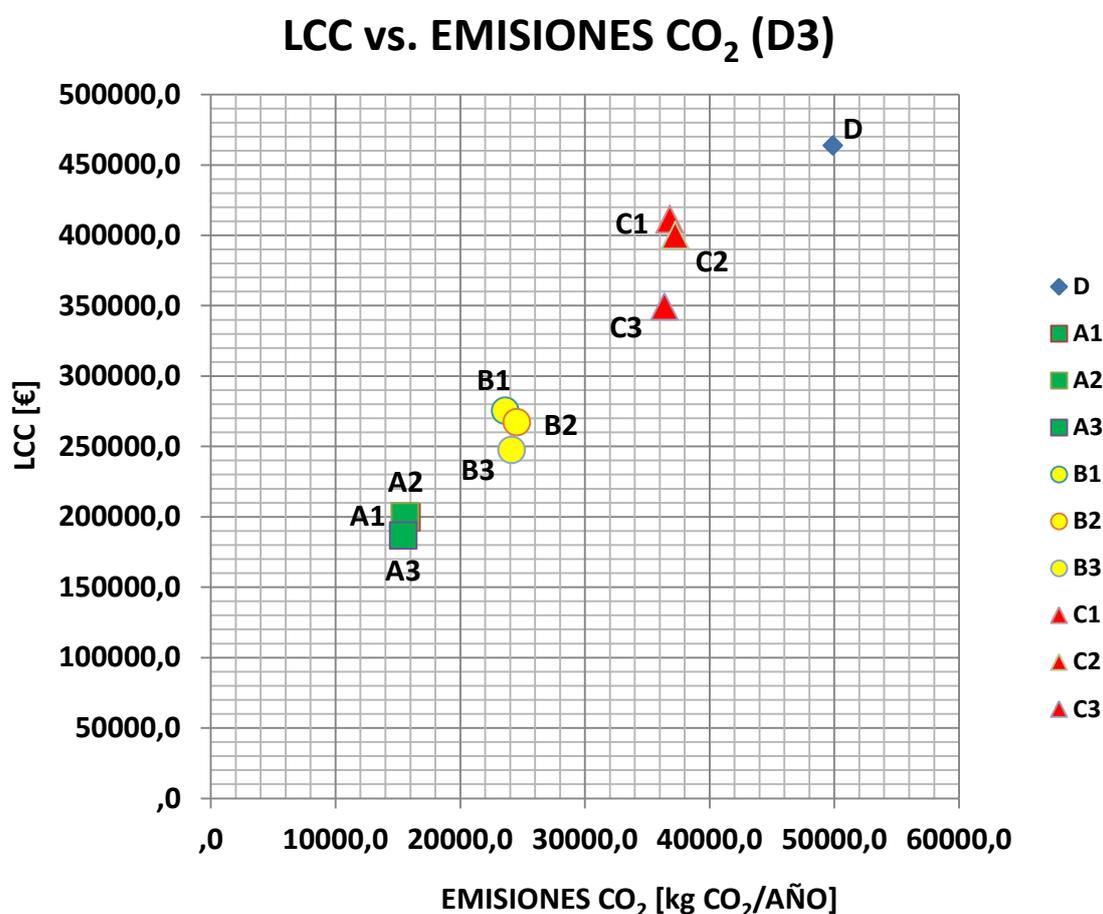


Gráfico 97. LCC frente a Emisiones de CO₂ en Madrid Zona Climática D3

En el eje horizontal se define la variación de las emisiones de CO₂ de las diferentes soluciones adoptadas según la calificación de eficiencia energética del edificio.

Se aprecia la relación existente entre las emisiones de CO₂ y la calificación de eficiencia energética; cuanto mejor es ésta, menores son las emisiones de CO₂ que genera el edificio.

Por tanto, las soluciones con calificaciones A tienen menores emisiones de CO₂ que los de calificación B, C o incluso que el inicial, con el mayor valor de emisiones de CO₂.

También se observa en la gráfica que dentro de una misma calificación de eficiencia energética, existen soluciones con menores emisiones de CO₂ que otras dependiendo de las mejoras constructivas.

DESVIACIÓN VERTICAL (DIFERENCIA DE COSTE ENTRE SOLUCIONES)

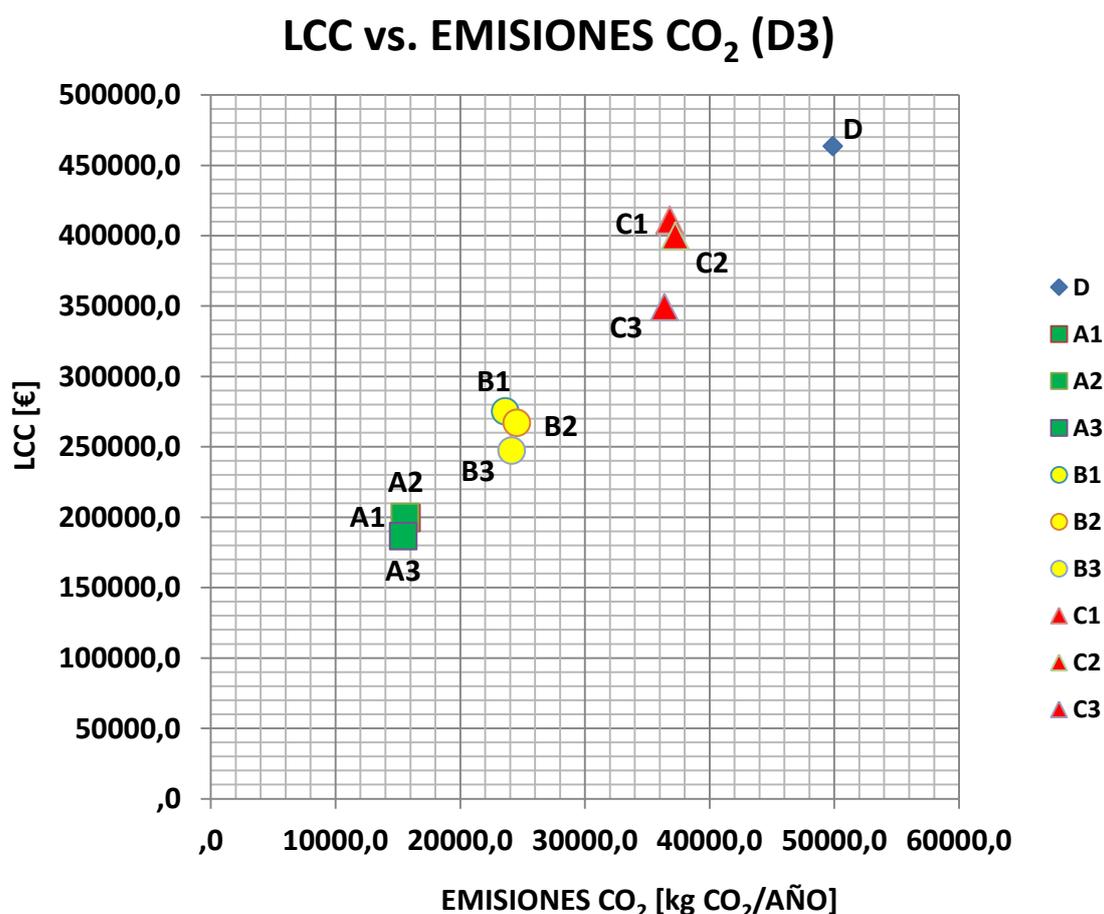


Gráfico 98. LCC frente a Emisiones de CO₂ en Madrid Zona Climática D3

En el eje vertical se define la variación del coste del ciclo de vida de las diferentes soluciones adoptadas según la calificación de eficiencia energética del edificio.

Se aprecia la relación existente entre el coste del ciclo de vida y la calificación de eficiencia energética; cuanto mejor es ésta, generalmente menor es el coste del ciclo de vida del edificio. Por tanto, las soluciones con calificaciones A tienen generalmente menores costes de

ciclo de vida que los de calificación B, C o incluso que el inicial, con el mayor valor de coste de ciclo de vida.

También se observa en la gráfica que dentro de una misma calificación de eficiencia energética, existen soluciones con menores costes del ciclo de vida que otras dependiendo de las mejoras constructivas. Estas soluciones son las que nos interesarían ya que son conllevan un menor coste del ciclo de vida a 30 años para una misma calificación de eficiencia energética.

ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA DE LAS SOLUCIONES

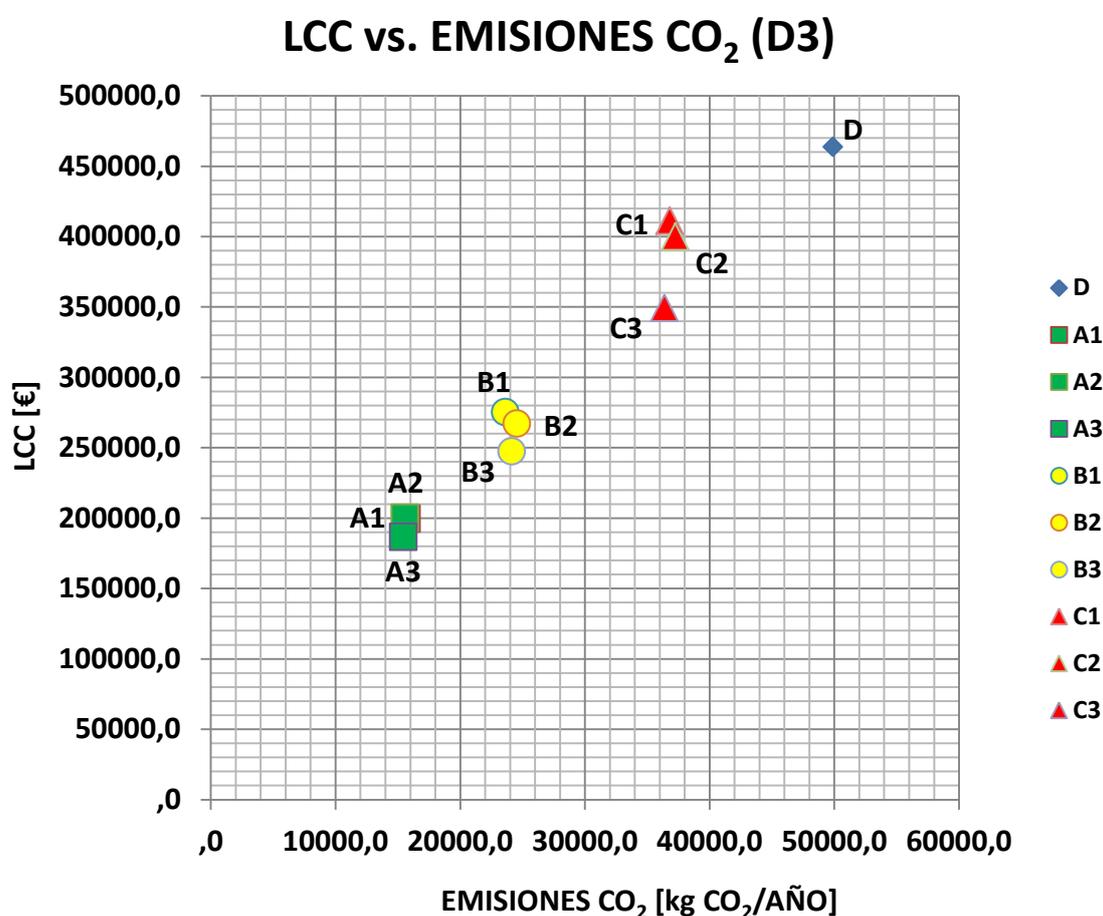


Gráfico 99. LCC frente a Emisiones de CO₂ en Madrid Zona Climática D3

		A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	O
EMISIONES CO ₂	MADRID	15.717,58	15.588,93	15.449,63	23.635,53	24.572,23	24.148,52	36.823,42	37.252,96	36.373,11	49.901,77
	LCC	199.329,02	200.050,52	186.455,28	275.031,20	267.003,12	247.157,97	411.143,07	399.987,56	349.497,54	463.714,32

Según las calificaciones energéticas elegidas, así como sus posibles soluciones, se observa en la gráfica anterior, como las soluciones A3, B3 y C3 serían las soluciones con menor coste del ciclo de vida a 30 años, en función de la calificación que se quiera obtener. Del mismo modo, la solución A3 es la que tiene la calificación más alta y el menor coste del ciclo de vida. Por lo tanto, según el criterio a priorizar, escogeremos una solución u otra.

RESULTADOS FINALES

		A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	O
SOBRECOSTES	SEVILLA	55.810,74	72.252,42	51.036,28	41.132,83	35.565,03	34.305,91	18.790,86	9.052,40	23.558,56	0,00
	BURGOS	24.331,88	48.242,36	36.719,36	24.331,88	31.411,52	34.087,39	19.024,04	0,00	4.014,01	0,00
	MADRID	50.323,20	59.416,88	59.358,48	41.259,17	38.246,56	34.792,34	49.331,92	46.005,11	16.989,00	0,00
EMISIONES CO ₂	SEVILLA	8.833,33	9.501,87	10.195,13	16.694,44	15.156,65	16.245,37	24.908,15	25.569,84	26.509,97	33.180,81
	BURGOS	25.525,86	22.480,23	25.525,86	36.693,16	32.124,72	28.063,88	45.322,43	50.906,08	40.753,99	73.240,68
	MADRID	15.717,58	15.588,93	15.449,63	23.635,53	24.572,23	24.148,52	36.823,42	37.252,96	36.373,11	49.901,77
AHORRO EMISIONES	SEVILLA	24.347,49	-23.678,94	-22.985,68	-16.486,37	-18.024,17	-16.935,44	-8.272,67	-7.610,97	-6.670,84	0,00
	BURGOS	-47.714,82	-50.760,45	-47.714,82	-36.547,53	-41.115,97	-45.176,80	-27.918,25	-22.334,60	-32.486,69	0,00
	MADRID	-34.184,18	-34.312,84	-34.452,14	-26.266,24	-25.329,53	-25.753,25	-13.078,35	-12.648,81	-13.528,65	0,00
LCC	SEVILLA	124.613,09	147.215,55	121.997,32	175.121,68	140.423,76	173.651,37	211.093,45	203.063,50	242.894,04	262.714,80
	BURGOS	280.353,34	273.701,44	292.740,82	392.415,44	353.651,50	315.577,52	473.701,04	510.708,05	412.847,43	734.832,25
	MADRID	199.329,02	200.050,52	186.455,28	275.031,20	267.003,12	247.157,97	411.143,07	399.987,56	349.497,54	463.714,32
AHORRO LCC	SEVILLA	138.101,71	-115.499,25	-140.717,48	-87.593,12	-122.291,04	-89.063,43	-51.621,35	-59.651,30	-19.820,76	0,00
	BURGOS	-454.478,91	-461.130,81	-442.091,43	-342.416,81	-381.180,75	-419.254,73	-261.131,21	-224.124,20	-321.984,82	0,00
	MADRID	-264.385,29	-263.663,79	-277.259,04	-188.683,12	-196.711,20	-216.556,35	-52.571,25	-63.726,75	-114.216,78	0,00
COSTES ENERGIA	SEVILLA	68.802,35	74.963,13	70.961,04	133.988,85	104.858,73	139.345,46	192.302,59	194.011,10	219.335,48	262.714,80
	BURGOS	256.021,46	225.459,07	256.021,46	368.083,56	322.239,98	281.490,12	454.677,00	510.708,05	408.833,42	734.832,25
	MADRID	149.005,82	140.633,65	127.096,80	233.772,03	228.756,56	212.365,63	361.811,15	353.982,45	332.508,54	463.714,32
SOBRECOSTES / VIVIENDA	SEVILLA	1.993,24	2.580,44	1.822,72	1.469,03	1.270,18	1.225,21	671,10	323,30	841,38	0,00
	BURGOS	869,00	1.722,94	1.311,41	869,00	1.121,84	1.217,41	679,43	0,00	143,36	0,00
	MADRID	1.797,26	2.122,03	2.119,95	1.473,54	1.365,95	1.242,58	1.761,85	1.643,04	606,75	0,00
SOBRECOSTES / SUPERFICIE	SEVILLA	27,03	35,00	24,72	19,92	17,23	16,62	9,10	4,38	11,41	0,00
	BURGOS	11,79	23,37	17,79	11,79	15,21	16,51	9,21	0,00	1,94	0,00
	MADRID	24,37	28,78	28,75	19,98	18,53	16,85	23,89	22,28	8,23	0,00

SOLUCIONES Y CONCLUSIONES

Entre las primeras conclusiones que se sacan del estudio, podemos destacar que la optimización es muy dependiente de la zona climática donde se ubique el edificio y de la tipología de éste. A su vez, cabe recalcar que el diseño es fundamental para lograr alcanzar una alta calificación energética.

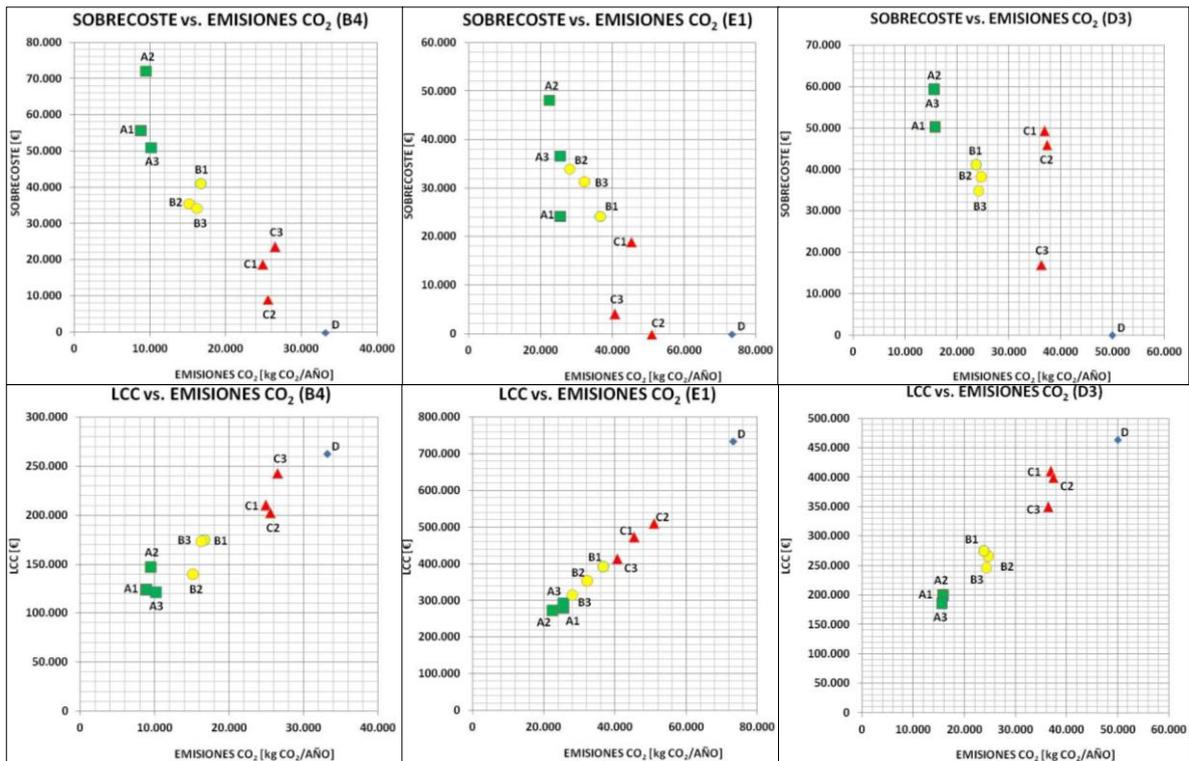
Una vez analizadas las posibles soluciones con sus respectivos resultados, y observando las gráficas y tablas que en apartados anteriores se han mostrado, se llega a la conclusión de que se puede alcanzar edificios con alta eficiencia energética, así como podemos elegir nosotros la calificación energética que deseemos obtener. Por otra parte, podemos conseguir reducir los sobrecostos para llegar a dichas calificaciones energéticas, o incluso hacerlos nulos con ayuda de los incentivos estatales o autonómicos; así como reducir las emisiones de CO₂.

Por último, podemos conseguir un ahorro considerable del coste del ciclo de vida del edificio e incluso un menor consumo energético de éste.

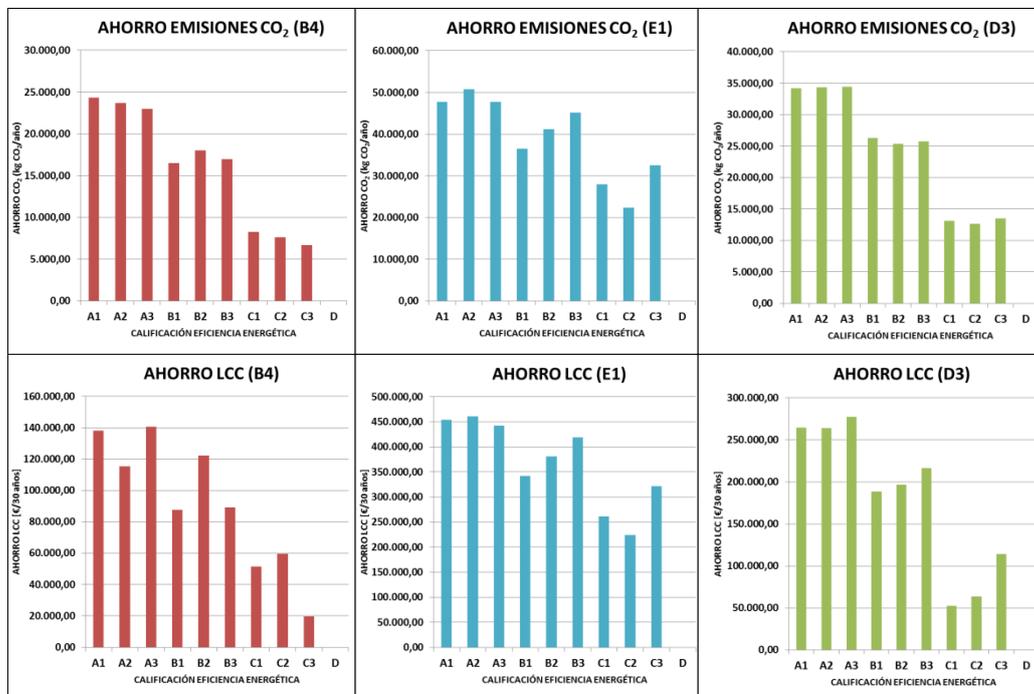
En conclusión, los edificios de alta calificación energética son posibles.

ANEXOS I

RESUMEN DE RESULTADOS



Gráficas A. Sobrecoste, Coste del Ciclo de Vida y Emisiones CO₂



Gráficas B. Ahorro de Emisiones de CO₂ y Coste del Ciclo de Vida

		A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D
SOBRECOSTES	SEVILLA	55.810,74	72.252,42	51.036,28	41.132,83	35.565,03	34.305,91	18.790,86	9.052,40	23.558,56	0,00
	BURGOS	24.331,88	48.242,36	36.719,36	24.331,88	31.411,52	34.087,39	19.024,04	0,00	4.014,01	0,00
	MADRID	50.323,20	59.416,88	59.358,48	41.259,17	38.246,56	34.792,34	49.331,92	46.005,11	16.989,00	0,00
EMISIONES CO ₂	SEVILLA	8.833,33	9.501,87	10.195,13	16.694,44	15.156,65	16.245,37	24.908,15	25.569,84	26.509,97	33.180,81
	BURGOS	25.525,86	22.480,23	25.525,86	36.693,16	32.124,72	28.063,88	45.322,43	50.906,08	40.753,99	73.240,68
	MADRID	15.717,58	15.588,93	15.449,63	23.635,53	24.572,23	24.148,52	36.823,42	37.252,96	36.373,11	49.901,77
AHORRO EMISIONES	SEVILLA	24.347,49	23.678,94	22.985,68	16.486,37	18.024,17	16.935,44	8.272,67	7.610,97	6.670,84	0,00
	BURGOS	47.714,82	50.760,45	47.714,82	36.547,53	41.115,97	45.176,80	27.918,25	22.334,60	32.486,69	0,00
	MADRID	34.184,18	34.312,84	34.452,14	26.266,24	25.329,53	25.753,25	13.078,35	12.648,81	13.528,65	0,00
LCC	SEVILLA	124.613,09	147.215,55	121.997,32	175.121,68	140.423,76	173.651,37	211.093,45	203.063,50	242.894,04	262.714,80
	BURGOS	280.353,34	273.701,44	292.740,82	392.415,44	353.651,50	315.577,52	473.701,04	510.708,05	412.847,43	734.832,25
	MADRID	199.329,02	200.050,52	186.455,28	275.031,20	267.003,12	247.157,97	411.143,07	399.987,56	349.497,54	463.714,32
AHORRO LCC	SEVILLA	138.101,71	115.499,25	140.717,48	87.593,12	122.291,04	89.063,43	51.621,35	59.651,30	19.820,76	0,00
	BURGOS	454.478,91	461.130,81	442.091,43	342.416,81	381.180,75	419.254,73	261.131,21	224.124,20	321.984,82	0,00
	MADRID	264.385,29	263.663,79	277.259,04	188.683,12	196.711,20	216.556,35	52.571,25	63.726,75	114.216,78	0,00
COSTES ENERGIA	SEVILLA	68.802,35	74.963,13	70.961,04	133.988,85	104.858,73	139.345,46	192.302,59	194.011,10	219.335,48	262.714,80
	BURGOS	256.021,46	225.459,07	256.021,46	368.083,56	322.239,98	281.490,12	454.677,00	510.708,05	408.833,42	734.832,25
	MADRID	149.005,82	140.633,65	127.096,80	233.772,03	228.756,56	212.365,63	361.811,15	353.982,45	332.508,54	463.714,32
SOBRECOSTES / VIVIENDA	SEVILLA	1.993,24	2.580,44	1.822,72	1.469,03	1.270,18	1.225,21	671,10	323,30	841,38	0,00
	BURGOS	869,00	1.722,94	1.311,41	869,00	1.121,84	1.217,41	679,43	0,00	143,36	0,00
	MADRID	1.797,26	2.122,03	2.119,95	1.473,54	1.365,95	1.242,58	1.761,85	1.643,04	606,75	0,00
SOBRECOSTES / SUPERFICIE	SEVILLA	27,03	35,00	24,72	19,92	17,23	16,62	9,10	4,38	11,41	0,00
	BURGOS	11,79	23,37	17,79	11,79	15,21	16,51	9,21	0,00	1,94	0,00
	MADRID	24,37	28,78	28,75	19,98	18,53	16,85	23,89	22,28	8,23	0,00

Tabla C. Mejores Soluciones de Resultados según Criterios

MEJOR SOLUCIÓN	SOBRECOSTES			EMISIONES CO ₂			LCC		
B4 - SEVILLA	A3	B3	C2	A1	B2	C1	A3	B2	C2
E1 - BURGOS	A1	B1	C2	A2	B3	C3	A2	B3	C3
D3 - MADRID	A1	B1	C3	A3	B1	C3	A3	B3	C3

Tabla D. Mejores Soluciones de Resultados según Criterios

AYUDAS 2012	ESTATALES	AUTONÓMICAS
A	35 €/m ²	3.500 €/VIVIENDA
B	30 €/m ²	2.500 €/VIVIENDA
C	-	1.800 €/VIVIENDA

Tabla E. Ayudas Estatales y Autonómicas para la Eficiencia Energética en Nueva Edificación

RESUMEN DE SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS (OUTPUT DE3A)

SEVILLA ZONA CLIMÁTICA B4

SOLUCIÓN A1



Zona Climática

B4

Tipo de Edificio

Bloque

Calificación obtenida

A

Cuadro resumen de decisiones adoptadas

Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - Rend.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
		A	B	B
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
		A	A
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -		

Parámetros Característicos

Transmitancias Térmicas [W/m²K]

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,26	0,22	0,34

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,10

Ventilación

Renovaciones/Hora
0,70

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m ² K]	g Huecos [-]
12,53	0,89	3,00	0,62

Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
10,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
0,10	0,10

SOLUCIÓN A2



Zona Climática

B4

Tipo de Edificio

Bloque

Calificación obtenida

A

Cuadro resumen de decisiones adoptadas

Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - Rend.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	C	D	B	B
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	A	A	A
Sistemas	TIPO5: Bomba de calor geotérmica vertical - Prest.Nominal: E -		

Parámetros Característicos

Transmitancias Térmicas [W/m²K]

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,66	0,40	0,52

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,19

Ventilación

Renovaciones/Hora
0,70

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m ² K]	g Huecos [-]
12,53	0,89	3,00	0,62

Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
10,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
0,10	0,10

SOLUCIÓN A3



Zona Climática

B4

Tipo de Edificio

Bloque

Calificación obtenida

A

Cuadro resumen de decisiones adoptadas

Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - Rend.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	A	D	A	D
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	B	A	A
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -		

Parámetros Característicos

Transmitancias Térmicas [W/m²K]

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,26	0,22	0,34

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,19

Ventilación

Renovaciones/Hora
0,50

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m ² K]	g Huecos [-]
12,53	0,89	5,70	0,70

Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
6,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
0,10	0,10

SOLUCIÓN B1



Zona Climática

B4

Tipo de Edificio

Bloque

Calificación obtenida

B

Cuadro resumen de decisiones adoptadas

Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - Rend.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	D	D	B	B
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	B	A	A
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -		

Parámetros Característicos

Transmitancias Térmicas [W/m²K]

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,82	0,45	0,52

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,19

Ventilación

Renovaciones/Hora
0,70

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m ² K]	g Huecos [-]
12,53	0,89	3,00	0,62

Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
6,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
0,10	0,10

SOLUCIÓN B2



Zona Climática B4

Tipo de Edificio Bloque

Calificación obtenida B

Cuadro resumen de decisiones adoptadas

Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - Rend.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	A	D	B	B
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	D	B	B
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -		

Parámetros Característicos

Transmitancias Térmicas [W/m²K]

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,26	0,22	0,34

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,19

Ventilación

Renovaciones/Hora
0,70

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m ² K]	g Huecos [-]
12,53	3,11	3,00	0,62

Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
4,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
0,40	0,32

SOLUCIÓN B3



Zona Climática

B4

Tipo de Edificio

Bloque

Calificación obtenida

B

Cuadro resumen de decisiones adoptadas

Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - Rend.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	D	B	B	D
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	A	A	A
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -		

Parámetros Característicos

Transmitancias Térmicas [W/m²K]

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,82	0,45	0,52

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,10

Ventilación

Renovaciones/Hora
0,70

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m ² K]	g Huecos [-]
12,53	0,89	5,70	0,70

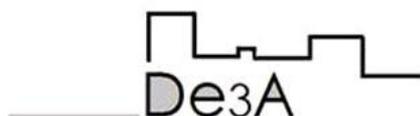
Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
10,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
0,10	0,10

SOLUCIÓN C1



Zona Climática

B4

Tipo de Edificio

Bloque

Calificación obtenida

C

Cuadro resumen de decisiones adoptadas

Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - Rend.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	A	D	D	B
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	D	D	B
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -		

Parámetros Característicos

Transmitancias Térmicas [W/m²K]

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,26	0,22	0,34

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,19

Ventilación

Renovaciones/Hora
1,10

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m ² K]	g Huecos [-]
12,53	4,35	3,00	0,62

Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
4,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
0,40	0,54

SOLUCIÓN C2



Zona Climática

B4

Tipo de Edificio

Bloque

Calificación obtenida

C

Cuadro resumen de decisiones adoptadas

Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - Rend.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	D	D	B	D
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	B	D	D
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -		

Parámetros Característicos

Transmitancias Térmicas [W/m²K]

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,82	0,45	0,52

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,19

Ventilación

Renovaciones/Hora
0,70

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m ² K]	g Huecos [-]
12,53	6,32	5,70	0,70

Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
6,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
1,00	0,54

SOLUCIÓN C3



Zona Climática

B4

Tipo de Edificio

Bloque

Calificación obtenida

C

Cuadro resumen de decisiones adoptadas

Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - Rend.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	D	B	D	B
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	D	A	B
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -		

Parámetros Característicos

Transmitancias Térmicas [W/m²K]

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,82	0,45	0,52

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,10

Ventilación

Renovaciones/Hora
1,10

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m ² K]	g Huecos [-]
12,53	1,88	3,00	0,62

Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
4,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
0,40	0,10

SOLUCIÓN A1

Zona Climática	E1
Tipo de Edificio	Bloque
Calificación obtenida	A

Cuadro resumen de decisiones adoptadas**Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria**

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - Rend.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	B	B	A	A
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	D	D	D
Sistemas	No incluido en análisis		

Parámetros Característicos**Transmitancias Térmicas [W/m²K]**

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,31	0,25	0,37

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,19

Ventilación

Renovaciones/Hora
0,50

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m ² K]	g Huecos [-]
12,53	8,57	1,17	0,52

Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
4,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
1,00	1,00

SOLUCIÓN A2



Zona Climática

E1

Tipo de Edificio

Bloque

Calificación obtenida

A

Cuadro resumen de decisiones adoptadas

Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - R end.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	A	B	A	B
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	D	D	D
Sistemas	No incluido en análisis		

Parámetros Característicos

Transmitancias Térmicas [W/m²K]

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,15	0,15	0,24

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,19

Ventilación

Renovaciones/Hora
0,50

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m ² K]	g Huecos [-]
12,53	8,57	1,70	0,55

Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
4,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
1,00	1,00

SOLUCIÓN A3



Zona Climática

E1

Tipo de Edificio

Bloque

Calificación obtenida

A

Cuadro resumen de decisiones adoptadas

Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - R end.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	B	B	A	A
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	D	D	D
Sistemas	No incluido en análisis		

Parámetros Característicos

Transmitancias Térmicas [W/m²K]

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,31	0,25	0,37

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,19

Ventilación

Renovaciones/Hora
0,50

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m ² K]	g Huecos [-]
12,53	8,57	1,17	0,52

Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
4,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
1,00	1,00

SOLUCIÓN B1



Zona Climática

E1

Tipo de Edificio

Bloque

Calificación obtenida

B

Cuadro resumen de decisiones adoptadas

Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - R end.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	B	B	B	A
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	D	D	D
Sistemas	No incluido en análisis		

Parámetros Característicos

Transmitancias Térmicas [W/m²K]

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,31	0,25	0,37

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,19

Ventilación

Renovaciones/Hora
0,70

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m ² K]	g Huecos [-]
12,53	8,57	1,17	0,52

Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
4,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
1,00	1,00

SOLUCIÓN B2



Zona Climática

E1

Tipo de Edificio

Bloque

Calificación obtenida

B

Cuadro resumen de decisiones adoptadas

Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - R end.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	D	B	A	A
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	D	D	D
Sistemas	No incluido en análisis		

Parámetros Característicos

Transmitancias Térmicas [W/m²K]

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,57	0,35	0,48

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,19

Ventilación

Renovaciones/Hora
0,50

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m ² K]	g Huecos [-]
12,53	8,57	1,17	0,52

Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
4,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
1,00	1,00

SOLUCIÓN B3



Zona Climática

E1

Tipo de Edificio

Bloque

Calificación obtenida

B

Cuadro resumen de decisiones adoptadas

Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - R end.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	C	B	A	A
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	D	D	D
Sistemas	No incluido en análisis		

Parámetros Característicos

Transmitancias Térmicas [W/m²K]

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,40	0,29	0,42

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,19

Ventilación

Renovaciones/Hora
0,50

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m ² K]	g Huecos [-]
12,53	8,57	1,17	0,52

Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
4,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
1,00	1,00

SOLUCIÓN C1



Zona Climática

E1

Tipo de Edificio

Bloque

Calificación obtenida

C

Cuadro resumen de decisiones adoptadas

Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - Rend.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	D	B	B	B
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	D	D	D
Sistemas	No incluido en análisis		

Parámetros Característicos

Transmitancias Térmicas [W/m²K]

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,57	0,35	0,48

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,19

Ventilación

Renovaciones/Hora
0,70

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m²K]	g Huecos [-]
12,53	8,57	1,70	0,55

Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
4,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
1,00	1,00

SOLUCIÓN C2



Zona Climática

E1

Tipo de Edificio

Bloque

Calificación obtenida

C

Cuadro resumen de decisiones adoptadas

Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - R end.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	D	D	B	D
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	D	D	D
Sistemas	No incluido en análisis		

Parámetros Característicos

Transmitancias Térmicas [W/m²K]

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,57	0,35	0,48

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,34

Ventilación

Renovaciones/Hora
0,70

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m²K]	g Huecos [-]
12,53	8,57	3,00	0,62

Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
4,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
1,00	1,00

SOLUCIÓN C3



Zona Climática	E1
Tipo de Edificio	Bloque
Calificación obtenida	C

Cuadro resumen de decisiones adoptadas

Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - R end.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	D	D	A	D
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	D	D	D
Sistemas	No incluido en análisis		

Parámetros Característicos

Transmitancias Térmicas [W/m²K]

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,57	0,35	0,48

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,34

Ventilación

Renovaciones/Hora
0,50

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m ² K]	g Huecos [-]
12,53	8,57	3,00	0,62

Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
4,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
1,00	1,00

SOLUCIÓN A1

Zona Climática	D3
Tipo de Edificio	Bloque
Calificación obtenida	A

Cuadro resumen de decisiones adoptadas**Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria**

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - Rend.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	A	D	A	D
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	A	A	D
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -		

Parámetros Característicos**Transmitancias Térmicas [W/m²K]**

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,19	0,18	0,25

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,34

Ventilación

Renovaciones/Hora
0,50

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m²K]	g Huecos [-]
12,53	3,82	3,90	0,62

Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
10,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
1,00	0,10

SOLUCIÓN A2



Zona Climática

D3

Tipo de Edificio

Bloque

Calificación obtenida

A

Cuadro resumen de decisiones adoptadas

Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - Rend.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	B	D	A	A
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	B	B	A
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -		

Parámetros Característicos

Transmitancias Térmicas [W/m²K]

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,36	0,26	0,38

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,34

Ventilación

Renovaciones/Hora
0,50

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m²K]	g Huecos [-]
12,53	2,47	1,17	0,52

Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
6,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
0,10	0,40

SOLUCIÓN A3



Zona Climática

D3

Tipo de Edificio

Bloque

Calificación obtenida

A

Cuadro resumen de decisiones adoptadas

Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - Rend.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	A	D	A	B
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	B	D	A
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -		

Parámetros Característicos

Transmitancias Térmicas [W/m²K]

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,19	0,18	0,25

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,34

Ventilación

Renovaciones/Hora
0,50

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m ² K]	g Huecos [-]
12,53	5,67	1,70	0,55

Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
6,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
0,10	1,00

SOLUCIÓN B1



Zona Climática

D3

Tipo de Edificio

Bloque

Calificación obtenida

B

Cuadro resumen de decisiones adoptadas

Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - Rend.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	B	A	B	D
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	A	A	B
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -		

Parámetros Característicos

Transmitancias Térmicas [W/m²K]

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,36	0,26	0,38

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,04

Ventilación

Renovaciones/Hora
0,70

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m²K]	g Huecos [-]
12,53	1,85	3,90	0,62

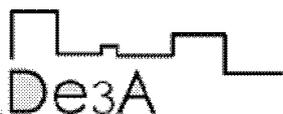
Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
10,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
0,40	0,10

SOLUCIÓN B2



Zona Climática

D3

Tipo de Edificio

Bloque

Calificación obtenida

B

Cuadro resumen de decisiones adoptadas

Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - Rend.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	B	D	B	B
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	D	A	B
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -		

Parámetros Característicos

Transmitancias Térmicas [W/m²K]

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,36	0,26	0,38

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,34

Ventilación

Renovaciones/Hora
0,70

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m²K]	g Huecos [-]
12,53	1,85	1,70	0,55

Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
4,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
0,40	0,10

SOLUCIÓN B3



Zona Climática

D3

Tipo de Edificio

Bloque

Calificación obtenida

B

Cuadro resumen de decisiones adoptadas

Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - Rend.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	B	D	A	D
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	D	B	D
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -		

Parámetros Característicos

Transmitancias Térmicas [W/m²K]

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,36	0,26	0,38

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPT
1,34

Ventilación

Renovaciones/Hora
0,50

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m²K]	g Huecos [-]
12,53	5,43	3,90	0,62

Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
4,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
1,00	0,40

SOLUCIÓN C1



Zona Climática

D3

Tipo de Edificio

Bloque

Calificación obtenida

C

Cuadro resumen de decisiones adoptadas

Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - Rend.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	A	A	D	D
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	A	B	A
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -		

Parámetros Característicos

Transmitancias Térmicas [W/m²K]

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,19	0,18	0,25

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,04

Ventilación

Renovaciones/Hora
1,10

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m²K]	g Huecos [-]
12,53	2,47	3,90	0,62

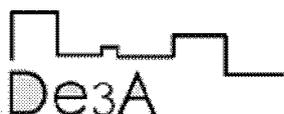
Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
10,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
0,10	0,40

SOLUCIÓN C2



Zona Climática

D3

Tipo de Edificio

Bloque

Calificación obtenida

C

Cuadro resumen de decisiones adoptadas

Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - Rend.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	B	A	D	A
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	A	D	B
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -		

Parámetros Característicos

Transmitancias Térmicas [W/m²K]

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,36	0,26	0,38

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,04

Ventilación

Renovaciones/Hora
1,10

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m ² K]	g Huecos [-]
12,53	6,66	1,17	0,52

Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
10,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
0,40	1,00

SOLUCIÓN C3



Zona Climática

D3

Tipo de Edificio

Bloque

Calificación obtenida

C

Cuadro resumen de decisiones adoptadas

Obtención IEE Agua Caliente Sanitaria

Demanda	Cobertura por renovables: 70,00 %
Sistemas	Caldera ACS combustión estándar - GLP - Rend.Nom.: 90,00

Alternativas de obtención IEE Calefacción

Demanda	Nivel de Aislamiento	Tratam. de puentes térmicos	Tratam. de ventilación e infiltraciones	Calidad de Huecos
	D	B	B	D
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -			

Alternativas de obtención IEE Refrigeración

Demanda	Ventilación nocturna	Control solar huecos SE/SO/E/O	Control solar huecos Sur
	B	D	B
Sistemas	Sistema de Sustitución - Prest.Nominal: - -		

Parámetros Característicos

Transmitancias Térmicas [W/m²K]

U Muros	U Cubiertas	U Suelos
0,66	0,38	0,49

Puentes Térmicos

Factor Corrector PPTT
1,19

Ventilación

Renovaciones/Hora
0,70

Calidad de Huecos

% Acristalado	% Área Solar a Superficie Útil	U Huecos [W/m ² K]	g Huecos [-]
12,53	6,66	3,90	0,62

Ventilación nocturna

Ventilación nocturna
6,00

Control Solar

Huecos al Sur	Huecos SE/SO/E/O
0,40	1,00

ANEXOS II

SELECCIÓN DE PARÁMETROS BÁSICOS DEL EDIFICIO (DE3A)

SEVILLA ZONA CLIMÁTICA B4.

Datos Generales y Definición de Envuelta Definición de Sistemas

Edificio Nuevo o Existente: Período constructivo:

Tipo de Edificio: Zona Climática: Extrapeninsular

Renovaciones Hora HS-3 (1/h):

Planta_001 Nombre de la Planta:

Descripción de la Planta:

Superficie de esta planta (m²): Altura (m): Multiplicador:

Número de Fachada	1	2	3	4	5	
Orientación de la fachada	Sur	Sureste	Este	Oeste	Norte	<input type="button" value="Añadir Fachada"/>
Superficie de la fachada (m²)	46,20	20,10	46,80	30,30	30,30	
Porcentaje de Huevo (%)	25,00	9,00	25,00	12,00	12,00	
U Cerramiento Opaco (W/m²K)	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	
U Ventana o Lucernario (W/m²K)	5,70	5,70	4,30	4,90	3,80	
g Ventana o Lucernario (-)	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	<input type="button" value="Eliminar Fachada"/>
Obstáculos Propios y Remotos	<input type="button" value="Definir"/>					

Altura Total (m)	21,00
Superficie total (m²)	2064,58
Volumen (m³)	6193,74
Area total de envolvente (m²)	1805,78
Porcentaje de huecos (%)	12,53
Cubiertas/Fachadas (%)	24,26
Compacidad (V/AT)	3,43

Superficie cerramientos (m²):		Superficie de huecos (m²):		Factores de sombra iniciales:	
N	186,65	N	25,45	N	0,76
E	245,70	E	81,90	E	0,90
O	186,65	O	25,45	O	0,88
SE	128,04	SE	12,66	SE	0,74
SO	0,00	SO	0,00	SO	0,00
S	242,55	S	80,85	S	0,84
Cubierta	294,94	Cubierta	0,00	Cubierta	0,00
Suelo	294,94				

Datos Generales y Definición de Envuelta Definición de Sistemas

Edificio Nuevo o Existente: Período constructivo:

Tipo de Edificio: Zona Climática: Extrapeninsular

Renovaciones Hora HS-3 (1/h):

Planta_002 Nombre de la Planta:

Descripción de la Planta:

Superficie de esta planta (m²): Altura (m): Multiplicador:

Número de Fachada	1	2	3	4	5	
Orientación de la fachada	Sur	Sureste	Este	Oeste	Norte	<input type="button" value="Añadir Fachada"/>
Superficie de la fachada (m²)	46,20	20,10	46,80	30,30	30,30	
Porcentaje de Huevo (%)	25,00	9,00	25,00	12,00	12,00	
U Cerramiento Opaco (W/m²K)	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	
U Ventana o Lucernario (W/m²K)	5,70	5,70	4,30	4,90	3,80	
g Ventana o Lucernario (-)	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	<input type="button" value="Eliminar Fachada"/>
Obstáculos Propios y Remotos	<input type="button" value="Definir"/>					

Altura Total (m)	21,00
Superficie total (m²)	2064,58
Volumen (m³)	6193,74
Area total de envolvente (m²)	1805,78
Porcentaje de huecos (%)	12,53
Cubiertas/Fachadas (%)	24,26
Compacidad (V/AT)	3,43

Superficie cerramientos (m²):		Superficie de huecos (m²):		Factores de sombra iniciales:	
N	186,65	N	25,45	N	0,76
E	245,70	E	81,90	E	0,90
O	186,65	O	25,45	O	0,88
SE	128,04	SE	12,66	SE	0,74
SO	0,00	SO	0,00	SO	0,00
S	242,55	S	80,85	S	0,84
Cubierta	294,94	Cubierta	0,00	Cubierta	0,00
Suelo	294,94				

Datos Generales y Definición de Envuelta **Definición de Sistemas**

Edificio Nuevo o Existente: Período constructivo:

Tipo de Edificio: Zona Climática: Extrapeninsular

Renovaciones Hora HS-3 (1/h):

Planta_003 Nombre de la Planta:

Descripción de la Planta:

Superficie de esta planta (m²): Altura (m): Multiplicador:

Número de Fachada	1	2	3	4	5	
Orientación de la fachada	Sur	Sureste	Este	Oeste	Norte	<input type="button" value="Añadir Fachada"/>
Superficie de la fachada (m²)	46,20	20,10	46,80	30,30	30,30	
Porcentaje de Hueco (%)	25,00	9,00	25,00	12,00	12,00	
U Cerramiento Opaco (W/m²K)	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	
U Ventana o Lucernario (W/m²K)	5,70	5,70	4,30	4,90	3,80	<input type="button" value="Eliminar Fachada"/>
g Ventana o Lucernario (-)	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	
Obstáculos Propios y Remotos	<input type="button" value="Definir"/>					

Altura Total (m)	<input type="text" value="21,00"/>
Superficie total (m²)	<input type="text" value="2064,58"/>
Volumen (m³)	<input type="text" value="6193,74"/>
Area total de envolvente (m²)	<input type="text" value="1805,78"/>
Porcentaje de huecos (%)	<input type="text" value="12,53"/>
Cubiertas/Fachadas (%)	<input type="text" value="24,26"/>
Compacidad (V/AT)	<input type="text" value="3,43"/>

Superficie cerramientos (m²):		Superficie de huecos (m²):		Factores de sombra iniciales:	
N	186,65	N	25,45	N	0,76
E	245,70	E	81,90	E	0,90
O	186,65	O	25,45	O	0,88
SE	128,04	SE	12,66	SE	0,74
SO	0,00	SO	0,00	SO	0,00
S	242,55	S	80,85	S	0,84
Cubierta	294,94	Cubierta	0,00	Cubierta	0,00
Suelo	294,94				

Datos Generales y Definición de Envuelta **Definición de Sistemas**

Edificio Nuevo o Existente: Período constructivo:

Tipo de Edificio: Zona Climática: Extrapeninsular

Renovaciones Hora HS-3 (1/h):

Planta_004 Nombre de la Planta:

Descripción de la Planta:

Superficie de esta planta (m²): Altura (m): Multiplicador:

Número de Fachada	1	2	3	4	5	
Orientación de la fachada	Sur	Sureste	Este	Oeste	Norte	<input type="button" value="Añadir Fachada"/>
Superficie de la fachada (m²)	46,20	20,10	46,80	30,30	30,30	
Porcentaje de Hueco (%)	25,00	9,00	25,00	12,00	12,00	
U Cerramiento Opaco (W/m²K)	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	
U Ventana o Lucernario (W/m²K)	5,70	5,70	4,30	4,90	5,80	<input type="button" value="Eliminar Fachada"/>
g Ventana o Lucernario (-)	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	
Obstáculos Propios y Remotos	<input type="button" value="Definir"/>					

Altura Total (m)	<input type="text" value="21,00"/>
Superficie total (m²)	<input type="text" value="2064,58"/>
Volumen (m³)	<input type="text" value="6193,74"/>
Area total de envolvente (m²)	<input type="text" value="1805,78"/>
Porcentaje de huecos (%)	<input type="text" value="12,53"/>
Cubiertas/Fachadas (%)	<input type="text" value="24,26"/>
Compacidad (V/AT)	<input type="text" value="3,43"/>

Superficie cerramientos (m²):		Superficie de huecos (m²):		Factores de sombra iniciales:	
N	186,65	N	25,45	N	0,76
E	245,70	E	81,90	E	0,90
O	186,65	O	25,45	O	0,88
SE	128,04	SE	12,66	SE	0,74
SO	0,00	SO	0,00	SO	0,00
S	242,55	S	80,85	S	0,84
Cubierta	294,94	Cubierta	0,00	Cubierta	0,00
Suelo	294,94				

Datos Generales y Definición de Envuelta Definición de Sistemas

Edificio Nuevo o Existente: Período constructivo:

Tipo de Edificio: Zona Climática: Extrapeninsular

Renovaciones Hora HS-3 (1/h):

Planta_005 Nombre de la Planta:

Descripción de la Planta:

Superficie de esta planta (m²): Altura (m): Multiplicador:

Número de Fachada	1	2	3	4	5	
Orientación de la fachada	Sur	Sureste	Este	Oeste	Norte	<input type="button" value="Añadir Fachada"/>
Superficie de la fachada (m²)	46,20	20,10	46,80	30,30	30,30	
Porcentaje de Hueco (%)	25,00	9,00	25,00	12,00	12,00	
U Cerramiento Opaco (W/m²K)	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	
U Ventana o Lucernario (W/m²K)	5,70	5,70	4,30	4,90	3,80	<input type="button" value="Eliminar Fachada"/>
g Ventana o Lucernario (-)	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	
Obstáculos Propios y Remotos	<input type="button" value="Definir"/>					

Altura Total (m)	<input type="text" value="21,00"/>
Superficie total (m²)	<input type="text" value="2064,58"/>
Volumen (m³)	<input type="text" value="6193,74"/>
Area total de envolvente (m²)	<input type="text" value="1805,78"/>
Porcentaje de huecos (%)	<input type="text" value="12,53"/>
Cubiertas/Fachadas (%)	<input type="text" value="24,26"/>
Compacidad (V/AT)	<input type="text" value="3,43"/>

Superficie cerramientos (m²):		Superficie de huecos (m²):		Factores de sombra iniciales:	
N	186,65	N	25,45	N	0,76
E	245,70	E	81,90	E	0,90
O	186,65	O	25,45	O	0,88
SE	128,04	SE	12,66	SE	0,74
SO	0,00	SO	0,00	SO	0,00
S	242,55	S	80,85	S	0,84
Cubierta	294,94	Cubierta	0,00	Cubierta	0,00
Suelo	294,94				

Datos Generales y Definición de Envuelta Definición de Sistemas

Edificio Nuevo o Existente: Período constructivo:

Tipo de Edificio: Zona Climática: Extrapeninsular

Renovaciones Hora HS-3 (1/h):

Planta_006 Nombre de la Planta:

Descripción de la Planta:

Superficie de esta planta (m²): Altura (m): Multiplicador:

Número de Fachada	1	2	3	4	5	
Orientación de la fachada	Sur	Sureste	Este	Oeste	Norte	<input type="button" value="Añadir Fachada"/>
Superficie de la fachada (m²)	46,20	20,10	46,80	30,30	30,30	
Porcentaje de Hueco (%)	25,00	9,00	25,00	12,00	12,00	
U Cerramiento Opaco (W/m²K)	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	
U Ventana o Lucernario (W/m²K)	5,70	5,70	4,30	4,90	3,80	<input type="button" value="Eliminar Fachada"/>
g Ventana o Lucernario (-)	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	
Obstáculos Propios y Remotos	<input type="button" value="Definir"/>					

Altura Total (m)	<input type="text" value="21,00"/>
Superficie total (m²)	<input type="text" value="2064,58"/>
Volumen (m³)	<input type="text" value="6193,74"/>
Area total de envolvente (m²)	<input type="text" value="1805,78"/>
Porcentaje de huecos (%)	<input type="text" value="12,53"/>
Cubiertas/Fachadas (%)	<input type="text" value="24,26"/>
Compacidad (V/AT)	<input type="text" value="3,43"/>

Superficie cerramientos (m²):		Superficie de huecos (m²):		Factores de sombra iniciales:	
N	186,65	N	25,45	N	0,76
E	245,70	E	81,90	E	0,90
O	186,65	O	25,45	O	0,88
SE	128,04	SE	12,66	SE	0,74
SO	0,00	SO	0,00	SO	0,00
S	242,55	S	80,85	S	0,84
Cubierta	294,94	Cubierta	0,00	Cubierta	0,00
Suelo	294,94				

Datos Generales y Definición de Envuelta Definición de Sistemas

Edificio Nuevo o Existente: Período constructivo:

Tipo de Edificio:

Zona Climática: Extrapeninsular

Renovaciones Hora HS-3 (1/h):

Planta_007 Nombre de la Planta:

Descripción de la Planta:

Superficie de esta planta (m²): Altura (m): Multiplicador:

Número de Fachada	1	2	3	4	5
Orientación de la fachada	Sur	Sureste	Este	Oeste	Norte
Superficie de la fachada (m²)	46,20	20,10	46,80	30,30	30,30
Porcentaje de Huevo (%)	25,00	9,00	25,00	12,00	12,00
U Cerramiento Opaco (W/m²K)	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
U Ventana o Lucernario (W/m²K)	5,70	5,70	4,30	4,90	3,80
g Ventana o Lucernario (-)	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Obstáculos Propios y Remotos	<input type="button" value="Definir"/>				

Altura Total (m)	21,00
Superficie total (m²)	2064,58
Volumen (m³)	6193,74
Area total de envolvente (m²)	1805,78
Porcentaje de huecos (%)	12,53
Cubiertas/Fachadas (%)	24,26
Compacidad (V/AT)	3,43

Superficie cerramientos (m²):		Superficie de huecos (m²):		Factores de sombra iniciales:	
N	186,65	N	25,45	N	0,76
E	245,70	E	81,90	E	0,90
O	186,65	O	25,45	O	0,88
SE	128,04	SE	12,66	SE	0,74
SO	0,00	SO	0,00	SO	0,00
S	242,55	S	80,85	S	0,84
Cubierta	294,94	Cubierta	0,00	Cubierta	0,00
Suelo	294,94				

Datos Generales y Definición de Envuelta Definición de Sistemas

Edificio Nuevo o Existente: Período constructivo:

Tipo de Edificio:

Zona Climática: Extrapeninsular

Renovaciones Hora HS-3 (1/h):

Planta_001 Nombre de la Planta:

Descripción de la Planta:

Superficie de esta planta (m²): Altura (m): Multiplicador:

Número de Fachada	3	4	5	6
Orientación de la fachada	Este	Oeste	Norte	Suelo
Superficie de la fachada (m²)	46,80	30,30	30,30	294,94
Porcentaje de Huevo (%)	25,00	12,00	12,00	0,00
U Cerramiento Opaco (W/m²K)	0,82	0,82	0,82	0,52
U Ventana o Lucernario (W/m²K)	4,30	4,90	3,80	5,70
g Ventana o Lucernario (-)	0,70	0,70	0,70	0,70
Obstáculos Propios y Remotos	<input type="button" value="Definir"/>	<input type="button" value="Definir"/>	<input type="button" value="Definir"/>	<input type="button" value="Definir"/>

Altura Total (m)	21,00
Superficie total (m²)	2064,58
Volumen (m³)	6193,74
Area total de envolvente (m²)	1805,78
Porcentaje de huecos (%)	12,53
Cubiertas/Fachadas (%)	24,26
Compacidad (V/AT)	3,43

Superficie cerramientos (m²):		Superficie de huecos (m²):		Factores de sombra iniciales:	
N	186,65	N	25,45	N	0,76
E	245,70	E	81,90	E	0,90
O	186,65	O	25,45	O	0,88
SE	128,04	SE	12,66	SE	0,74
SO	0,00	SO	0,00	SO	0,00
S	242,55	S	80,85	S	0,84
Cubierta	294,94	Cubierta	0,00	Cubierta	0,00
Suelo	294,94				

Datos Generales y Definición de Envuelta
Definición de Sistemas

Edificio Nuevo o Existente: Período constructivo:

Tipo de Edificio:

Zona Climática: Extrapeninsular

Renovaciones Hora HS-3 (1/h):

Planta_007 Nombre de la Planta:

Descripción de la Planta:

Superficie de esta planta (m²): Altura (m): Multiplicador:

Número de Fachada	3	4	5	6
Orientación de la fachada	Este	Oeste	Norte	Cubierta
Superficie de la fachada (m²)	46,80	30,30	30,30	294,94
Porcentaje de Huevo (%)	25,00	12,00	12,00	0,00
U Cerramiento Opaco (W/m²K)	0,82	0,82	0,82	0,45
U Ventana o Lucernario (W/m²K)	4,30	4,90	3,80	5,70
g Ventana o Lucernario (-)	0,70	0,70	0,70	0,70
Obstáculos Propios y Remotos	<input type="button" value="Definir"/>	<input type="button" value="Definir"/>	<input type="button" value="Definir"/>	<input type="button" value="Definir"/>

Altura Total (m)	21,00	Superficie cerramientos (m²):	N 186,65	Superficie de huecos (m²):	N 25,45	Factores de sombra iniciales:	N 0,76
Superficie total (m²)	2064,58		E 245,70		E 81,90		E 0,90
Volumen (m³)	6193,74		O 186,65		O 25,45		O 0,88
Área total de envolvente (m²)	1805,78		SE 128,04		SE 12,66		SE 0,74
Porcentaje de huecos (%)	12,53		SO 0,00		SO 0,00		SO 0,00
Cubiertas/Fachadas (%)	24,26		S 242,55		S 80,85		S 0,84
Compacidad (V/AT)	3,43		Cubierta 294,94		Cubierta 0,00		Cubierta 0,00
			Suelo 294,94				

Datos Generales y Definición de Envuelta
Definición de Sistemas

Calefacción

Equipo principal:

Refrigeración

Equipo principal:

Agua Caliente Sanitaria

Equipo o sistema:

Combustible:

Rendimiento Nominal (%):

Porcentaje de energía solar (%):

Datos Generales y Definición de Envuelta Definición de Sistemas

Edificio Nuevo o Existente: Período constructivo:

Tipo de Edificio:

Zona Climática: Extrapeninsular

Renovaciones Hora HS-3 (1/h):

Planta_001 Nombre de la Planta:

Descripción de la Planta:

Superficie de esta planta (m²): Altura (m): Multiplicador:

Número de Fachada	3	4	5	6
Orientación de la fachada	Este	Oeste	Norte	Suelo
Superficie de la fachada (m²)	46,80	30,30	30,30	294,94
Porcentaje de Hueco (%)	25,00	12,00	12,00	0,00
U Cerramiento Opaco (W/m²K)	0,82	0,82	0,82	0,52
U Ventana o Lucernario (W/m²K)	5,70	5,70	5,70	5,70
g Ventana o Lucernario (-)	0,70	0,70	0,70	0,70
Obstáculos Propios y Remotos	<input type="button" value="Definir"/>	<input type="button" value="Definir"/>	<input type="button" value="Definir"/>	<input type="button" value="Definir"/>

Definición de Obstáculos Propios y Remotos

H1 (m) H2 (m) H3 (m) H4 (m)

L1 (m) L2 (m) L3 (m) L4 (m)

Datos Generales y Definición de Envuelta **Definición de Sistemas**

Edificio Nuevo o Existente: **Nuevo** Periodo constructivo:

Tipo de Edificio: **Bloque**

Zona Climática: **D3** Extrapeninsular

Renovaciones Hora HS-3 (1/h): **1,00**

Planta_001 Nombre de la Planta: **Planta_baja** **Añadir**

Descripción de la Planta: **Planta baja del edificio** **Modificar**

Superficie de esta planta (m²): **294,94** Altura (m): **3,00** Multiplicador: **1** **Eliminar**

Número de Fachada	3	4	5	6
Orientación de la fachada	Este	Oeste	Norte	Suelo
Superficie de la fachada (m²)	46,80	30,30	30,30	294,94
Porcentaje de Hueco (%)	25,00	12,00	12,00	0,00
U Cerramiento Opaco (W/m²K)	0,82	0,82	0,82	0,52
U Ventana o Lucernario (W/m²K)	5,70	5,70	5,70	5,70
g Ventana o Lucernario (-)	0,70	0,70	0,70	0,70
Obstáculos Propios y Remotos	Definir	Definir	Definir	Definir

Añadir Fachada **Eliminar Fachada**

Definición de Obstáculos Propios y Remotos

H1 (m) H2 (m) H3 (m) H4 (m)

L1 (m) L2 (m) L3 (m) L4 (m)

Aceptar **Cancelar**

OBTENCIÓN DE LOS INDICADORES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (DE3A)

SEVILLA ZONA CLIMÁTICA B4. SOLUCIÓN A1

Equipo o sistema para producción de A.C.S. Caldera ACS combustión estándar

Combustible GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%) 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%) 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

Refrigeración

Demanda Calefacción

Demanda Refrigeración

Sistemas Calefacción

Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia
Indicador Refrigeración
Menor Eficiencia

Mayor eficiencia

Indicador Calefacción

Menor Eficiencia

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S. Caldera ACS combustión estándar

Combustible GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%) 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%) 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

Refrigeración

Demanda Calefacción

Demanda Refrigeración

Sistemas Calefacción

Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia
Indicador Refrigeración
Menor Eficiencia

Mayor eficiencia

Indicador Calefacción

Menor Eficiencia

Aceptar

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,317

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
23	A	D	B	B	0,239
28	A	B	B	B	0,222
33	A	A	B	B	0,211
24	A	D	B	A	0,194
29	A	B	B	A	0,176
34	A	A	B	A	0,166
11	C	A	A	D	0,334
14	B	D	A	D	0,331
17	B	B	A	D	0,298
20	B	A	A	D	0,278
16	A	D	A	D	0,131

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar

Combustible: GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Calefacción **Refrigeración**

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (REFRIGERACIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,355

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Factor de Sombra SUR	Factor de Sombra RESTO	Ventilación Nocturna	Indicador Relativo
1	A	A	A	0,335

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar

Combustible: GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Calefacción **Refrigeración**

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (CALEFACCIÓN)

Transmitancia Térmica de Muros (W/m²K): 0,26

Transmitancia Térmica de Huecos (W/m²K): 3,00

Factor Solar de Huecos (-): 0,62

Transmitancia Térmica de Cubiertas (W/m²K): 0,22

Transmitancia Térmica de Suelos (W/m²K): 0,34

Factor Corrector por Puentes Térmicos (-): 1,10

Factor Corrector de la Ventilación requerida por CTE-HS-3 (-): 0,70

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (-10-100)
 Refrigeración: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (-10-100)

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración
 Parámetros Característicos Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (REFRIGERACIÓN)

Factor de sombra de superficies orientadas al sur: 0,10
 Factor de sombra del resto de superficies: 0,10
 Renovaciones por ventilación nocturna (1/h): 10,00

Aceptar

Mayor eficiencia | Indicador Refrigeración | Menor Eficiencia

Mayor eficiencia | Mayor eficiencia

Menor Eficiencia

Aceptar

Mayor eficiencia | Indicador Refrigeración | Menor Eficiencia

Mayor eficiencia | Mayor eficiencia

Indicador Calefacción | Mayor eficiencia

Menor Eficiencia

Menor Eficiencia

Imprimir | Aceptar

Grid of efficiency indicators (A, B, C, D) for various construction solutions, color-coded from green (high efficiency) to yellow (low efficiency).

SEVILLA ZONA CLIMÁTICA B4. SOLUCIÓN A2

Equipo o sistema para producción de A.C.S. Caldera ACS combustión estándar

Combustible GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%) 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%) 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

Refrigeración

▶

▶

▶

▶

Demanda Calefacción

Demanda Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia Indicador Refrigeración Menor Eficiencia

Mayor eficiencia

Menor Eficiencia

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S. Caldera ACS combustión estándar

Combustible GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%) 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%) 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

Refrigeración

▶

▶

Demanda Calefacción

Demanda Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia Indicador Refrigeración Menor Eficiencia

Mayor eficiencia

Menor Eficiencia

Aceptar

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,277

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
16	B	A	A	D	0,278
1	D	D	A	A	0,264
2	D	B	A	B	0,264
19	A	D	B	B	0,239
4	D	A	A	B	0,237
24	A	B	B	B	0,222
6	C	D	A	B	0,219
3	D	B	A	A	0,218
29	A	A	B	B	0,211
20	A	D	B	A	0,194
5	D	A	A	A	0,167

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.

Combustible

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%)

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%)

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción

ÉNFASIS EN ENVUELTA

ÉNFASIS EN SISTEMAS

Refrigeración

ÉNFASIS EN ENVUELTA

ÉNFASIS EN SISTEMAS

Mayor eficiencia Indicador Refrigeración Menor Eficiencia

Mayor eficiencia Indicador Refrigeración Menor Eficiencia

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (REFRIGERACIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,133

No se encuentra ninguna combinación que satisfaga la exigencia solicitada

Nº	Factor de Sombra SUR	Factor de Sombra RESTO	Ventilación Nocturna	Indicador Relativo
1	A	A	A	0,346

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Equipo o sistema para producción de A.C.S.

Combustible

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%)

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%)

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

ÉNFASIS EN ENVUELTA

ÉNFASIS EN SISTEMAS

Refrigeración

ÉNFASIS EN ENVUELTA

ÉNFASIS EN SISTEMAS

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (CALEFACCIÓN)

Transmitancia Térmica de Muros (W/m²K)	<input type="text" value="0,82"/>
Transmitancia Térmica de Huecos (W/m²K)	<input type="text" value="1,70"/>
Factor Solar de Huecos (-)	<input type="text" value="0,55"/>
Transmitancia Térmica de Cubiertas (W/m²K)	<input type="text" value="0,45"/>
Transmitancia Térmica de Suelos (W/m²K)	<input type="text" value="0,52"/>
Factor Corrector por Puentes Térmicos (-)	<input type="text" value="1,19"/>
Factor Corrector de la Ventilación requerida por CTE-HS-3 (-)	<input type="text" value="0,50"/>

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
Combustible: GLP
Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Refrigeración: ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (REFRIGERACIÓN)

Factor de sombra de superficies orientadas al sur: 0,10
Factor de sombra del resto de superficies: 0,10
Renovaciones por ventilación nocturna (1/h): 10,00

Aceptar

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** Menor Eficiencia

Mayor eficiencia Mayor eficiencia

Indicador Calefacción Mayor eficiencia

Menor Eficiencia

Imprimir Aceptar

SEVILLA ZONA CLIMÁTICA B4. SOLUCIÓN A3

Equipo o sistema para producción de A.C.S. Caldera ACS combustión estándar

Combustible GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%) 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%) 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

Refrigeración

Demanda Calefacción

Demanda Refrigeración

Sistemas Calefacción

Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia Indicador Refrigeración Menor Eficiencia

Mayor eficiencia

Indicador Calefacción

Menor Eficiencia

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S. Caldera ACS combustión estándar

Combustible GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%) 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%) 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

Refrigeración

Demanda Calefacción

Demanda Refrigeración

Sistemas Calefacción

Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia Indicador Refrigeración Menor Eficiencia

Mayor eficiencia

Indicador Calefacción

Menor Eficiencia

Aceptar

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,119

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
8	A	D	A	D	0,131
9	A	D	A	B	0,000
3	B	D	A	A	0,110
10	A	D	A	A	0,000
11	A	B	A	D	0,113
4	B	B	A	B	0,121
12	A	B	A	B	0,000
1	C	B	A	A	0,135
5	B	B	A	A	0,076
13	A	B	A	A	0,000
14	A	A	A	D	0,103

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA **ÉNFASIS EN SISTEMAS**

Demanda Calefacción **Demanda Refrigeración**

Parámetros Característicos Demanda Calefacción **Parámetros Característicos Demanda Refrigeración**

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (REFRIGERACIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,577

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Factor de Sombra SUR	Factor de Sombra RESTO	Ventilación Nocturna	Indicador Relativo
6	A	A	B	0,533
4	A	D	A	0,591
1	D	A	A	0,542
2	B	B	A	0,532
5	A	B	A	0,464
3	B	A	A	0,406
7	A	A	A	0,338

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA **ÉNFASIS EN SISTEMAS**

Demanda Calefacción **Demanda Refrigeración**

Parámetros Característicos Demanda Calefacción **Parámetros Característicos Demanda Refrigeración**

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (REFRIGERACIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,577

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Factor de Sombra SUR	Factor de Sombra RESTO	Ventilación Nocturna	Indicador Relativo
6	A	A	B	0,533
4	A	D	A	0,591
1	D	A	A	0,542
2	B	B	A	0,532
5	A	B	A	0,464
3	B	A	A	0,406
7	A	A	A	0,338

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-80) / ÉNFASIS EN SISTEMAS (-80-0)
 Refrigeración: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-80) / ÉNFASIS EN SISTEMAS (-80-0)

Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Calefacción
 Demanda Refrigeración → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (REFRIGERACIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,577

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Factor de Sombra SUR	Factor de Sombra RESTO	Ventilación Nocturna	Indicador Relativo
6	A	A	B	0,533
4	A	D	A	0,591
1	D	A	A	0,542
2	B	B	A	0,532
5	A	B	A	0,464
3	B	A	A	0,406
7	A	A	A	0,338

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Aceptar

Mayor eficiencia Indicador Refrigeración Menor Eficiencia

Mayor eficiencia Mayor eficiencia

Indicador Calefacción Mayor eficiencia

Menor Eficiencia

Imprimir Aceptar

SEVILLA ZONA CLIMÁTICA B4. SOLUCIÓN B1

Equipo o sistema para producción de A.C.S. Caldera ACS combustión estándar

Combustible GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%) 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%) 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

ÉNFASIS EN ENVUELTA

Refrigeración

ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción

Demanda Refrigeración

Sistemas Calefacción

Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia Indicador Refrigeración Menor Eficiencia

Mayor eficiencia Indicador Calefacción Menor Eficiencia

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S. Caldera ACS combustión estándar

Combustible GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%) 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%) 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

ÉNFASIS EN ENVUELTA

Refrigeración

ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción

Demanda Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,594

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
1	D	D	B	B	0,595
36	B	B	B	D	0,582
42	B	A	B	D	0,563
2	D	D	B	A	0,549
6	D	B	B	B	0,549
11	D	A	B	B	0,522
16	C	D	B	B	0,504
7	D	B	B	A	0,503
3	D	D	A	D	0,486
12	D	A	B	A	0,476
31	C	R	R	R	0,465

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S. Caldera ACS combustión estándar

Combustible GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%) 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%) 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Refrigeración

Demanda Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia **Indicador Calefacción** **Menor Eficiencia**

Equipo o sistema para producción de A.C.S. Caldera ACS combustión estándar

Combustible GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%) 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%) 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Refrigeración

Demanda Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (REFRIGERACIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,577

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Factor de Sombra SUR	Factor de Sombra RESTO	Ventilación Nocturna	Indicador Relativo
5	A	A	B	0,573
1	D	A	A	0,559
2	B	B	A	0,550
4	A	B	A	0,490
3	B	A	A	0,438
6	A	A	A	0,378

Aceptar

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (CALEFACCIÓN)

Transmitancia Térmica de Muros (W/m²K)	0,82
Transmitancia Térmica de Huecos (W/m²K)	3,00
Factor Solar de Huecos (-)	0,62
Transmitancia Térmica de Cubiertas (W/m²K)	0,45
Transmitancia Térmica de Suelos (W/m²K)	0,52
Factor Corrector por Puentes Térmicos (-)	1,19
Factor Corrector de la Ventilación requerida por CTE-HS-3 (-)	0,70

Aceptar

SEVILLA ZONA CLIMÁTICA B4. SOLUCIÓN B2

Equipo o sistema para producción de A.C.S. Caldera ACS combustión estándar

Combustible GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%) 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%) 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

Refrigeración

Demanda Calefacción

Demanda Refrigeración

Sistemas Calefacción

Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia Indicador Refrigeración Menor Eficiencia

Mayor eficiencia

Indicador Calefacción

Menor Eficiencia

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S. Caldera ACS combustión estándar

Combustible GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%) 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%) 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

Refrigeración

Demanda Calefacción

Demanda Refrigeración

Sistemas Calefacción

Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia Indicador Refrigeración Menor Eficiencia

Mayor eficiencia

Indicador Calefacción

Menor Eficiencia

Aceptar

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,317

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
23	A	D	B	B	0,239
28	A	B	B	B	0,222
33	A	A	B	B	0,211
24	A	D	B	A	0,194
29	A	B	B	A	0,176
34	A	A	B	A	0,166
11	C	A	A	D	0,334
14	B	D	A	D	0,331
17	B	B	A	D	0,298
20	B	A	A	D	0,278
16	A	D	A	D	0,131

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.

Combustible

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%)

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%)

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción ÉNFASIS EN ENVUELTA

Refrigeración ÉNFASIS EN SISTEMAS

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (REFRIGERACIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,888

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Factor de Sombra SUR	Factor de Sombra RESTO	Ventilación Nocturna	Indicador Relativo
15	A	D	D	0,854
4	D	A	D	0,811
9	B	B	D	0,802
18	A	B	D	0,742
12	B	A	D	0,690
21	A	A	D	0,630
2	D	B	B	0,825
7	B	D	B	0,817
16	A	D	B	0,756
5	D	A	B	0,713
10	B	B	B	0,705
19	A	B	B	0,644

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Equipo o sistema para producción de A.C.S.

Combustible

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%)

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%)

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción ÉNFASIS EN ENVUELTA

Refrigeración ÉNFASIS EN SISTEMAS

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (CALEFACCIÓN)

Transmitancia Térmica de Muros (W/m²K)

Transmitancia Térmica de Huecos (W/m²K)

Factor Solar de Huecos (-)

Transmitancia Térmica de Cubiertas (W/m²K)

Transmitancia Térmica de Suelos (W/m²K)

Factor Corrector por Puentes Térmicos (-)

Factor Corrector de la Ventilación requerida por CTE-HS-3 (-)

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

ÉNFASIS EN ENVUELTA

ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Refrigeración

ÉNFASIS EN ENVUELTA

ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (REFRIGERACIÓN)

Factor de sombra de superficies orientadas al sur:

Factor de sombra del resto de superficies:

Renovaciones por ventilación nocturna (1/h):

	Mayor eficiencia	Indicador Refrigeración	Menor Eficiencia
Mayor eficiencia	A	B	C
Menor Eficiencia	C	B	A

	Mayor eficiencia	Indicador Refrigeración	Menor Eficiencia
Mayor eficiencia	A	B	C
Menor Eficiencia	C	B	A

Mayor eficiencia

Indicador Calefacción

Menor Eficiencia

	Mayor eficiencia	Indicador Refrigeración	Menor Eficiencia
Mayor eficiencia	A	B	C
Menor Eficiencia	C	B	A

SEVILLA ZONA CLIMÁTICA B4. SOLUCIÓN B3

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar

Combustible: GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

Refrigeración

Demanda Calefacción

Demanda Refrigeración

Sistemas Calefacción

Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia

Indicador Calefacción

Menor Eficiencia

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar

Combustible: GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

Refrigeración

Demanda Calefacción

Demanda Refrigeración

Sistemas Calefacción

Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia

Indicador Calefacción

Menor Eficiencia

Aceptar

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,752

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
55	A	D	D	A	0,763
62	A	B	D	A	0,746
69	A	A	D	A	0,735
1	D	D	B	D	0,771
7	D	B	B	D	0,725
13	D	A	B	D	0,698
19	C	D	B	D	0,680
25	C	B	B	D	0,641
31	C	A	B	D	0,618
37	B	D	B	D	0,616
43	B	B	B	D	0,587

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S. Caldera ACS combustión estándar

Combustible GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%) 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%) 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Refrigeración

Demanda Refrigeración → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Calefacción

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (REFRIGERACIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,399

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Factor de Sombra SUR	Factor de Sombra RESTO	Ventilación Nocturna	Indicador Relativo
1	A	A	A	0,405

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Equipo o sistema para producción de A.C.S. Caldera ACS combustión estándar

Combustible GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%) 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%) 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Refrigeración

Demanda Refrigeración → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Calefacción

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (CALEFACCIÓN)

Transmitancia Térmica de Muros (W/m²K)	0,82
Transmitancia Térmica de Huecos (W/m²K)	5,70
Factor Solar de Huecos (-)	0,70
Transmitancia Térmica de Cubiertas (W/m²K)	0,45
Transmitancia Térmica de Suelos (W/m²K)	0,52
Factor Corrector por Puentes Térmicos (-)	1,10
Factor Corrector de la Ventilación requerida por CTE-HS-3 (-)	0,70

SEVILLA ZONA CLIMÁTICA B4. SOLUCIÓN C1

Equipo o sistema para producción de A.C.S. Caldera ACS combustión estándar

Combustible GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%) 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%) 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

ÉNFASIS EN ENVUELTA

Refrigeración

ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción

Demanda Refrigeración

Sistemas Calefacción

Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Indicador Refrigeración

Mayor eficiencia Indicador Calefacción Menor Eficiencia

Menor Eficiencia

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S. Caldera ACS combustión estándar

Combustible GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%) 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%) 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

ÉNFASIS EN ENVUELTA

Refrigeración

ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción

Demanda Refrigeración

Sistemas Calefacción

Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,910

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
49	B	A	D	A	0,911
56	A	D	D	B	0,809
64	A	B	D	B	0,791
72	A	A	D	B	0,781
1	D	D	B	D	0,771
57	A	D	D	A	0,765
65	A	B	D	A	0,746
73	A	A	D	A	0,735
7	D	B	B	D	0,725
13	D	A	B	D	0,698
10	C	D	D	D	0,680

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** Menor Eficiencia

Indicador Relativo Requerido: 1,021

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Factor de Sombra SUR	Factor de Sombra RESTO	Ventilación Nocturna	Indicador Relativo
1	D	D	B	1,001
3	D	B	D	0,987
9	B	D	D	0,978
18	A	D	D	0,918
4	D	B	B	0,889
10	B	D	B	0,881
6	D	A	D	0,875
12	B	B	D	0,866
19	A	D	B	0,820
2	D	D	A	0,806
21	A	B	D	0,806
7	D	A	B	0,777

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Diagrama de flujo: Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos: Demanda Calefacción, Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** Menor Eficiencia

Indicador Relativo Requerido: 1,200

Sistemas que satisfacen las prestaciones solicitadas

Nº	Tipo de sistemas	Prestaciones Nominales	Indicador Relativo
156	Sistema de Sustitución	-	1,200
40	TIPO2: Aparatos centralizados	E	1,180
113	TIPO4: Bomba de calor geotérmica vertical	G	1,180
75	TIPO3: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	1,180
20	TIPO1: Aparatos divididos	E	1,180
19	TIPO1: Aparatos divididos	D	1,160
39	TIPO2: Aparatos centralizados	E	1,160
112	TIPO4: Bomba de calor geotérmica vertical	G	1,160
74	TIPO3: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	1,160
18	TIPO1: Aparatos divididos	D	1,140
73	TIPO3: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	1,140

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Diagrama de flujo: Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos: Demanda Calefacción, Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia
Indicador Refrigeración
Menor Eficiencia

Equipo o sistema para producción de A.C.S.

Combustible

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%)

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%)

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Nº	Tipo de sistemas	Prestaciones Nominales	Indicador Relativo
156	Sistema de Sustitución	-	1,200
40	TIPO2: Aparatos centralizados	E	1,180
113	TIPO4: Bomba de calor geotérmica vertical	G	1,180
75	TIPO3: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	1,180
20	TIPO1: Aparatos divididos	E	1,180
19	TIPO1: Aparatos divididos	D	1,160
39	TIPO2: Aparatos centralizados	E	1,160
112	TIPO4: Bomba de calor geotérmica vertical	G	1,160
74	TIPO3: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	1,160
18	TIPO1: Aparatos divididos	D	1,140
32	TIPO3: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	1,140

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Demanda Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Sistemas Calefacción

Sistemas Refrigeración

Mayor eficiencia
Indicador Refrigeración
Menor Eficiencia

Equipo o sistema para producción de A.C.S.

Combustible

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%)

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%)

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Transmitancia Térmica de Muros (W/m²K)	Transmitancia Térmica de Huecos (W/m²K)	Factor Solar de Huecos (-)	Transmitancia Térmica de Cubiertas (W/m²K)	Transmitancia Térmica de Suelos (W/m²K)	Factor Corrector por Puentes Térmicos (-)	Factor Corrector de la Ventilación requerida por CTE-HS-3 (-)
<input type="text" value="0,26"/>	<input type="text" value="3,00"/>	<input type="text" value="0,62"/>	<input type="text" value="0,22"/>	<input type="text" value="0,34"/>	<input type="text" value="1,19"/>	<input type="text" value="1,10"/>

Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Demanda Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Sistemas Calefacción

Sistemas Refrigeración

Mayor eficiencia
Indicador Refrigeración
Menor Eficiencia

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la situación deseada

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA ÉNFASIS EN SISTEMAS

Factor de sombra de superficies orientadas al sur: 0,40
 Factor de sombra del resto de superficies: 0,54
 Renovaciones por ventilación nocturna (1/h): 4,00

Aceptar

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** Menor Eficiencia

Mayor eficiencia

Menor Eficiencia

Aceptar

Mayor eficiencia **Indicador Calefacción** Menor Eficiencia

Mayor eficiencia

Menor Eficiencia

Imprimir Aceptar

SEVILLA ZONA CLIMÁTICA B4. SOLUCIÓN C2

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar

Combustible: GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

ÉNFASIS EN ENVUELTA

Refrigeración

ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción

Demanda Refrigeración

Sistemas Calefacción

Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia **Indicador Calefacción** **Menor Eficiencia**

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar

Combustible: GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

ÉNFASIS EN ENVUELTA

Refrigeración

ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción

Demanda Refrigeración

Sistemas Calefacción

Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia **Indicador Calefacción** **Menor Eficiencia**

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,836

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
55	A	D	D	B	0,809
63	A	B	D	B	0,791
71	A	A	D	B	0,781
1	D	D	B	D	0,771
56	A	D	D	A	0,763
64	A	B	D	A	0,746
72	A	A	D	A	0,735
7	D	B	B	D	0,725
13	D	A	B	D	0,698
19	C	D	B	D	0,680
28	C	B	D	D	0,661

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Equipo o sistema para producción de A.C.S. Caldera ACS combustión estándar
 Combustible GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%) 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%) 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la
 Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción Refrigeración

ÉNFASIS EN ENVUELTA ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción Demanda Refrigeración
 Parámetros Característicos Demanda Calefacción Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Sistemas Calefacción Sistemas Refrigeración

Mayor eficiencia Indicador Refrigeración Menor Eficiencia

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (REFRIGERACIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 1,110

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Factor de Sombra SUR	Factor de Sombra RESTO	Ventilación Nocturna	Indicador Relativo
1	D	D	B	1,064
3	D	B	D	1,035
9	B	D	D	1,025
18	A	D	D	0,957
4	D	B	B	0,937
10	B	D	B	0,927
6	D	A	D	0,908
12	B	B	D	0,899
2	D	D	A	0,868
19	A	D	B	0,859
21	A	B	D	0,830
7	D	A	B	0,811

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Mayor eficiencia Indicador Refrigeración Menor Eficiencia

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (CALEFACCIÓN)

Transmitancia Térmica de Muros (W/m²K) 0,82
 Transmitancia Térmica de Huecos (W/m²K) 5,70
 Factor Solar de Huecos (-) 0,70
 Transmitancia Térmica de Cubiertas (W/m²K) 0,45
 Transmitancia Térmica de Suelos (W/m²K) 0,52
 Factor Corrector por Puentes Térmicos (-) 1,19
 Factor Corrector de la Ventilación requerida por CTE-HS-3 (-) 0,70

Mayor eficiencia Indicador Refrigeración Menor Eficiencia

Equipo o sistema para producción de A.C.S.
 Combustible
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%)
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%)
 Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción Refrigерación

ÉNFASIS EN ENVUELTA ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigерación → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigерación

Parámetros Característicos Demanda Calefacción Parámetros Característicos Demanda Refrigерación

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (REFRIGERACIÓN)

Factor de sombra de superficies orientadas al sur
 Factor de sombra del resto de superficies
 Renovaciones por ventilación nocturna (1/h)

Mayor eficiencia Indicador Refrigерación Menor Eficiencia

Mayor eficiencia Menor Eficiencia

Mayor eficiencia Indicador Refrigерación Menor Eficiencia

Mayor eficiencia Mayor eficiencia

Indicador Calefacción

Menor Eficiencia

Mayor eficiencia Menor Eficiencia

SEVILLA ZONA CLIMÁTICA B4. SOLUCIÓN C3

Equipo o sistema para producción de A.C.S. Caldera ACS combustión estándar

Combustible GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%) 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%) 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

Refrigeración

Demanda Calefacción

Demanda Refrigeración

Sistemas Calefacción

Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia Indicador Refrigeración Menor Eficiencia

Mayor eficiencia

Menor Eficiencia

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S. Caldera ACS combustión estándar

Combustible GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%) 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%) 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

Refrigeración

Demanda Calefacción

Demanda Refrigeración

Sistemas Calefacción

Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia Indicador Refrigeración Menor Eficiencia

Mayor eficiencia

Menor Eficiencia

Aceptar

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 1,108

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
1	D	D	D	A	1,119
8	D	B	D	B	1,118
16	D	A	D	B	1,091
9	D	B	D	A	1,073
24	C	D	D	B	1,073
17	D	A	D	A	1,046
32	C	B	D	B	1,034
25	C	D	D	A	1,028
40	C	A	D	B	1,012
48	B	D	D	B	1,010
33	C	B	D	A	0,988

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Aceptar

Equipos o sistemas para producción de A.C.S.
 Combustible: Caldera ACS combustión estándar / GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00 / 70,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Selecione la situación final haciendo click en la...

Selecione la intensidad relativa de las actuaciones...

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (REFRIGERACIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,799

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Factor de Sombra SUR	Factor de Sombra RESTO	Ventilación Nocturna	Indicador Relativo
7	B	A	D	0,790
13	A	A	D	0,730
2	D	A	B	0,813
5	B	B	B	0,804
11	A	B	B	0,744
8	B	A	B	0,692
14	A	A	B	0,632
1	D	B	A	0,730
4	B	D	A	0,721
10	A	D	A	0,661
3	D	A	A	0,618
6	B	B	A	0,609

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

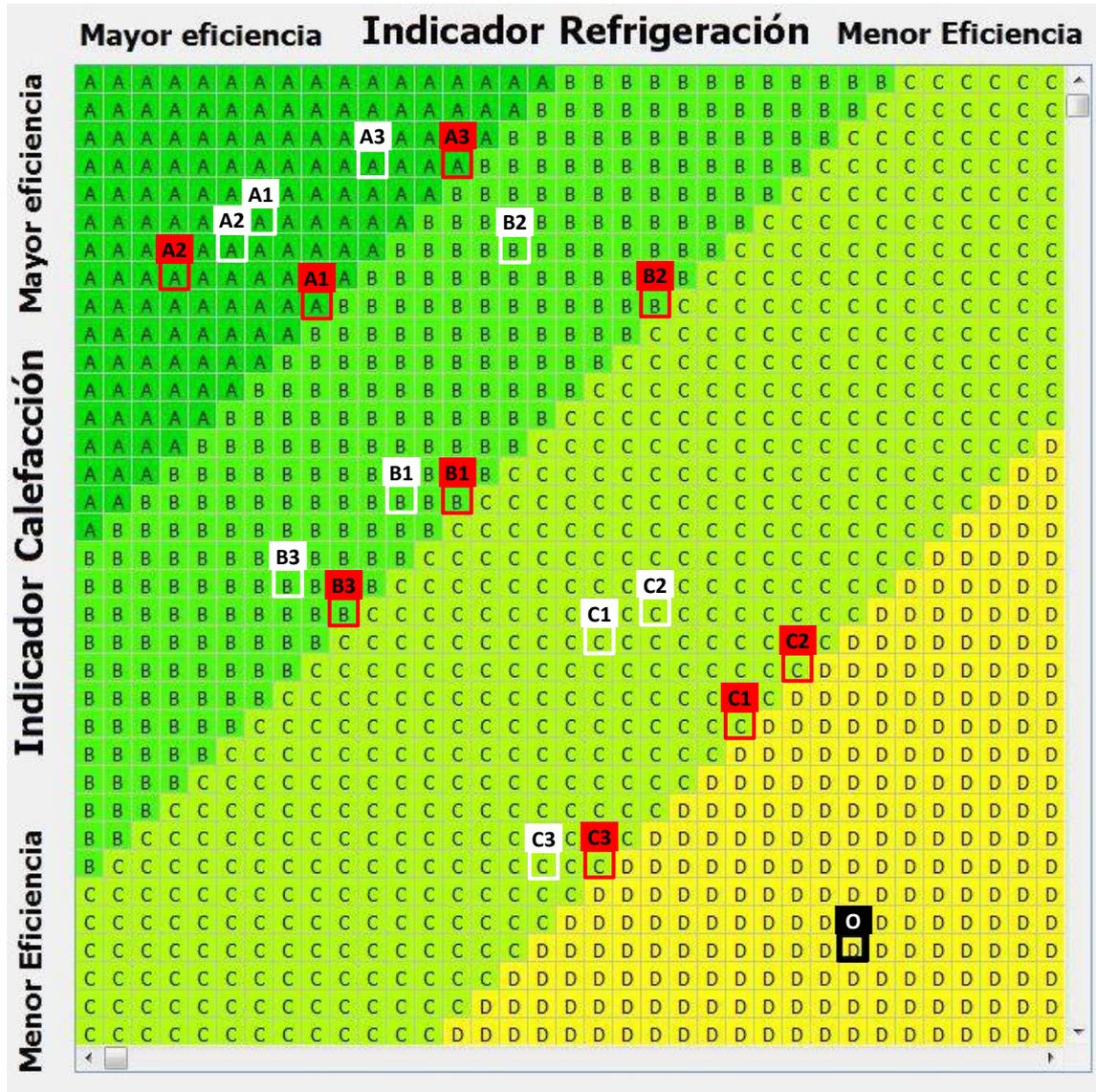
ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (CALEFACCIÓN)

Transmitancia Térmica de Muros (W/m²K): 0,82
 Transmitancia Térmica de Huecos (W/m²K): -3,00
 Factor Solar de Huecos (-): 0,62
 Transmitancia Térmica de Cubiertas (W/m²K): 0,45
 Transmitancia Térmica de Suelos (W/m²K): 0,52
 Factor Corrector por Puentes Térmicos (-): 1,10
 Factor Corrector de la Ventilación requerida por CTE-HS-3 (-): 1,10

Mayor eficiencia | Menor Eficiencia

RESULTADOS SELECCIÓN SEVILLA. ZONA CLIMÁTICA B4

CALIFICACIÓN ORIGEN
 ELECCIÓN CALIFICACIÓN INICIAL
 SOLUCIÓN CALIFICACIÓN FINAL



SELECCIÓN DE PARÁMETROS BÁSICOS DEL EDIFICIO (DE3A)

MADRID ZONA CLIMÁTICA D3

Datos Generales y Definición de Envuelta | Definición de Sistemas

Edificio Nuevo o Existente: Período constructivo:

Tipo de Edificio:

Zona Climática: Extrapeninsular

Renovaciones Hora HS-3 (1/h):

Planta_001 | Nombre de la Planta:

Descripción de la Planta:

Superficie de esta planta (m²): Altura (m): Multiplicador:

Número de Fachada	2	3	4	5	6	
Orientación de la fachada	Sureste	Este	Oeste	Norte	Suelo	<input type="button" value="Añadir Fachada"/>
Superficie de la fachada (m²)	20,10	46,80	30,30	30,30	294,9	
Porcentaje de Huevo (%)	9,00	25,00	12,00	12,00	0,00	
U Cerramiento Opaco (W/m²K)	0,66	0,66	0,66	0,66	0,49	
U Ventana o Lucernario (W/m²K)	3,50	2,90	3,50	3,00	5,70	<input type="button" value="Eliminar Fachada"/>
g Ventana o Lucernario (-)	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	
Obstáculos Propios y Remotos	<input type="button" value="Definir"/>					

Altura Total (m):

Superficie total (m²):

Volumen (m³):

Area total de envolvente (m²):

Porcentaje de huecos (%):

Cubiertas/Fachadas (%):

Compacidad (WAT):

Superficie cerramientos (m²):

N	186,65
E	245,70
O	186,65
SE	128,04
SO	0,00
S	242,55
Cubierta	294,94
Suelo	294,94

Superficie de huecos (m²):

N	25,45
E	81,90
O	25,45
SE	12,66
SO	0,00
S	80,85
Cubierta	0,00

Factores de sombra iniciales:

N	0,76
E	0,90
O	0,87
SE	0,74
SO	0,00
S	0,84
Cubierta	0,00

Datos Generales y Definición de Envuelta | Definición de Sistemas

Edificio Nuevo o Existente: Período constructivo:

Tipo de Edificio:

Zona Climática: Extrapeninsular

Renovaciones Hora HS-3 (1/h):

Planta_001 | Nombre de la Planta:

Descripción de la Planta:

Superficie de esta planta (m²):

Definición de Obstáculos Propios y Remotos

H1 (m) H2 (m) H3 (m) H4 (m)

L1 (m) L2 (m) L3 (m) L4 (m)

Porcentaje de huecos (%)	<input type="text" value="12,53"/>	S	<input type="text" value="242,55"/>	S	<input type="text" value="80,85"/>	S	<input type="text"/>
Cubiertas/Fachadas (%)	<input type="text" value="24,26"/>	Cubierta	<input type="text" value="294,94"/>	Cubierta	<input type="text" value="0,00"/>	Cubierta	<input type="text"/>
Compacidad (WAT)	<input type="text" value="3,43"/>	Suelo	<input type="text" value="294,94"/>	Suelo	<input type="text"/>	Suelo	<input type="text"/>

Datos Generales y Definición de Envuelta Definición de Sistemas

Edificio Nuevo o Existente: Período constructivo:

Tipo de Edificio:

Zona Climática: Extrapeninsular

Renovaciones Hora H5-3 (1/h):

Planta_001 Nombre de planta

Definición de Obstáculos Propios y Remotos

H1 (m) H2 (m) H3 (m) H4 (m)

L1 (m) L2 (m) L3 (m) L4 (m)

Altura Total:

Superficie total:

Volumen (m³):

Area total de fachada:

Porcentaje de huecos (%)	<input type="text" value="12,53"/>	S	<input type="text" value="242,55"/>	S	<input type="text" value="80,85"/>
Cubiertas/Fachadas (%)	<input type="text" value="24,26"/>	Cubierta	<input type="text" value="294,94"/>	Cubierta	<input type="text" value="0,00"/>
Compacidad (V/AT)	<input type="text" value="3,43"/>	Suelo	<input type="text" value="294,94"/>	Cubierta	<input type="text"/>

Aceptar Cancelar

Datos Generales y Definición de Envuelta Definición de Sistemas

Calefacción

Equipo principal:

Refrigeración

Equipo principal:

Agua Caliente Sanitaria

Equipo o sistema:

Combustible:

Rendimiento Nominal (%):

Porcentaje de energía solar (%):

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar

Combustible: GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA

ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia

Indicador Calefacción

Menor Eficiencia

OBTENCIÓN DE LOS INDICADORES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (DE3A)

MADRID ZONA CLIMÁTICA D3. SOLUCIÓN A1

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar

Combustible: GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

Refrigeración

Demanda Calefacción

Demanda Refrigeración

Sistemas Calefacción

Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia

Indicador Calefacción

Menor Eficiencia

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar

Combustible: GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

Refrigeración

Demanda Calefacción

Demanda Refrigeración

Sistemas Calefacción

Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia

Indicador Calefacción

Menor Eficiencia

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,354

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
1	C	B	A	B	0,373
11	A	D	A	D	0,358
2	C	B	A	A	0,347
14	A	B	A	D	0,341
3	C	A	A	B	0,337
5	B	D	A	B	0,337
17	A	A	A	D	0,324
4	C	A	A	A	0,310
6	B	D	A	A	0,310
7	B	B	A	B	0,308
8	B	B	A	A	0,282

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la opción deseada

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (REFRIGERACIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,308

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Factor de Sombra SUR	Factor de Sombra RESTO	Ventilación Nocturna	Indicador Relativo
1	D	A	A	0,320
2	B	A	A	0,122
3	A	B	A	0,266
4	A	A	A	0,023

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** Menor Eficiencia

Mayor Eficiencia Menor Eficiencia

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la opción deseada

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (CALEFACCIÓN)

Transmitancia Térmica de Muros (W/m²K): 0,19
 Transmitancia Térmica de Huecos (W/m²K): 3,90
 Factor Solar de Huecos (-): 0,62
 Transmitancia Térmica de Cubiertas (W/m²K): 0,18
 Transmitancia Térmica de Suelos (W/m²K): 0,25
 Factor Corrector por Puentes Térmicos (-): 1,34
 Factor Corrector de la Ventilación requerida por CTE-HS-3 (-): 0,50

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** Menor Eficiencia

Mayor Eficiencia Menor Eficiencia

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
Combustible: GLP
Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la celda correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100)
Refrigeración: ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (REFRIGERACIÓN)

Factor de sombra de superficies orientadas al sur: 1,00
Factor de sombra del resto de superficies: 0,10
Renovaciones por ventilación nocturna (1/h): 10,00

Aceptar

Mayor eficiencia | Indicador Refrigeración | Menor Eficiencia

Mayor eficiencia | Menor Eficiencia

Mayor eficiencia | Indicador Calefacción | Menor Eficiencia

Mayor eficiencia | Menor Eficiencia

MADRID ZONA CLIMÁTICA D3. SOLUCIÓN A2

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar

Combustible: GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

Refrigeración

Demanda Calefacción

→

Demanda Refrigeración

→

Sistemas Calefacción

→

Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia

Indicador Calefacción

Menor Eficiencia

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar

Combustible: GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

Refrigeración

Demanda Calefacción

→

Demanda Refrigeración

→

Sistemas Calefacción

→

Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia

Indicador Calefacción

Menor Eficiencia

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,314

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
11	A	A	A	D	0,324
1	C	A	A	A	0,310
2	B	D	A	A	0,310
3	B	B	A	B	0,308
4	B	B	A	A	0,282
5	B	A	A	B	0,280
6	B	A	A	A	0,253
7	A	D	A	B	0,229
9	A	B	A	B	0,212
8	A	D	A	A	0,202
12	A	A	A	B	0,196

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la opción deseada

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA **100** **100**
 80 60 40 20 0
 0 20 40 60 80 100
 ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción
 Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

eficiencia

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (REFRIGERACIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,573

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Factor de Sombra SUR	Factor de Sombra RESTO	Ventilación Nocturna	Indicador Relativo
6	A	B	B	0,583
8	A	A	D	0,561
1	D	B	A	0,469
4	B	A	B	0,462
9	A	A	B	0,378
3	B	B	A	0,302
2	D	A	A	0,264
7	A	B	A	0,218
5	B	A	A	0,097
10	A	A	A	0,013

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Menor Eficiencia

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la opción deseada

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA **100** **100**
 80 60 40 20 0
 0 20 40 60 80 100
 ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción
 Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (CALEFACCIÓN)

Transmitancia Térmica de Muros (W/m²K): 0,36
 Transmitancia Térmica de Huecos (W/m²K): 1,17
 Factor Solar de Huecos (-): 0,52
 Transmitancia Térmica de Cubiertas (W/m²K): 0,26
 Transmitancia Térmica de Suelos (W/m²K): 0,38
 Factor Corrector por Puentes Térmicos (-): 1,34
 Factor Corrector de la Ventilación requerida por CTE-HS-3 (-): 0,50

Aceptar

Menor Eficiencia

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la celda correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100) / ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (REFRIGERACIÓN)

Factor de sombra de superficies orientadas al sur: 0,10
 Factor de sombra del resto de superficies: 0,40
 Renovaciones por ventilación nocturna (1/h): 6,00

Aceptar

Diagrama de flujo: Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción / Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia | **Indicador Refrigeración** | Menor Eficiencia

Mayor eficiencia (vertical) / Menor Eficiencia (vertical)

Grid of efficiency indicators (A, B, C, D, E) for Refrigeración and Calefacción.

Mayor eficiencia | **Indicador Refrigeración** | **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia (vertical) / Menor Eficiencia (vertical)

Grid of efficiency indicators (A, B, C, D, E) for Calefacción and Refrigeración.

MADRID ZONA CLIMÁTICA D3. SOLUCIÓN A3

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia

Indicador Calefacción

Menor Eficiencia

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia

Indicador Refrigeración

Menor Eficiencia

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,236

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
1	B	A	A	A	0,253
2	A	D	A	B	0,229
3	A	D	A	A	0,202
4	A	B	A	B	0,212
5	A	B	A	A	0,186
6	A	A	A	B	0,196
7	A	A	A	A	0,169

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la celda correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA

ÉNFASIS EN SISTEMAS

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** Menor Eficiencia

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (REFRIGERACIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 1,013

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Factor de Sombra SUR	Factor de Sombra RESTO	Ventilación Nocturna	Indicador Relativo
14	A	D	B	1,031
1	D	D	A	0,928
8	B	B	D	0,872
2	D	B	B	0,864
4	D	A	D	0,832
16	A	B	D	0,784
7	B	D	A	0,753
9	B	B	B	0,689
15	A	D	A	0,666
11	B	A	D	0,658
5	D	A	B	0,650
17	A	B	B	0,602
10	A	A	A	0,576

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** Menor Eficiencia

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la celda correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA

ÉNFASIS EN SISTEMAS

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** Menor Eficiencia

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (CALEFACCIÓN)

Transmitancia Térmica de Muros (W/m²K): 0,19

Transmitancia Térmica de Huecos (W/m²K): 1,70

Factor Solar de Huecos (-): 0,55

Transmitancia Térmica de Cubiertas (W/m²K): 0,18

Transmitancia Térmica de Suelos (W/m²K): 0,25

Factor Corrector por Puentes Térmicos (-): 1,34

Factor Corrector de la Ventilación requerida por CTE-HS-3 (-): 0,50

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** Menor Eficiencia

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la celda correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA ÉNFASIS EN SISTEMAS

Factor de sombra de superficies orientadas al sur: 0,10
 Factor de sombra del resto de superficies: 1,00
 Renovaciones por ventilación nocturna (1/h): 6,00

Aceptar

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** Menor Eficiencia

Mayor eficiencia

Menor Eficiencia

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (REFRIGERACIÓN)

MADRID ZONA CLIMÁTICA D3. SOLUCIÓN B1

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia **Indicador Calefacción** **Menor Eficiencia**

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia **Indicador Calefacción** **Menor Eficiencia**

ETAPA 7: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,629

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
1	D	D	A	D	0,637
7	D	A	B	B	0,633
12	C	D	B	B	0,631
37	B	A	B	D	0,629
8	D	A	B	A	0,607
13	C	D	B	A	0,604
17	C	B	B	B	0,594
4	D	B	A	D	0,589
43	A	D	B	D	0,578
18	C	B	B	A	0,567
49	A	B	B	D	0,562

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la opción deseada

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100) / ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Parámetros Característicos Demanda Calefacción / Demanda Refrigeración

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (REFRIGERACIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,220

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Factor de Sombra SUR	Factor de Sombra RESTO	Ventilación Nocturna	Indicador Relativo
1	B	A	A	0,121
2	A	A	A	0,022

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Aceptar

Mayor eficiencia | Indicador Refrigeración | Menor Eficiencia

Mayor Eficiencia | Menor Eficiencia

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la opción deseada

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100) / ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (CALEFACCIÓN)

Transmitancia Térmica de Muros (W/m²K): 0,36

Transmitancia Térmica de Huecos (W/m²K): 3,90

Factor Solar de Huecos (-): 0,62

Transmitancia Térmica de Cubiertas (W/m²K): 0,26

Transmitancia Térmica de Suelos (W/m²K): 0,38

Factor Corrector por Puentes Térmicos (-): 1,04

Factor Corrector de la Ventilación requerida por CTE-HS-3 (-): 0,70

Aceptar

Mayor eficiencia | Indicador Refrigeración | Menor Eficiencia

Mayor Eficiencia | Menor Eficiencia

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la celda correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción (0-100): ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100)
Refrigeración (0-100): ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (REFRIGERACIÓN)

Factor de sombra de superficies orientadas al sur: 0,40
 Factor de sombra del resto de superficies: 0,10
 Renovaciones por ventilación nocturna (1h): 10,00

Aceptar

Diagrama de flujo: Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción / Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia | **Indicador Refrigeración** | **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia (vertical)

Menor Eficiencia (vertical)

		Mayor eficiencia	Indicador Refrigeración	Menor Eficiencia
Mayor eficiencia	Mayor eficiencia	A	A	A
		A	A	A
		A	A	A
		A	A	A
		A	A	A
		A	A	A
		A	A	A
		A	A	A
		A	A	A
		A	A	A
Indicador Calefacción	Mayor eficiencia	A	A	A
		A	A	A
		A	A	A
		A	A	A
		A	A	A
		A	A	A
		A	A	A
		A	A	A
		A	A	A
		A	A	A
Indicador Calefacción	Indicador Calefacción	B	B	B
		B	B	B
		B	B	B
		B	B	B
		B	B	B
		B	B	B
		B	B	B
		B	B	B
		B	B	B
		B	B	B
Menor Eficiencia	Indicador Calefacción	C	C	C
		C	C	C
		C	C	C
		C	C	C
		C	C	C
		C	C	C
		C	C	C
		C	C	C
		C	C	C
		C	C	C
Menor Eficiencia	Menor Eficiencia	D	D	D
		D	D	D
		D	D	D
		D	D	D
		D	D	D
		D	D	D
		D	D	D
		D	D	D
		D	D	D
		D	D	D
		E	E	E
		E	E	E
		E	E	E
		E	E	E
		E	E	E

MADRID ZONA CLIMÁTICA D3. SOLUCIÓN B2

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia **Indicador Calefacción** **Menor Eficiencia**

IndCAL=1,04, IndREF=0,33

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia **Indicador Calefacción** **Menor Eficiencia**

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,550

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
11	C	B	B	A	0,567
40	A	B	B	D	0,562
20	B	D	B	B	0,558
15	C	A	B	B	0,557
46	A	A	B	D	0,545
5	D	A	A	D	0,541
8	C	D	A	D	0,539
21	B	D	B	A	0,531
16	C	A	B	A	0,530
25	B	B	B	B	0,529
1	D	D	A	B	0,508

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la opción deseada

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)
 Refrigeración: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

Parámetros Característicos Demanda Calefacción, Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (REFRIGERACIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,661

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Factor de Sombra SUR	Factor de Sombra RESTO	Ventilación Nocturna	Indicador Relativo
8	A	D	A	0,662
5	B	A	D	0,654
2	D	A	B	0,646
9	A	B	B	0,598
11	A	A	D	0,567
1	D	B	A	0,496
6	B	A	B	0,471
12	A	A	B	0,384
4	B	B	A	0,321
3	D	A	A	0,281
10	A	B	A	0,233
7	B	A	A	0,106
13	A	A	A	0,010

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Mayor eficiencia | Indicador Refrigeración | Menor Eficiencia

Mayor Eficiencia | Menor Eficiencia

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la opción deseada

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)
 Refrigeración: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

Parámetros Característicos Demanda Calefacción, Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (CALEFACCIÓN)

Transmitancia Térmica de Muros (W/m²K): 0,36
 Transmitancia Térmica de Huecos (W/m²K): 1,70
 Factor Solar de Huecos (-): 0,55
 Transmitancia Térmica de Cubiertas (W/m²K): 0,26
 Transmitancia Térmica de Suelos (W/m²K): 0,38
 Factor Corrector por Puentes Térmicos (-): 1,34
 Factor Corrector de la Ventilación requerida por CTE-HS-3 (-): 0,70

Mayor eficiencia | Indicador Refrigeración | Menor Eficiencia

Mayor Eficiencia | Menor Eficiencia

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la celda correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100)
 Refrigeración: ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (REFRIGERACIÓN)

Factor de sombra de superficies orientadas al sur: 0,40
 Factor de sombra del resto de superficies: 0,10
 Renovaciones por ventilación nocturna (1/h): 4,00

Aceptar

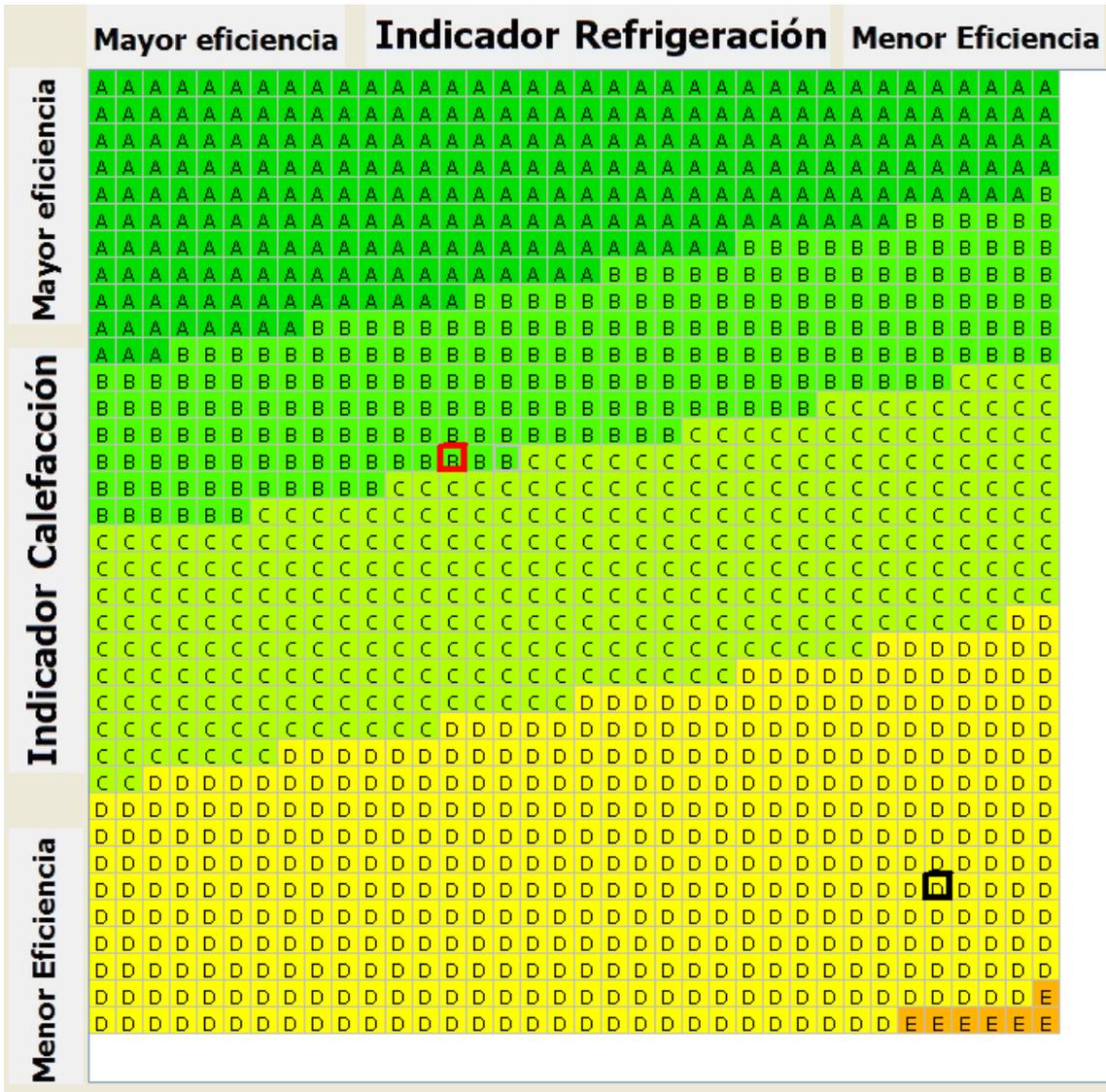
Diagrama de flujo: Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción / Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia | Indicador Refrigeración | Menor Eficiencia

Mayor eficiencia

Menor Eficiencia



MADRID ZONA CLIMÁTICA D3. SOLUCIÓN B3

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia **Indicador Calefacción** **Menor Eficiencia**

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia **Indicador Calefacción** **Menor Eficiencia**

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,471

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
1	D	D	A	A	0,482
19	B	A	B	A	0,474
13	B	D	A	D	0,466
10	C	A	A	D	0,465
2	D	B	A	B	0,461
23	A	D	B	B	0,449
16	B	B	A	D	0,437
3	D	B	A	A	0,434
28	A	B	B	B	0,433
24	A	D	B	A	0,423
32	A	A	R	R	0,416

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la opción deseada

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100)
 Refrigeración: ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Parámetros Característicos Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (REFRIGERACIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 1,146

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Factor de Sombra SUR	Factor de Sombra RESTO	Ventilación Nocturna	Indicador Relativo
15	A	D	B	1,108
2	D	B	D	1,102
1	D	D	A	1,040
3	D	B	B	0,920
9	B	B	D	0,904
5	D	A	D	0,860
8	B	D	A	0,842
17	A	B	D	0,806
16	A	D	A	0,743
10	B	B	B	0,722
6	D	A	B	0,677
12	B	A	D	0,662
10	A	D	D	0,622

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Mayor eficiencia | Indicador Refrigeración | Menor Eficiencia

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la opción deseada

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100)
 Refrigeración: ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (CALEFACCIÓN)

Transmitancia Térmica de Muros (W/m²K): 0,36
 Transmitancia Térmica de Huecos (W/m²K): 3,90
 Factor Solar de Huecos (-): 0,62
 Transmitancia Térmica de Cubiertas (W/m²K): 0,26
 Transmitancia Térmica de Suelos (W/m²K): 0,38
 Factor Corrector por Puentes Térmicos (-): 1,34
 Factor Corrector de la Ventilación requerida por CTE-HS-3 (-): 0,50

Mayor eficiencia | Indicador Refrigeración | Menor Eficiencia

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la celda correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100) / ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (REFRIGERACIÓN)

Factor de sombra de superficies orientadas al sur: 1,00
 Factor de sombra del resto de superficies: 0,40
 Renovaciones por ventilación nocturna (1/h): 4,00

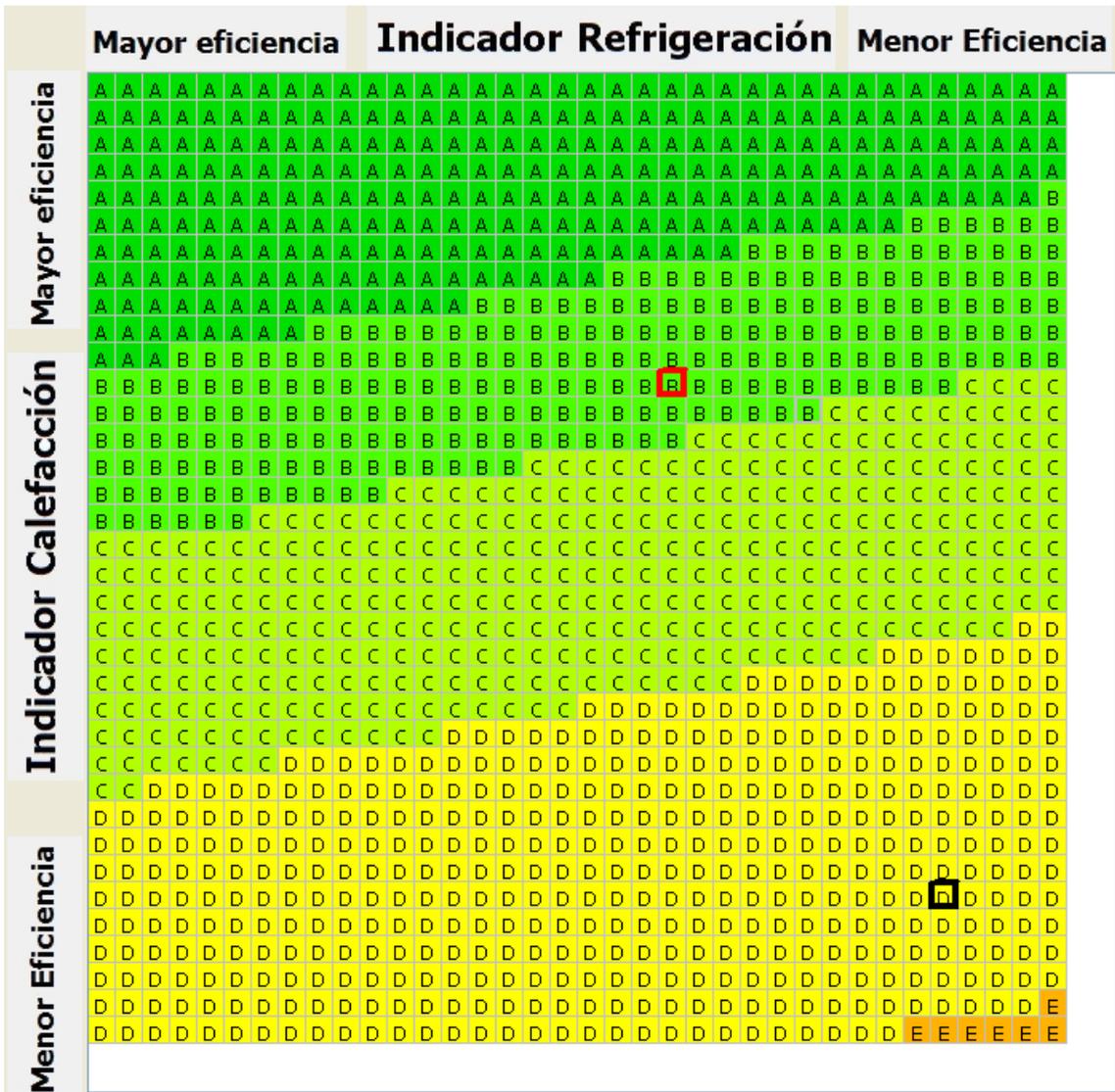
Aceptar

Diagrama de flujo: Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción / Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia | **Indicador Refrigeración** | Menor Eficiencia

Mayor eficiencia (A) / Menor Eficiencia (E)



MADRID ZONA CLIMÁTICA D3. SOLUCIÓN C1

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia **Indicador Calefacción** **Menor Eficiencia**

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia **Indicador Calefacción** **Menor Eficiencia**

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,982

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
39	B	D	D	B	0,999
31	C	A	D	B	0,998
79	A	A	D	D	0,986
32	C	A	D	A	0,972
40	B	D	D	A	0,972
47	B	B	D	B	0,970
48	B	B	D	A	0,943
55	B	A	D	B	0,942
56	B	A	D	A	0,915
63	A	D	D	B	0,891
71	A	R	D	R	0,874

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la opción deseada

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)
 Refrigeración: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

Parámetros Característicos Demanda Calefacción, Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (REFRIGERACIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,264

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Factor de Sombra SUR	Factor de Sombra RESTO	Ventilación Nocturna	Indicador Relativo
2	A	B	A	0,278
1	B	A	A	0,134
3	A	A	A	0,035

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Mayor eficiencia | Indicador Refrigeración | Menor Eficiencia

Mayor eficiencia | Menor Eficiencia

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la opción deseada

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)
 Refrigeración: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

Parámetros Característicos Demanda Calefacción, Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (CALEFACCIÓN)

Transmitancia Térmica de Muros (W/m²K): 0,19
 Transmitancia Térmica de Huecos (W/m²K): 3,90
 Factor Solar de Huecos (-): 0,62
 Transmitancia Térmica de Cubiertas (W/m²K): 0,18
 Transmitancia Térmica de Suelos (W/m²K): 0,25
 Factor Corrector por Puentes Térmicos (-): 1,04
 Factor Corrector de la Ventilación requerida por CTE-HS-3 (-): 1,10

Aceptar

Mayor eficiencia | Indicador Refrigeración | Menor Eficiencia

Mayor eficiencia | Menor Eficiencia

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 95,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la celda correspondiente.

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones:

Calefacción: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100)
 Refrigeración: ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (REFRIGERACIÓN)

Factor de sombra de superficies orientadas al sur: 0,10
 Factor de sombra del resto de superficies: 0,40
 Renovaciones por ventilación nocturna (1/h): 10,00

Aceptar

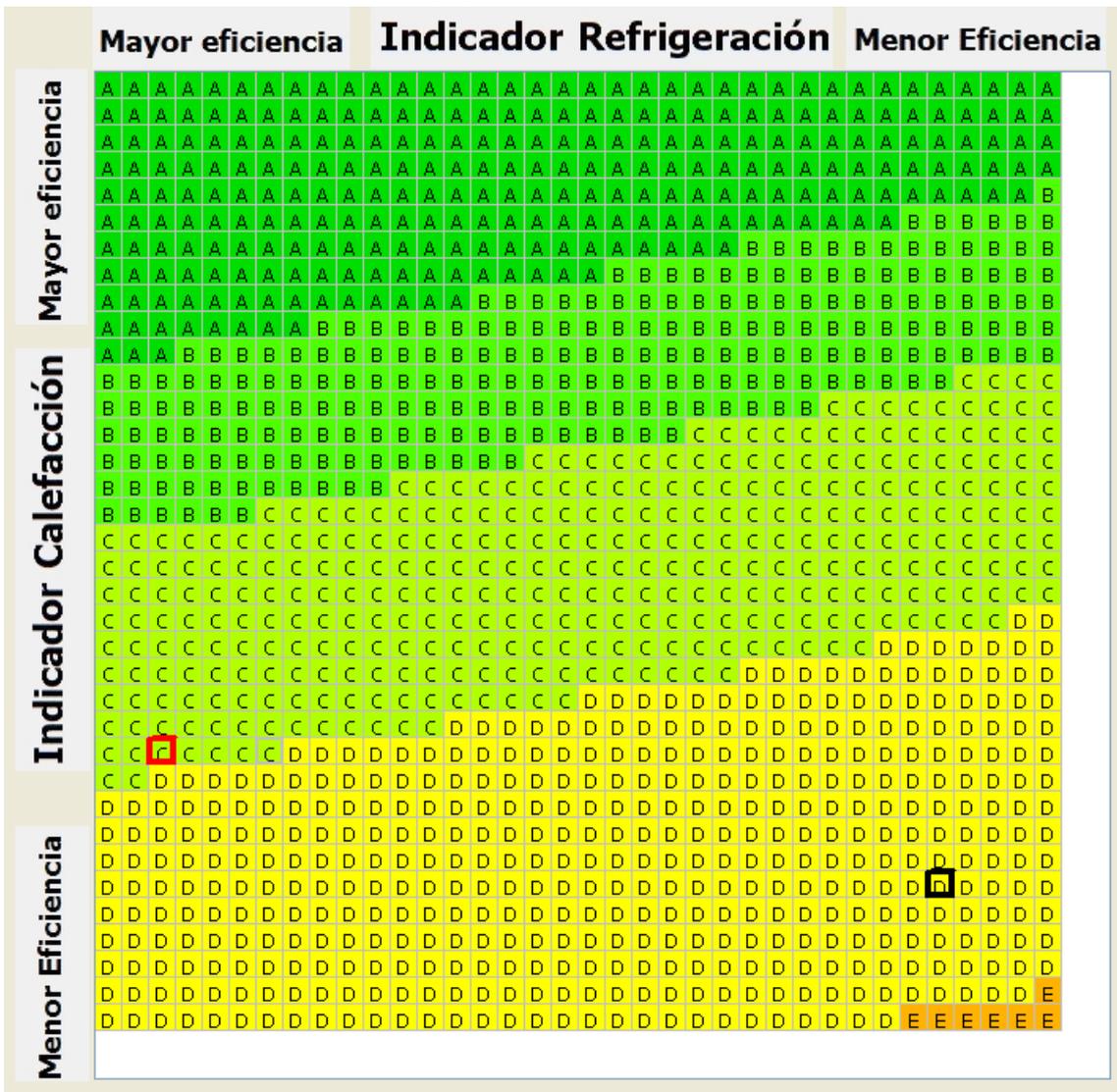
Diagrama de flujo: Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración
 Parámetros Característicos Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia | **Indicador Refrigeración** | **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia (vertical)

Menor Eficiencia (vertical)

Grid of efficiency indicators (A, B, C, D, E) for Refrigeración and Calefacción.



MADRID ZONA CLIMÁTICA D3. SOLUCIÓN C2

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia **Indicador Calefacción** **Menor Eficiencia**

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Mayor eficiencia **Indicador Calefacción** **Menor Eficiencia**

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,904

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
49	B	A	D	A	0,915
56	A	D	D	B	0,891
64	A	B	D	B	0,874
57	A	D	D	A	0,864
1	D	D	B	D	0,858
72	A	A	D	B	0,858
65	A	B	D	A	0,847
73	A	A	D	A	0,831
7	D	B	B	D	0,810
13	D	A	B	D	0,762
19	C	D	B	D	0,760

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la opción deseada

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100)
 Refrigeración: ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

Parámetros Característicos Demanda Calefacción
 Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (REFRIGERACIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,749

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Factor de Sombra SUR	Factor de Sombra RESTO	Ventilación Nocturna	Indicador Relativo
4	B	D	A	0,725
5	B	B	B	0,681
7	B	A	D	0,658
2	D	A	B	0,643
10	A	D	A	0,642
11	A	B	B	0,597
13	A	A	D	0,575
1	D	B	A	0,483
8	B	A	B	0,476
14	A	A	B	0,392
6	B	B	A	0,316
3	D	A	A	0,278
12	A	D	D	0,200

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Mayor eficiencia | Indicador Refrigeración | Menor Eficiencia

Mayor Eficiencia | Menor Eficiencia

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la opción deseada

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100)
 Refrigeración: ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

Parámetros Característicos Demanda Calefacción
 Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (CALEFACCIÓN)

Transmitancia Térmica de Muros (W/m²K): 0,36
 Transmitancia Térmica de Huecos (W/m²K): 1,17
 Factor Solar de Huecos (-): 0,52
 Transmitancia Térmica de Cubiertas (W/m²K): 0,26
 Transmitancia Térmica de Suelos (W/m²K): 0,38
 Factor Corrector por Puentes Térmicos (-): 1,04
 Factor Corrector de la Ventilación requerida por CTE-HS-3 (-): 1,10

Mayor eficiencia | Indicador Refrigeración | Menor Eficiencia

Mayor Eficiencia | Menor Eficiencia

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la celda correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA ÉNFASIS EN SISTEMAS

Factor de sombra de superficies orientadas al sur: 0,40
 Factor de sombra del resto de superficies: 1,00
 Renovaciones por ventilación nocturna (1/h): 10,00

Aceptar

Diagrama de flujo: Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia Indicador Refrigeración Menor Eficiencia

Mayor eficiencia

Menor Eficiencia

	Mayor eficiencia	Indicador Refrigeración	Menor Eficiencia
Mayor eficiencia	A	A	A
	A	A	A
	A	A	A
	A	A	A
	A	A	A
	A	A	A
	A	A	A
	A	A	A
	A	A	A
	A	A	A
Indicador Calefacción	A	A	A
	A	A	A
	A	A	A
	A	A	A
	A	A	A
	A	A	A
	A	A	A
	A	A	A
	A	A	A
	A	A	A
Menor Eficiencia	D	D	D
	D	D	D
	D	D	D
	D	D	D
	D	D	D
	D	D	D
	D	D	D
	D	D	D
	D	D	D
	D	D	D

MADRID ZONA CLIMÁTICA D3. SOLUCIÓN C3

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar

Combustible: GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

Refrigeración

Demanda Calefacción

Demanda Refrigeración

Sistemas Calefacción

Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia Indicador Refrigeración Menor Eficiencia

Mayor eficiencia

Indicador Calefacción

Menor Eficiencia

IndCAL=1,27, IndREF=0,28

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar

Combustible: GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción

Refrigeración

Demanda Calefacción

Demanda Refrigeración

Sistemas Calefacción

Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción

Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia Indicador Refrigeración Menor Eficiencia

Mayor eficiencia

Indicador Calefacción

Menor Eficiencia

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,825

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
66	A	A	D	A	0,831
6	D	B	B	D	0,810
12	D	A	B	D	0,762
18	C	D	B	D	0,760
1	D	D	B	B	0,729
24	C	B	B	D	0,723
2	D	D	B	A	0,702
30	C	A	B	D	0,686
36	B	D	B	D	0,686
7	D	B	B	B	0,681
42	B	B	B	D	0,659

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la opción deseada

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)
 Refrigeración: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

Demanda Calefacción, Parámetros Característicos Demanda Calefacción, Demanda Refrigeración, Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (REFRIGERACIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 1,234

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Factor de Sombra SUR	Factor de Sombra RESTO	Ventilación Nocturna	Indicador Relativo
8	B	D	B	1,200
16	A	D	B	1,101
2	D	B	D	1,095
1	D	D	A	1,033
3	D	B	B	0,913
10	B	B	D	0,898
5	D	A	D	0,853
9	B	D	A	0,835
18	A	B	D	0,799
17	A	D	A	0,736
11	B	B	B	0,715
6	D	A	B	0,670
12	A	A	D	0,655

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Mayor eficiencia, Indicador Refrigeración, Menor Eficiencia

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la opción deseada

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)
 Refrigeración: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

Demanda Calefacción, Parámetros Característicos Demanda Calefacción, Demanda Refrigeración, Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (CALEFACCIÓN)

Transmitancia Térmica de Muros (W/m²K): 0,66
 Transmitancia Térmica de Huecos (W/m²K): 3,90
 Factor Solar de Huecos (-): 0,62
 Transmitancia Térmica de Cubiertas (W/m²K): 0,38
 Transmitancia Térmica de Suelos (W/m²K): 0,49
 Factor Corrector por Puentes Térmicos (-): 1,19
 Factor Corrector de la Ventilación requerida por CTE-HS-3 (-): 0,70

Sistemas Calefacción, Sistemas Refrigeración

Mayor eficiencia, Indicador Refrigeración, Menor Eficiencia

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la celda correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Calefacción **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA ÉNFASIS EN SISTEMAS

Factor de sombra de superficies orientadas al sur: 0,40
 Factor de sombra del resto de superficies: 1,00
 Renovaciones por ventilación nocturna (1/h): 6,00

Aceptar

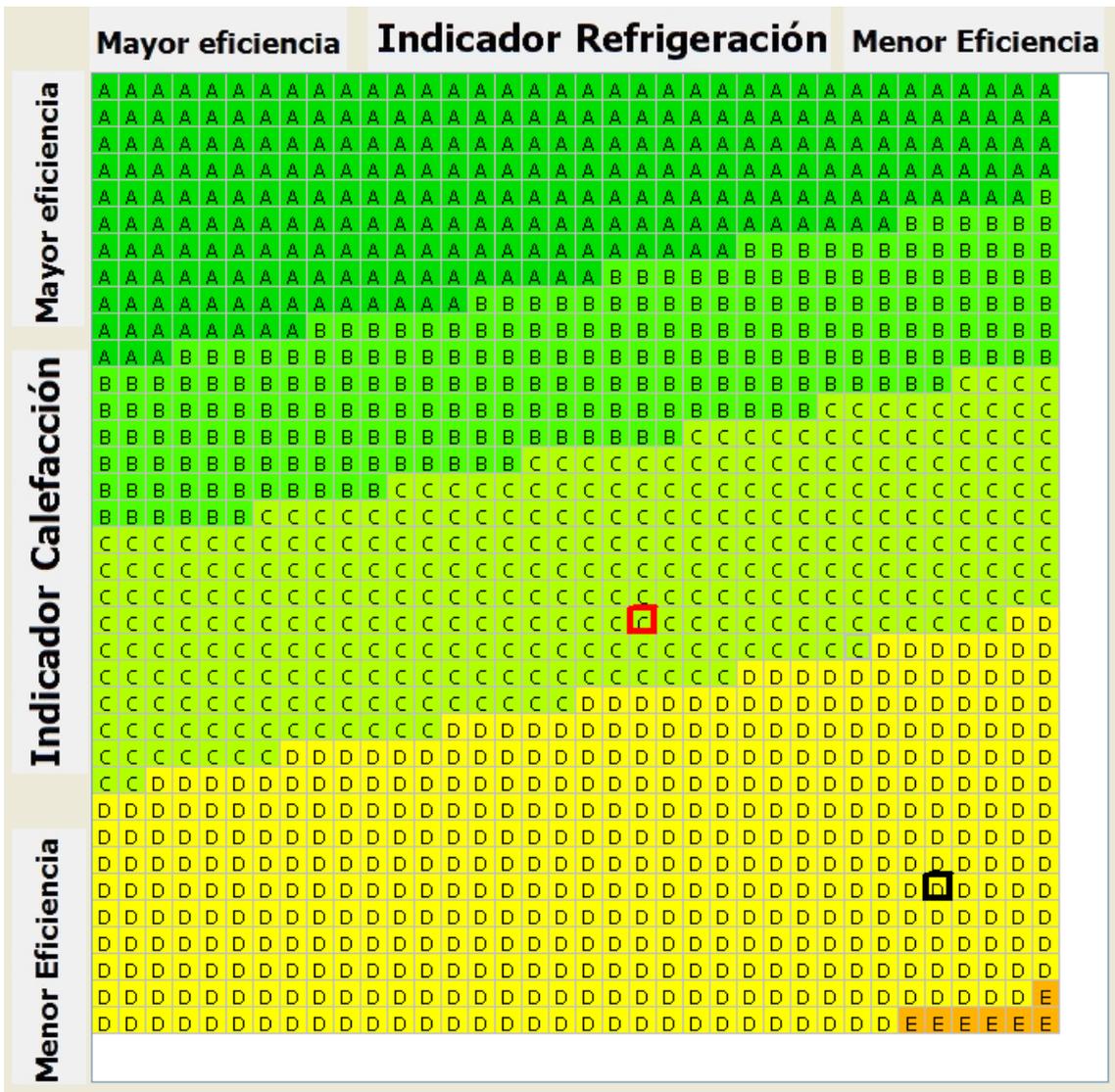
Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** Menor Eficiencia

Mayor eficiencia

Menor Eficiencia

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción Parámetros Característicos Demanda Refrigeración



SELECCIÓN DE PARÁMETROS BÁSICOS DEL EDIFICIO (DE3A)

BURGOS ZONA CLIMÁTICA E1

Datos Generales y Definición de Envuelta Definición de Sistemas

Edificio Nuevo o Existente: **Nuevo** Período constructivo:

Tipo de Edificio: **Bloque**

Zona Climática: **E1** Extrapeninsular

Renovaciones Hora HS-3 (1/h): **1,00**

Planta_001 Nombre de la Planta: **planta baja** **Añadir**

Descripción de la Planta: **planta baja 1** **Modificar**

Superficie de esta planta (m²): **294,94** Altura (m): **3,00** Multiplicador: **1** **Eliminar**

	1	2	3	4	5	
Orientación de la fachada	Sur	Sureste	Este	Oeste	Norte	Añadir Fachada
Superficie de la fachada (m²)	46,20	20,10	46,80	30,30	30,30	
Porcentaje de Hueco (%)	25,00	9,00	25,00	12,00	12,00	
U Cerramiento Opaco (W/m²K)	2,50	0,57	0,57	0,57	0,57	
U Ventana o Lucernario (W/m²K)	3,10	3,10	3,00	3,10	3,10	Eliminar Fachada
g Ventana o Lucernario (-)	0,85	0,62	0,62	0,62	0,62	
Obstáculos Propios y Remotos	Definir	Definir	Definir	Definir	Definir	

Altura Total (m)	21,00	Superficie cerramientos (m²):	Superficie de huecos (m²):	Factores de sombra iniciales:
Superficie total (m²)	2064,58	N 186,65	N 25,45	N 0,76
Volumen (m³)	6193,74	E 245,70	E 81,90	E 0,90
Area total de envolvente (m²)	1805,78	O 186,65	O 25,45	O 0,87
Porcentaje de huecos (%)	12,53	SE 109,75	SE 10,85	SE 0,74
Cubiertas/Fachadas (%)	24,26	SO 18,29	SO 1,81	SO 0,73
Compacidad (V/AT)	3,43	S 242,55	S 80,85	S 0,84
		Cubierta 294,94	Cubierta 0,00	Cubierta 0,00
		Suelo 294,94		

Datos Generales y Definición de Envuelta Definición de Sistemas

Edificio Nuevo o Existente: **Nuevo** Período constructivo:

Tipo de Edificio: **Bloque**

Zona Climática: **E1** Extrapeninsular

Renovaciones Hora HS-3 (1/h): **1,00**

Planta_001 Nombre de la Planta: **planta baja** **Añadir**

Descripción de la Planta: **planta baja 1** **Modificar**

Superficie de esta planta (m²): **294,94** Altura (m): **3,00** Multiplicador: **1** **Eliminar**

Número de Fachada	3	4	5	6	
Orientación de la fachada	Este	Oeste	Norte	Suelo	Añadir Fachada
Superficie de la fachada (m²)	46,80	30,30	30,30	294,94	
Porcentaje de Hueco (%)	25,00	12,00	12,00	0,00	
U Cerramiento Opaco (W/m²K)	0,57	0,57	0,57	0,48	
U Ventana o Lucernario (W/m²K)	3,00	3,10	3,10	0,62	Eliminar Fachada
g Ventana o Lucernario (-)	0,62	0,62	0,62	0,62	
Obstáculos Propios y Remotos	Definir	Definir	Definir	Definir	

Altura Total (m)	21,00	Superficie cerramientos (m²):	Superficie de huecos (m²):	Factores de sombra iniciales:
Superficie total (m²)	2064,58	N 186,65	N 25,45	N 0,76
Volumen (m³)	6193,74	E 245,70	E 81,90	E 0,90
Area total de envolvente (m²)	1805,78	O 186,65	O 25,45	O 0,87
Porcentaje de huecos (%)	12,53	SE 109,75	SE 10,85	SE 0,74
Cubiertas/Fachadas (%)	24,26	SO 18,29	SO 1,81	SO 0,73
Compacidad (V/AT)	3,43	S 242,55	S 80,85	S 0,84
		Cubierta 294,94	Cubierta 0,00	Cubierta 0,00
		Suelo 294,94		

Datos Generales y Definición de Envuelta Definición de Sistemas

Edificio Nuevo o Existente: **Nuevo** Período constructivo:

Tipo de Edificio: **Bloque**

Zona Climática: **E1** Extraperinsular

Rendimiento: **Definición de Obstáculos Propios y Remotos**

Planta_001

H1 (m) H2 (m) H3 (m) H4 (m)
 L1 (m) L2 (m) L3 (m) L4 (m)

SO SO SO
 S S S
 Cubierta Cubierta Cubierta
 Suelo

Área total de envuelta (m²)
 Porcentaje de huecos (%)
 Cubiertas/Fachadas (%)
 Compacidad (V/AT)

Aceptar Cancelar

Datos Generales y Definición de Envuelta Definición de Sistemas

Edificio Nuevo o Existente: **Nuevo** Período constructivo:

Tipo de Edificio: **Bloque**

Zona Climática: **E1** Extraperinsular

Rendimiento: **Definición de Obstáculos Propios y Remotos**

Planta_001

H1 (m) H2 (m) H3 (m) H4 (m)
 L1 (m) L2 (m) L3 (m) L4 (m)

SO SO SO
 S S S
 Cubierta Cubierta Cubierta
 Suelo

Área total de envuelta (m²)
 Porcentaje de huecos (%)
 Cubiertas/Fachadas (%)
 Compacidad (V/AT)

Aceptar Cancelar

Datos Generales y Definición de Envolvente **Definición de Sistemas**

Edificio Nuevo o Existente: **Nuevo** Periodo constructivo:

Tipo de Edificio: **Bloque**

Zona Climática: **E1** Extraperinsular

Renovaciones Hora HS-3 (1/h): **1,00**

Planta_007 Nombre de la Planta: **sexto piso** **Añadir**

Descripción de la Planta: **planta baja 1** **Modificar**

Superficie de esta planta (m²): **294,94** Altura (m): **3,00** Multiplicador: **1** **Eliminar**

Número de Fachada	3	4	5	6
Orientación de la fachada	Este	Oeste	Norte	Cubierta
Superficie de la fachada (m ²)	46,80	30,30	30,30	294,94
Porcentaje de Huevo (%)	25,00	12,00	12,00	0,00
U Cerramiento Opaco (W/m ² K)	0,57	0,57	0,57	0,35
U Ventana o Lucernario (W/m ² K)	3,00	3,00	3,00	0,46
g Ventana o Lucernario (-)	0,62	0,62	0,62	0,62
Obstáculos Propios y Remotos	Definir	Definir	Definir	Definir

Añadir Fachada **Eliminar Fachada**

Altura Total (m)	Superficie total (m ²)	Volumen (m ³)	Area total de envolvente (m ²)	Porcentaje de huecos (%)	Cubiertas/Fachadas (%)	Compacidad (V/AT)
21,00	2064,58	6193,74	1805,78	12,53	24,26	3,43

Superficie cerramientos (m ²):		Superficie de huecos (m ²):		Factores de sombra iniciales:	
N	186,65	N	25,45	N	0,76
E	245,70	E	81,90	E	0,90
O	186,65	O	25,45	O	0,87
SE	109,75	SE	10,85	SE	0,74
SO	18,29	SO	1,81	SO	0,73
S	242,55	S	80,85	S	0,84
Cubierta	294,94	Cubierta	0,00	Cubierta	0,00
Suelo	294,94				

OBTENCIÓN DE LOS INDICADORES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (DE3A)

BURGOS ZONA CLIMÁTICA E1. SOLUCIÓN A1

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)
 Refrigeración: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción, Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia | Indicador | Refrigeración | Menor Eficiencia

Menor Eficiencia | Calefacción | Mayor eficiencia

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)
 Refrigeración: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción, Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia | Indicador | Refrigeración | Menor Eficiencia

Menor Eficiencia | Calefacción | Mayor eficiencia

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,379

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
1	B	B	A	A	0,393
2	B	A	A	B	0,398
3	B	A	A	A	0,372
4	A	D	A	B	0,352
5	A	D	A	A	0,326
6	A	B	A	B	0,341
7	A	B	A	A	0,315
8	A	A	A	D	0,387
9	A	A	A	B	0,329
10	A	A	A	A	0,303

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envolvente y Sistemas

Calificación **Refrigeración**

ENFASIS EN ENVUELTA

ENFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 2: Selección de Sistemas (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 1,200

Sistemas que satisfacen las prestaciones solicitadas

Nº	Tipo de sistemas	Prestaciones Nominales	Indicador Relativo
156	Sistema de Sustitución	-	1,200
40	TIPO: Aparatos centralizados	E	1,180
113	TIPO: Bomba de calor geotérmica vertical	G	1,180
75	TIPO: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	1,180
20	TIPO: Aparatos divididos	E	1,180
19	TIPO: Aparatos divididos	D	1,160
38	TIPO: Aparatos centralizados	E	1,160
112	TIPO: Bomba de calor geotérmica vertical	G	1,160
74	TIPO: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	1,160
18	TIPO: Aparatos divididos	D	1,140
71	TIPO: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	1,140

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Mayor eficiencia

Menor eficiencia

Mayor eficiencia

Menor eficiencia

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envolvente y Sistemas

Calificación **Refrigeración**

ENFASIS EN ENVUELTA

ENFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (CALEFACCIÓN)

Transmitancia Térmica de Muros (W/m²K): 0,31

Transmitancia Térmica de Huecos (W/m²K): 1,17

Factor Solar de Huecos (-): 0,52

Transmitancia Térmica de Cubiertas (W/m²K): 0,25

Transmitancia Térmica de Suelos (W/m²K): 0,37

Factor Corrector por Puentes Térmicos (-): 1,19

Factor Corrector de la Ventilación requerida por CTE-HS-3 (-): 0,50

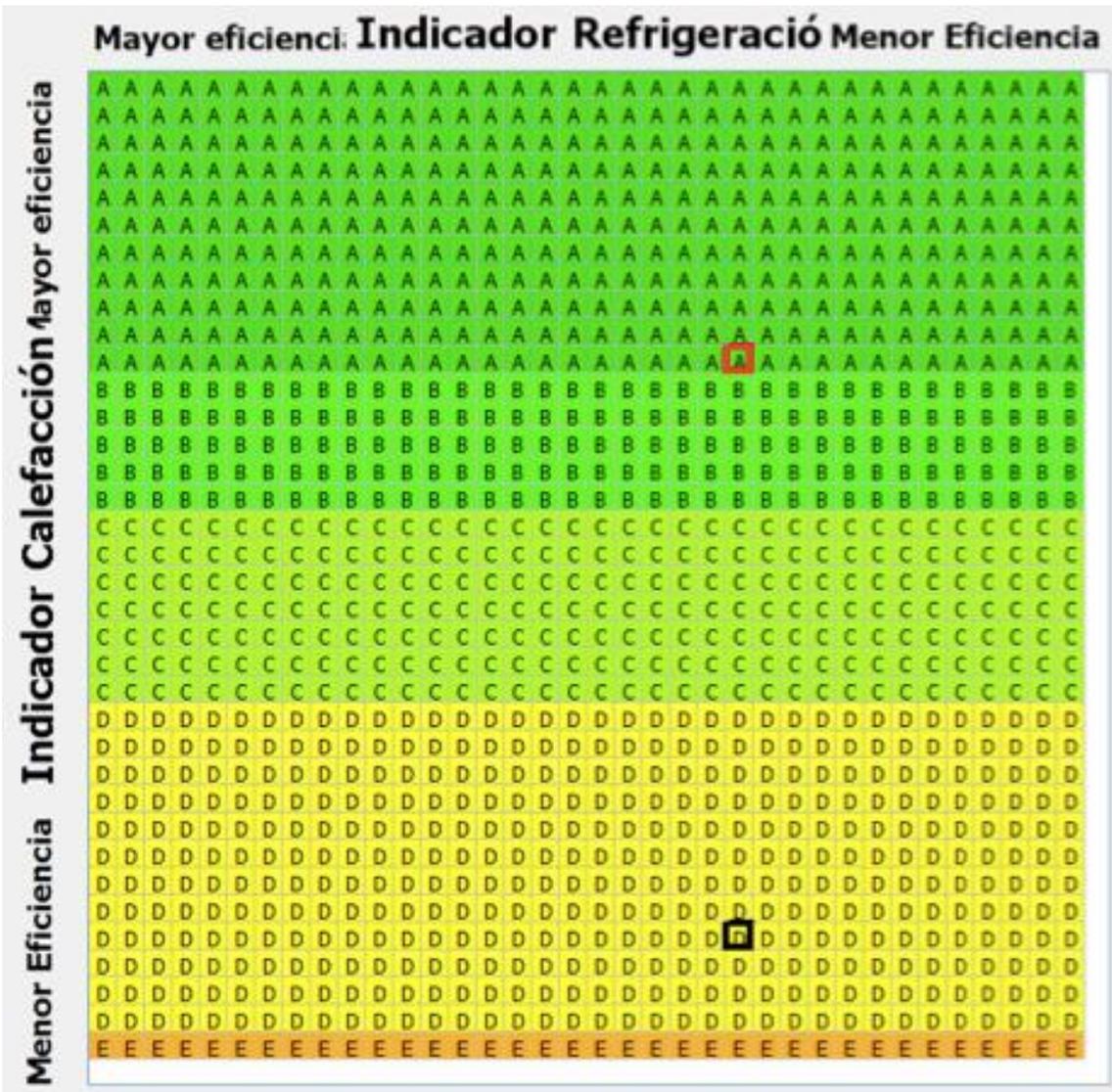
Mayor eficiencia

Menor eficiencia

Mayor eficiencia

Menor eficiencia

Aceptar



BURGOS ZONA CLIMÁTICA E1. SOLUCIÓN A2

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (-40-0)
 Refrigeración: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (-40-0)

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción / Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia | Indicador | Refrigeración | Menor Eficiencia

Menor Eficiencia | Indicador | Calefacción | Mayor eficiencia

Acceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (-40-0)
 Refrigeración: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (-40-0)

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción / Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia | Indicador | Refrigeración | Menor Eficiencia

Menor Eficiencia | Indicador | Calefacción | Mayor eficiencia

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,341

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
1	A	D	A	B	0,352
2	A	D	A	A	0,326
3	A	B	A	B	0,341
4	A	B	A	A	0,315
5	A	A	A	B	0,329
6	A	A	A	A	0,303

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Acceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de decisión

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones ambientales

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

ETAPA 2: Selección de Sistemas (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 1,200

Sistemas que satisfacen las prestaciones solicitadas

Nº	Tipo de sistemas	Prestaciones Nominales	Indicador Relativo
156	Sistema de Sustitución	-	1,200
40	TIPO2: Aparatos centralizados	E	1,180
113	TIPO4: Bomba de calor geotérmica vertical	G	1,180
75	TIPO3: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	1,180
20	TIPO1: Aparatos divididos	E	1,180
19	TIPO1: Aparatos divididos	D	1,160
39	TIPO2: Aparatos centralizados	E	1,160
112	TIPO4: Bomba de calor geotérmica vertical	G	1,160
74	TIPO3: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	1,160
18	TIPO1: Aparatos divididos	D	1,140
73	TIPO3: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	1,140

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Diagrama de flujo: Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración → Parámetros Característicos Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia

Menor Eficiencia

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones ambientales

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (CALEFACCIÓN)

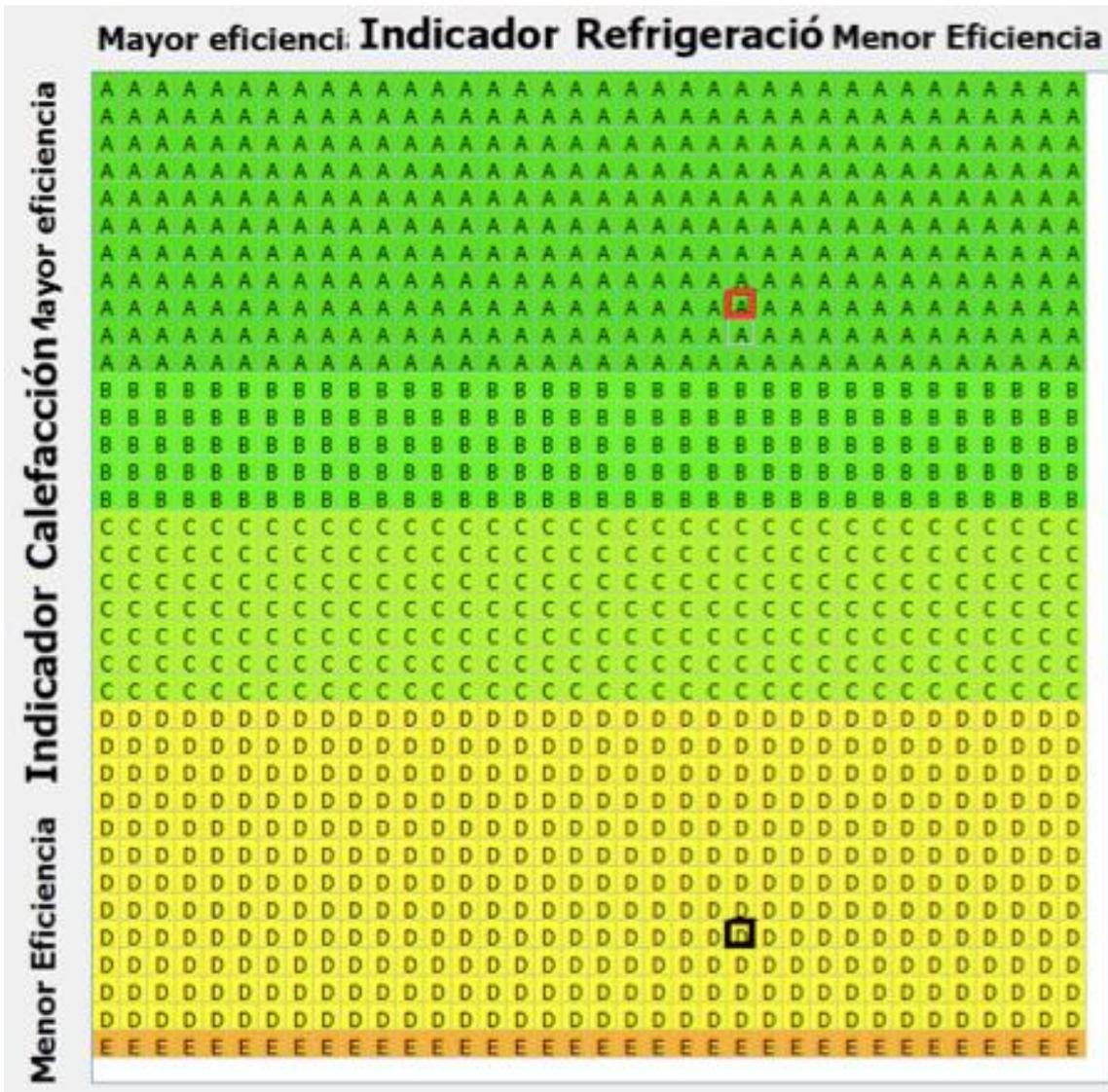
Transmitancia Térmica de Muros (W/m²K): 0,15
 Transmitancia Térmica de Huecos (W/m²K): 1,70
 Factor Solar de Huecos (-): 0,55
 Transmitancia Térmica de Cubiertas (W/m²K): 0,15
 Transmitancia Térmica de Suelos (W/m²K): 0,24
 Factor Corrector por Puentes Térmicos (-): 1,19
 Factor Corrector de la Ventilación requerida por CTE-HS-3 (-): 0,50

Diagrama de flujo: Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración → Parámetros Característicos Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia

Menor Eficiencia

Aceptar



BURGOS ZONA CLIMÁTICA E1. SOLUCIÓN A3

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calentación Refrigeración

ÉNFASIS EN ENVUELTA ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia Indicador Refrigeración Menor Eficiencia

Menor Eficiencia Indicador Calefacción Mayor eficiencia

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calentación Refrigeración

ÉNFASIS EN ENVUELTA ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia Indicador Refrigeración Menor Eficiencia

Menor Eficiencia Indicador Calefacción Mayor eficiencia

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,114

No se encuentra ninguna combinación que satisfaga la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
1	S	S	A	A	0,303

Ordene las columnas pulsando en la cabecera. Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Mayor eficiencia: Mayor eficiencia. Indicador Refrigeración Menor Eficiencia

ETAPA 2: Selección de Sistemas (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 1,200

Sistemas que satisfacen las prestaciones solicitadas

Nº	Tipo de sistemas	Prestaciones Nominales	Indicador Relativo
156	Sistema de Sustitución	-	1,200
40	TIPO2: Aparatos centralizados	E	1,180
113	TIPO4: Bomba de calor geotérmica vertical	G	1,180
75	TIPO3: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	1,180
20	TIPO1: Aparatos divididos	E	1,180
19	TIPO1: Aparatos divididos	D	1,160
39	TIPO2: Aparatos centralizados	E	1,160
112	TIPO4: Bomba de calor geotérmica vertical	G	1,160
74	TIPO3: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	1,160
18	TIPO1: Aparatos divididos	D	1,140
73	TIPO3: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	1,140

Ordene las columnas pulsando en la cabecera. Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Diagrama de flujo: Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración → Parámetros Característicos Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

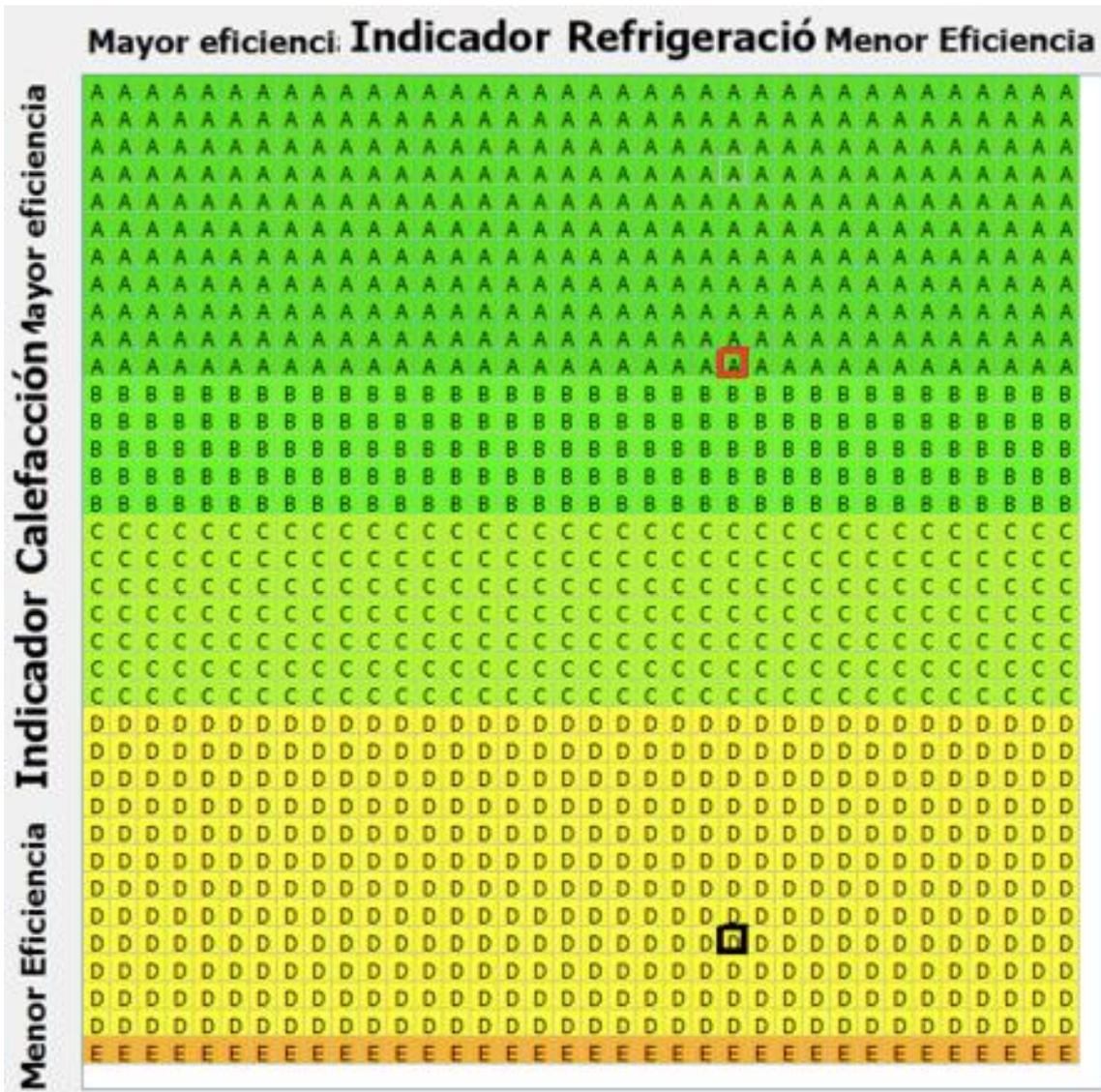
Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Mayor eficiencia: Mayor eficiencia. Indicador Refrigeración Menor Eficiencia

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (CALEFACCIÓN)

Transmitancia Térmica de Muros (W/m²K): 0,31
 Transmitancia Térmica de Huecos (W/m²K): 1,17
 Factor Solar de Huecos (-): 0,52
 Transmitancia Térmica de Cubiertas (W/m²K): 0,25
 Transmitancia Térmica de Suelos (W/m²K): 0,37
 Factor Corrector por Puentes Térmicos (-): 1,19
 Factor Corrector de la Ventilación requerida por CTE-HS-3 (-): 0,50

Diagrama de flujo: Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración → Parámetros Característicos Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración



BURGOS ZONA CLIMÁTICA E1. SOLUCIÓN B1

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción: 0-100 (ÉNFASIS EN ENVUELTA / ÉNFASIS EN SISTEMAS)
 Refrigeración: 0-100 (ÉNFASIS EN ENVUELTA / ÉNFASIS EN SISTEMAS)

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción / Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia: Indicador Calefacción / Menor Eficiencia: Indicador Refrigeración

Grid of indicators (A, B, C, D, E) for various scenarios.

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción: 0-100 (ÉNFASIS EN ENVUELTA / ÉNFASIS EN SISTEMAS)
 Refrigeración: 0-100 (ÉNFASIS EN ENVUELTA / ÉNFASIS EN SISTEMAS)

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción / Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia: Indicador Calefacción / Menor Eficiencia: Indicador Refrigeración

Grid of indicators (A, B, C, D, E) for various scenarios.

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,568

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
34	A	B	B	D	0,585
24	B	A	B	B	0,583
20	B	B	B	A	0,579
40	A	A	B	D	0,573
1	D	D	A	B	0,565
25	B	A	B	A	0,558
5	D	A	A	D	0,553
8	C	D	A	D	0,544
2	D	D	A	A	0,539
29	A	D	B	B	0,538
1	A	A	A	A	0,536

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de decisión

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envolvente

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Selecione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envolvente

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

ETAPA 2: Selección de Sistemas (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 1,200

Sistemas que satisfacen las prestaciones solicitadas

Nº	Tipo de sistemas	Prestaciones Nominales	Indicador Relativo
156	Sistema de Sustitución	-	1,200
40	TIPO2: Aparatos centralizados	E	1,180
113	TIPO4: Bomba de calor geotérmica vertical	G	1,180
75	TIPO3: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	1,180
20	TIPO1: Aparatos divididos	E	1,180
19	TIPO1: Aparatos divididos	D	1,160
39	TIPO2: Aparatos centralizados	E	1,160
112	TIPO4: Bomba de calor geotérmica vertical	G	1,160
74	TIPO3: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	1,160
18	TIPO1: Aparatos divididos	D	1,140
73	TIPO3: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	1,140

Ordene las columnas pulsando en la cabecera. Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Diagrama de flujo: Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración → Parámetros Característicos Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia

Menor Eficiencia

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envolvente

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

Selecione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envolvente

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor Eficiencia**

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (CALEFACCIÓN)

Transmitancia Térmica de Muros (W/m²K): 0,31

Transmitancia Térmica de Huecos (W/m²K): 1,17

Factor Solar de Huecos (-): 0,52

Transmitancia Térmica de Cubiertas (W/m²K): 0,25

Transmitancia Térmica de Suelos (W/m²K): 0,37

Factor Corrector por Puentes Térmicos (-): 1,19

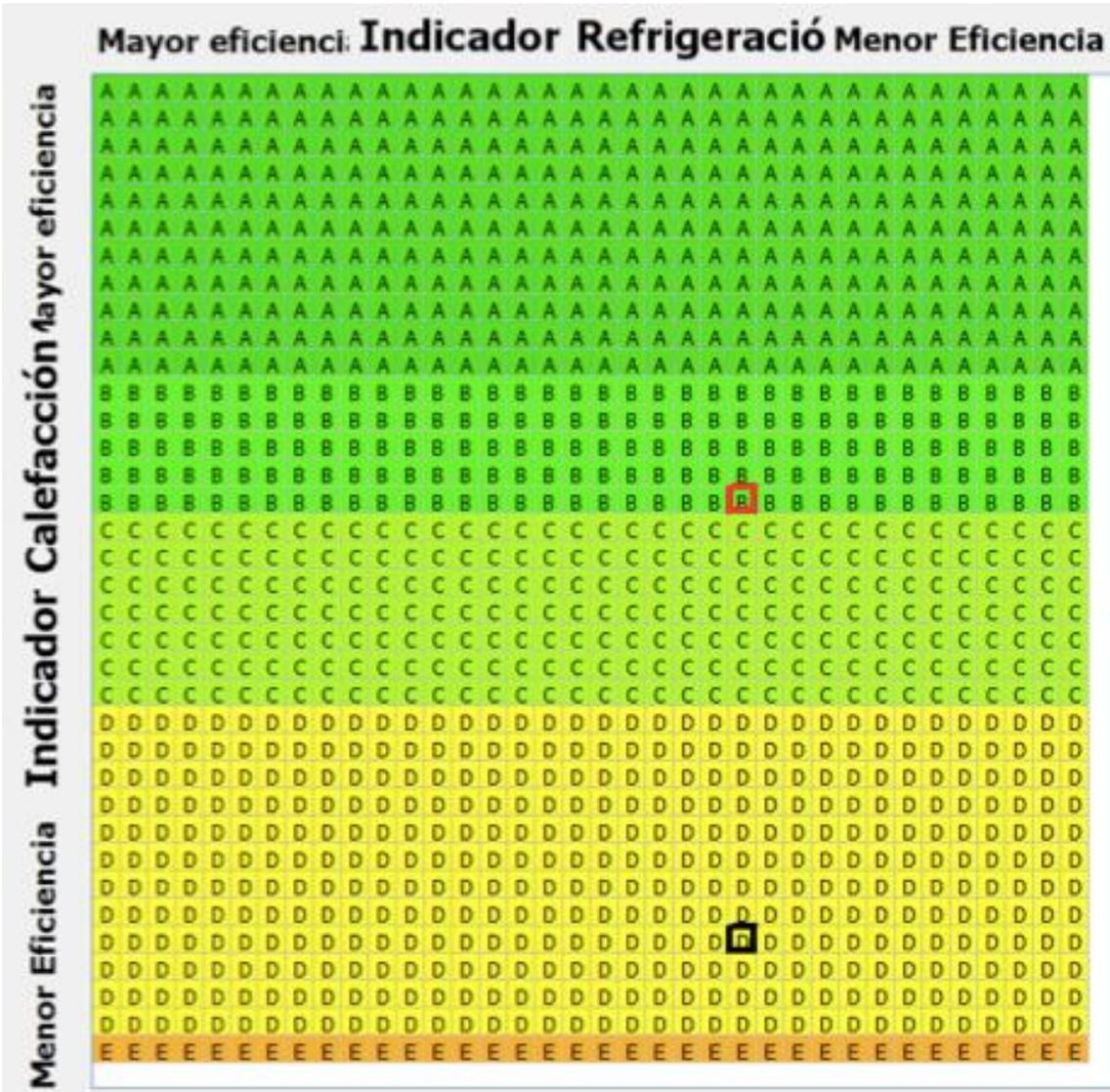
Factor Corrector de la Ventilación requerida por CTE-HS-3 (-): 0,70

Diagrama de flujo: Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración → Parámetros Característicos Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia

Menor Eficiencia

Aceptar



BURGOS ZONA CLIMÁTICA E1. SOLUCIÓN B2

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción Refrigерación

ENFASIS EN ENVUELTA ENFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción Demanda Refrigерación

Sistemas Calefacción Sistemas Refrigерación

Parámetros Característicos Demanda Calefacción Parámetros Característicos Demanda Refrigерación

Mayor eficiencia Indicador Calefacción Mayor eficiencia

Menor eficiencia Indicador Refrigерación Menor eficiencia

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

7. ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,492

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
1	D	B	A	A	0,504
2	D	A	A	B	0,495
3	D	A	A	A	0,469
4	C	D	A	B	0,486
5	C	D	A	A	0,460
6	C	B	A	B	0,459
7	C	B	A	A	0,433
8	C	A	A	D	0,491
9	C	A	A	B	0,433
10	C	A	A	A	0,407
11	B	A	A	D	0,400

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Mayor eficiencia Indicador Calefacción Mayor eficiencia

Menor eficiencia Indicador Refrigерación Menor eficiencia

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envolvente

CALEFACCIÓN **REFRIGERACIÓN**

ÉNFASIS EN ENVUELTA ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción Demanda Refrigeración Sistemas Calefacción Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 2: Selección de Sistemas (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 1,200

Sistemas que satisfacen las prestaciones solicitadas

Nº	Tipo de sistemas	Prestaciones Nominales	Indicador Relativo
156	Sistema de Sustitución	-	1,200
40	TIPO2: Aparatos centralizados	E	1,180
113	TIPO4: Bomba de calor geotérmica vertical	G	1,180
75	TIPO3: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	1,180
20	TIPO1: Aparatos divididos	E	1,180
19	TIPO1: Aparatos divididos	D	1,160
39	TIPO2: Aparatos centralizados	E	1,160
112	TIPO4: Bomba de calor geotérmica vertical	G	1,160
74	TIPO3: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	1,160
18	TIPO1: Aparatos divididos	D	1,140
73	TIPO3: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	1,140

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envolvente

CALEFACCIÓN **REFRIGERACIÓN**

ÉNFASIS EN ENVUELTA ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción Demanda Refrigeración Sistemas Calefacción Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (CALEFACCIÓN)

Transmitancia Térmica de Muros (W/m²K): 0,57

Transmitancia Térmica de Huecos (W/m²K): 1,17

Factor Solar de Huecos (-): 0,52

Transmitancia Térmica de Cubiertas (W/m²K): 0,35

Transmitancia Térmica de Suelos (W/m²K): 0,48

Factor Corrector por Puentes Térmicos (-): 1,19

Factor Corrector de la Ventilación requerida por CTE-HS-3 (-): 0,50

Aceptar

BURGOS ZONA CLIMÁTICA E1. SOLUCIÓN B3

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)
 Refrigeración: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia: Indicador Calefacción Mayor eficiencia
 Menor eficiencia: Indicador Refrigeración Menor eficiencia

Acceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)
 Refrigeración: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia: Indicador Calefacción Mayor eficiencia
 Menor eficiencia: Indicador Refrigeración Menor eficiencia

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,417

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
1	C	B	A	A	0,433
2	C	A	A	B	0,433
3	C	A	A	A	0,407
4	B	D	A	A	0,415
5	B	B	A	B	0,419
6	B	B	A	A	0,393
7	B	A	A	B	0,398
8	B	A	A	A	0,372
9	A	D	A	D	0,411
10	A	D	A	B	0,352
11	A	D	A	A	0,336

Ordene las columnas pulsando en la cabecera. Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Acceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar

Combustible: GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor eficiencia**

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,417

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
1	C	B	A	A	0,433
2	C	A	A	B	0,433
3	C	A	A	A	0,407
4	B	D	A	A	0,415
5	B	B	A	B	0,419
6	B	B	A	A	0,393
7	B	A	A	B	0,398
8	B	A	A	A	0,372
9	A	D	A	D	0,411
10	A	D	A	B	0,352
11	A	D	A	A	0,356

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Mayor eficiencia

Menor eficiencia

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar

Combustible: GLP

Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00

Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones

Mayor eficiencia **Indicador Refrigeración** **Menor eficiencia**

ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (CALEFACCIÓN)

Transmitancia Térmica de Muros (W/m²K): 0,40

Transmitancia Térmica de Huecos (W/m²K): 1,17

Factor Solar de Huecos (-): 0,52

Transmitancia Térmica de Cubiertas (W/m²K): 0,29

Transmitancia Térmica de Suelos (W/m²K): 0,42

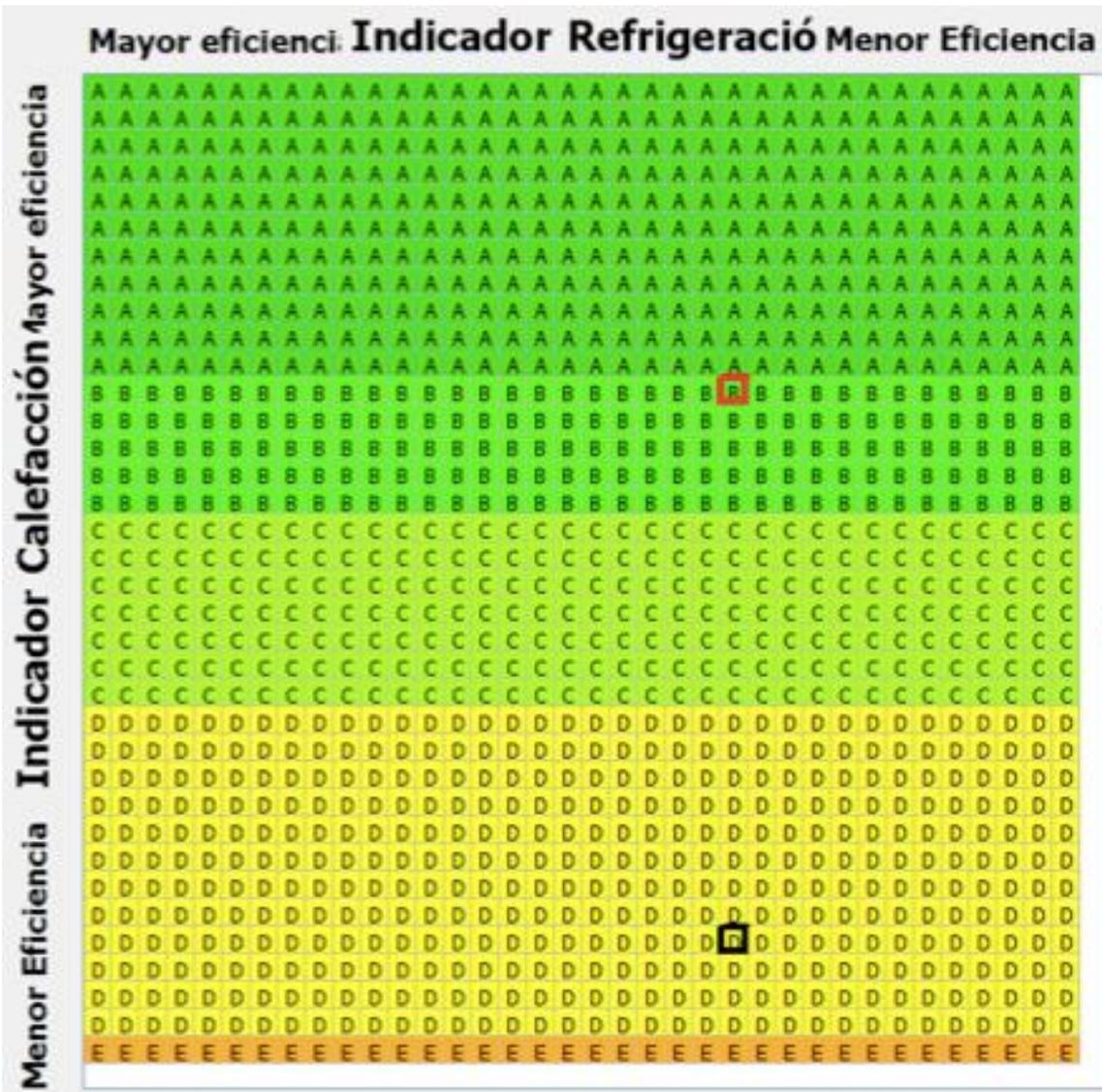
Factor Corrector por Puentes Térmicos (-): 1,19

Factor Corrector de la Ventilación requerida por CTE-H5-3 (-): 0,50

Mayor eficiencia

Menor eficiencia

Aceptar



BURGOS ZONA CLIMÁTICA E1. SOLUCIÓN C1

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Calificación **Refrigeración**

100% ÉNFASIS EN ENVUELTA 100% ÉNFASIS EN SISTEMAS

0% ÉNFASIS EN SISTEMAS 0% ÉNFASIS EN ENVUELTA

Demanda Calificación → Demanda Refrigeración → Sistemas Calificación → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calificación Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia: **Indicador Refrigeración** Menor Eficiencia

Menor Eficiencia **Indicador Calificación** Mayor eficiencia

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Env...

Calificación **Refrigeración**

100% ÉNFASIS EN ENVUELTA 100% ÉNFASIS EN SISTEMAS

0% ÉNFASIS EN SISTEMAS 0% ÉNFASIS EN ENVUELTA

Demanda Calificación → Demanda Refrigeración → Sistemas Calificación → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calificación Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia: **Indicador Refrigeración** Menor Eficiencia

Menor Eficiencia **Indicador Calificación** Mayor eficiencia

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,833

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
1	D	D	B	D	0,810
2	D	D	B	B	0,751
3	D	D	B	A	0,725
4	D	D	A	D	0,624
5	D	D	A	B	0,565
6	D	D	A	A	0,539
7	D	B	B	D	0,774
8	D	B	B	B	0,716
9	D	B	B	A	0,690
10	D	B	A	D	0,588
11	D	A	A	A	0,436

Ordene las columnas pulsando en la cabecera. Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Mayor eficiencia: **Indicador Refrigeración** Menor Eficiencia

Menor Eficiencia **Indicador Calificación** Mayor eficiencia

Aceptar

BURGOS ZONA CLIMÁTICA E1. SOLUCIÓN C2

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)
 Refrigeración: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia: Indicador Calefacción Mayor eficiencia / Menor eficiencia: Indicador Refrigeración Menor eficiencia

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)
 Refrigeración: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia: Indicador Calefacción Mayor eficiencia / Menor eficiencia: Indicador Refrigeración Menor eficiencia

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,959

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
1	D	D	B	D	0,810
2	D	D	B	B	0,751
3	D	D	B	A	0,725
4	D	D	A	D	0,624
5	D	D	A	B	0,565
6	D	D	A	A	0,539
7	D	B	B	D	0,774
8	D	B	B	B	0,716
9	D	B	B	A	0,690
10	D	B	A	D	0,588
11	A	B	A	B	0,430

Ordene las columnas pulsando en la cabecera. Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Mayor eficiencia: Indicador Calefacción Mayor eficiencia / Menor eficiencia: Indicador Refrigeración Menor eficiencia

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de decisión

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Embarazadas

Calificación **Refrigeración**

ENFASIS EN ENVUELTA

ENFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 2: Selección de Sistemas (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,995

Sistemas que satisfacen las prestaciones solicitadas

Nº	Tipo de sistemas	Prestaciones Nominales	Indicador Relativo
113	Sistema de Sustitución	-	1,200
45	TIPO3: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	1,010
20	TIPO2: Aparatos centralizados	C	1,010
73	TIPO4: Bomba de calor geotérmica vertical	G	1,010
10	TIPO1: Aparatos divididos	C	1,010
104	TIPO9: Calderas Convencionales Cble. Líquido	rend=0,87	1,010
19	TIPO2: Aparatos centralizados	C	0,990
9	TIPO1: Aparatos divididos	C	0,990
72	TIPO4: Bomba de calor geotérmica vertical	G	0,990
44	TIPO3: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	0,990
103	TIPO9: Calderas Convencionales Cble. Líquido	rend=0,87	0,990

Ordene las columnas pulsando en la cabecera. Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Mayor eficiencia: Mayor eficiencia. Indicador Refrigeración Menor Eficiencia

Menor Eficiencia

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Embarazadas

Calificación **Refrigeración**

ENFASIS EN ENVUELTA

ENFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

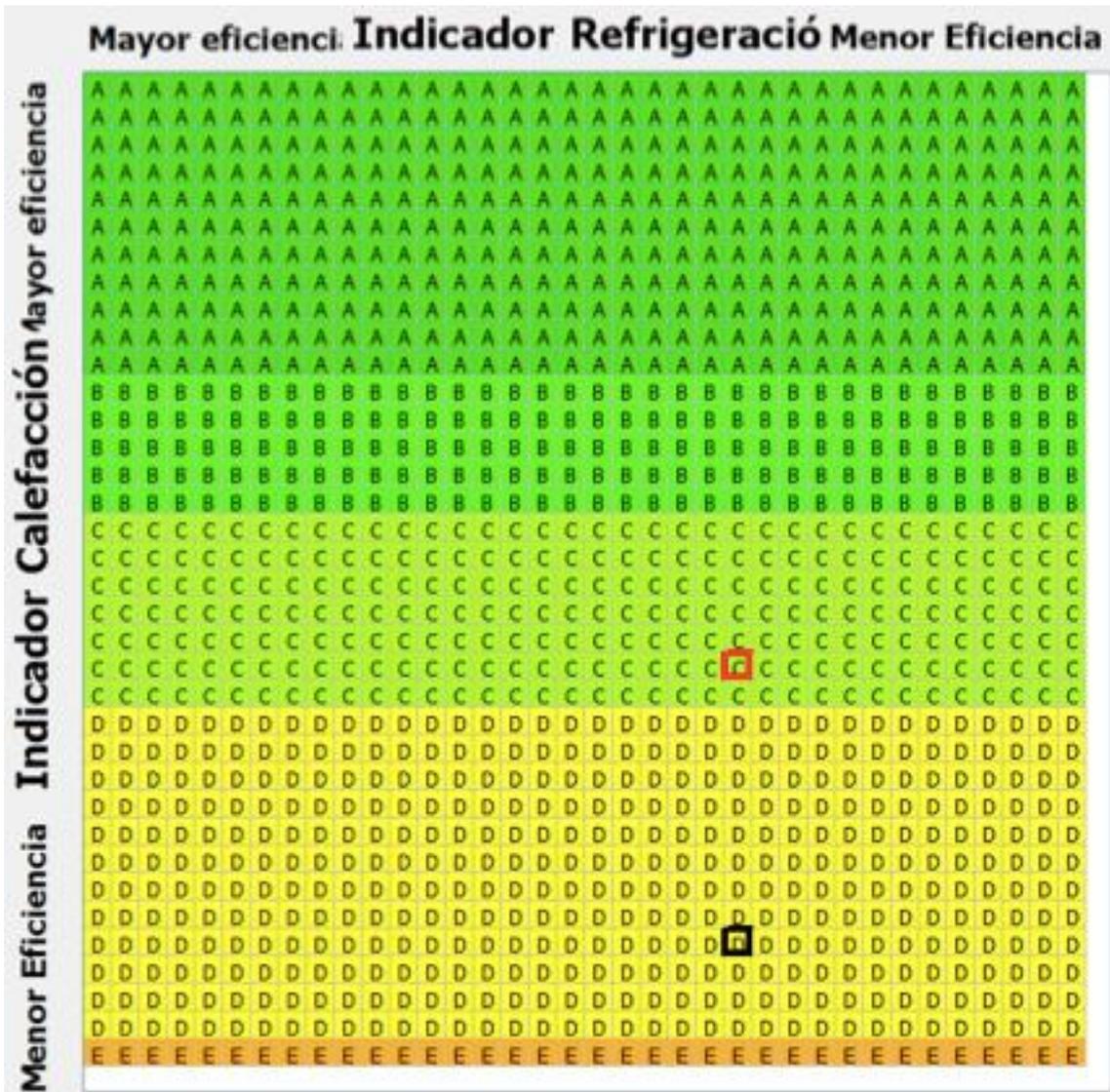
ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (CALEFACCIÓN)

Transmitancia Térmica de Muros (W/m²K): 0,57
 Transmitancia Térmica de Huecos (W/m²K): 3,00
 Factor Solar de Huecos (-): 0,62
 Transmitancia Térmica de Cubiertas (W/m²K): 0,35
 Transmitancia Térmica de Suelos (W/m²K): 0,48
 Factor Corrector por Puentes Térmicos (-): 1,34
 Factor Corrector de la Ventilación requerida por CTE-H5-3 (-): 0,70

Mayor eficiencia: Mayor eficiencia. Indicador Refrigeración Menor Eficiencia

Menor Eficiencia

Aceptar



BURGOS ZONA CLIMÁTICA E1. SOLUCIÓN C3

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)
 Refrigeración: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia: Indicador Calefacción Mayor eficiencia
 Menor eficiencia: Indicador Refrigeración Menor eficiencia

Acceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en la casilla correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Envuelta/Sistemas:

Calefacción: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)
 Refrigeración: ÉNFASIS EN ENVUELTA (0-100), ÉNFASIS EN SISTEMAS (0-100)

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

Mayor eficiencia: Indicador Calefacción Mayor eficiencia
 Menor eficiencia: Indicador Refrigeración Menor eficiencia

ETAPA 2: Determinación de los Parámetros Característicos (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 0,606

Combinaciones que satisfacen la exigencia solicitada

Nº	Cerramientos Opacos	Puentes Térmicos	Ventilación	Huecos	Indicador Relativo
1	D	D	A	D	0,624
2	D	D	A	B	0,565
3	D	D	A	A	0,539
4	D	B	A	D	0,588
5	D	B	A	B	0,530
6	D	B	A	A	0,504
7	D	A	A	D	0,553
8	D	A	A	B	0,495
9	D	A	A	A	0,469
10	C	D	A	D	0,544
11	C	D	A	A	0,486

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Acceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de decisión

Seleccione la situación final haciendo click en el casillero correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Energéticas

Calentamiento **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA

ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

ETAPA 2: Selección de Sistemas (CALEFACCIÓN)

Indicador Relativo Requerido: 1,200

Sistemas que satisfacen las prestaciones solicitadas

Nº	Tipo de sistemas	Prestaciones Nominales	Indicador Relativo
156	Sistema de Sustitución	-	1,200
40	TIPO2: Aparatos centralizados	E	1,180
113	TIPO4: Bomba de calor geotérmica vertical	G	1,180
75	TIPO3: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	1,180
20	TIPO1: Aparatos divididos	E	1,180
19	TIPO1: Aparatos divididos	D	1,160
39	TIPO2: Aparatos centralizados	E	1,160
112	TIPO4: Bomba de calor geotérmica vertical	G	1,160
74	TIPO3: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	1,160
18	TIPO1: Aparatos divididos	D	1,140
73	TIPO3: Bomba de calor geotérmica horizontal	G	1,140

Ordene las columnas pulsando en la cabecera, Seleccione una fila y pulse el botón Aceptar para continuar.

Mayor eficiencia

Menor Eficiencia

Aceptar

Equipo o sistema para producción de A.C.S.: Caldera ACS combustión estándar
 Combustible: GLP
 Rendimiento nominal del sistema de A.C.S. (%): 90,00
 Demanda de A.C.S. cubierta por Renovables (%): 70,00

Pulse aquí para generar el cuadro de toma de decisiones

Seleccione la situación final haciendo click en el casillero correspondiente

Seleccione la intensidad relativa de las actuaciones Energéticas

Calentamiento **Refrigeración**

ÉNFASIS EN ENVUELTA

ÉNFASIS EN SISTEMAS

Demanda Calefacción → Demanda Refrigeración → Sistemas Calefacción → Sistemas Refrigeración

Parámetros Característicos Demanda Calefacción → Parámetros Característicos Demanda Refrigeración

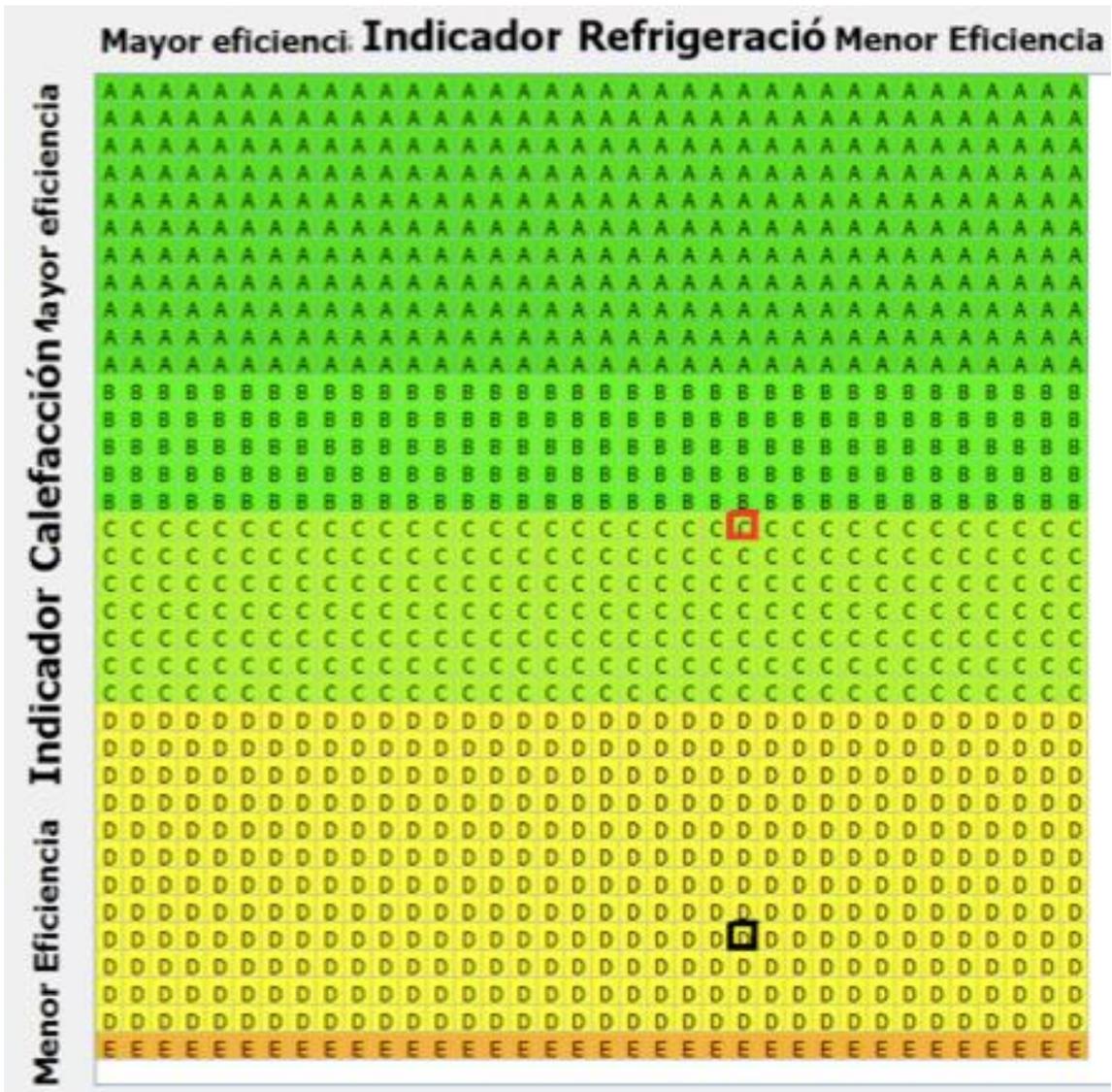
ETAPA 3: Selección de Soluciones Constructivas (CALEFACCIÓN)

Transmitancia Térmica de Muros (W/m²K): 0,57
 Transmitancia Térmica de Huecos (W/m²K): 3,00
 Factor Solar de Huecos (-): 0,62
 Transmitancia Térmica de Cubiertas (W/m²K): 0,35
 Transmitancia Térmica de Suelos (W/m²K): 0,48
 Factor Corrector por Puentes Térmicos (-): 1,34
 Factor Corrector de la Ventilación requerida por CTE-HS-3 (-): 0,50

Mayor eficiencia

Menor Eficiencia

Aceptar



TERMINOLOGÍA

Cerramiento: Elemento constructivo del edificio que lo separa del exterior, ya sea aire, terreno u otros edificios.

Componentes del edificio: Se entienden por componentes del edificio los que aparecen en su envolvente edificatoria: cerramientos, huecos y puentes térmicos.

Demanda energética: Es la energía necesaria para mantener en el interior del edificio unas condiciones de confort definidas reglamentariamente en función del uso del edificio y de la zona climática en la que se ubique. Se compone de la demanda energética de calefacción, correspondiente a los meses de la temporada de calefacción y de refrigeración respectivamente.

Edificio de referencia: Edificio obtenido a partir del edificio objeto, cuya demanda energética debe ser mayor, tanto en régimen de calefacción como de refrigeración, que la del edificio objeto. Se obtiene a partir del edificio objeto sustituyendo los cerramientos por otros que cumplen los requisitos de la opción simplificada.

Edificio objeto: Edificio del que se quiere verificar el cumplimiento de la reglamentación.

Envolvente edificatoria: Se compone de todos los cerramientos del edificio.

Envolvente térmica: Se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Lucernario: Cualquier hueco situado en una cubierta, por tanto su inclinación será menor de 60° respecto a la horizontal.

Factor de sombra: Es la fracción de la radiación incidente en un hueco que no es bloqueada por la presencia de obstáculos de fachada tales como retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales u otros.

Factor solar: Es el cociente entre la radiación solar a incidencia normal que se introduce en el edificio a través del acristalamiento y la que se introduciría si el acristalamiento se sustituyese por un hueco perfectamente transparente.

Grados-día: Grados-día de un período determinado de tiempo es la suma, para todos los días de ese período de tiempo, de la diferencia entre una temperatura fija, o base de los grados-día, y la temperatura media del día, cuando esa temperatura media diaria sea inferior a la temperatura base.

Hueco: Es cualquier elemento semitransparente de la envolvente del edificio. Comprende las ventanas y puertas acristaladas.

Humedad relativa: Es la fracción de la presión de saturación que representa la presión parcial del vapor de agua en el espacio o ambiente exterior en estudio. Se tiene en cuenta en el cálculo de las condensaciones, superficiales e intersticiales en los cerramientos.

Material: Parte de un producto sin considerar su modo de entrega, forma y dimensiones, sin ningún revestimiento o recubrimiento.

Parámetro característico: Los parámetros característicos son las magnitudes que se suministran como datos de entrada a los procedimientos de cumplimentación, tanto el simplificado como el general.

Partición interior: Elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales (suelos y techos).

Permeabilidad al aire: Es la propiedad de una ventana o puerta de dejar pasar el aire cuando se encuentra sometida a una presión diferencial. La permeabilidad al aire se caracteriza por la capacidad del aire, expresada en m³/h, en función de la diferencia de presiones.

Permeabilidad al vapor de agua: Es la cantidad de vapor que pasa a través de la unidad de superficie de material de espesor unidad cuando la diferencia de presión de vapor entre sus caras es la unidad.

Porcentaje de huecos: Fracción del área total de la fachada ocupada por los huecos de la misma, expresada en porcentaje.

Producto: Forma final de un material listo para su uso, de forma y dimensiones dadas y que incluye cualquier recubrimiento o revestimiento.

Puente térmico: Se consideran puentes térmicos las zonas de la envolvente del edificio en las que se evidencia una variación de la uniformidad de la construcción, ya sea por un cambio del espesor del cerramiento, de los materiales empleados, por penetración de los elementos constructivos con diferente conductividad, etc., lo que conlleva necesariamente una minoración de la resistencia térmica respecto al resto de los cerramientos. Los puentes térmicos son partes sensibles de los edificios donde aumenta la posibilidad de producción de condensaciones superficiales, en la situación de invierno o épocas frías.

Los puentes térmicos más comunes en la edificación, que se tendrán en cuenta en el análisis, se clasifican en:

- a) puentes térmicos integrados en los cerramientos:
 - i) pilares integrados en los cerramientos de las fachadas;
 - ii) contorno de huecos y lucernarios;
 - iii) cajas de persianas;
 - iv) otros puentes térmicos integrados;
- b) puentes térmicos formados por encuentro de cerramientos:
 - i) frentes de forjado en las fachadas;
 - ii) uniones de cubiertas con fachadas;
 - cubiertas con pretil;
 - cubiertas sin pretil;
 - iii) uniones de fachadas con cerramientos en contacto con el terreno;
 - unión de fachada con losa o solera;
 - unión de fachada con muro enterrado o pantalla;

iv) esquinas o encuentros de fachadas, dependiendo de la posición del ambiente exterior respecto se subdividen en:

-esquinas entrantes;

-esquinas salientes;

c) encuentros de voladizos con fachadas;

d) encuentros de tabiquería interior con fachadas.

Régimen de invierno: Condiciones de uso del edificio que prevalecen durante la temporada de calefacción.

Régimen de verano: Condiciones de uso del edificio que prevalecen durante la temporada de refrigeración.

Severidad climática: La severidad climática de una localidad es el cociente entre la demanda energética de un edificio cualquiera en dicha localidad y la correspondiente al mismo edificio en una localidad de referencia. En la presente reglamentación se ha tomado Madrid como localidad de referencia, siendo, por tanto, su severidad climática la unidad. Se define una severidad climática para verano y una para invierno.

Transmitancia térmica: Es el flujo de calor, en régimen estacionario, dividido por el área y por la diferencia de temperaturas de los medios situados a cada lado del elemento que se considera.

Zona climática: En esta Sección se definen 12 zonas climáticas en función de las severidades climáticas de invierno (A, B, C, D, E) y verano (1, 2, 3, 4) de la localidad en cuestión. Se excluyen las combinaciones imposibles para la climatología española.

BIBLIOGRAFIA

Ministerio de Fomento, Código Técnico de la Edificación. Disponible en: <http://www.codigotecnico.org/web/> Consultado en: junio-julio 2012.

Ministerio de Industria Energía y Turismo, Real Decreto Disponible en: http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/eficienciaenergetica/certificacionenergetica/normativa/paginas/rd47_2007.aspx. Consultado en: junio-julio 2012.

Salmerón R. Presentaciones impartidas en clase, junio 2012.

Ministerio de Fomento, Código Técnico de la Edificación. DE HE. Disponible en: <http://www.codigotecnico.org/web/recursos/documentos/dbhe/>. Consultado en: junio-julio 2012.

Análisis de la eficiencia energética de edificios del sector residencial y de nueva construcción en diferentes ciudades de España

RESUMEN EJECUTIVO

Claudia Padilla Méndez

Ignacio Rivera Romero

Juan Miguel Sánchez García

Máster de Energía Renovable y Mercado Energético 2.011-2.012

Sevilla, 9 de julio de 2.012



RESUMEN EJECUTIVO

¿Podemos obtener edificios con altas calificaciones energéticas? ¿Y que además nos supongan bajos costes de inversión?

Pues sí, ambas preguntas van ligadas a la misma respuesta. Y todo ello se recoge en este documento, cuyo alcance es el analizar y comparar los sobrecostes relativos a la obtención de altas calificaciones energéticas para un edificio de nueva construcción, y por lo tanto se estudiarán en tres zonas climáticas diferentes. Para ello, se ha definido como objetivo el estudio y análisis de la variabilidad de los sobrecostes, emisiones de CO₂ y coste del ciclo de vida, en cada una de las posibles soluciones de mejora de la calificación de la eficiencia energética en el edificio, con respecto a la influencia de cada una de las zonas climáticas de España donde se encuentre ubicado el edificio.

Bien cabe mencionar que en dicho estudio se le ha asignado más importancia al análisis de la envuelta térmica del edificio y sus posibles soluciones, para la obtención de una mejor calificación energética. Dejándose en segundo plano, los sistemas referentes tanto a calefacción, refrigeración, como agua caliente sanitaria.

Partiendo de la base que nuestro edificio posee una geometría común

que puede estar definida como tipología comúnmente desarrollada en nuestras ciudades. Se ha obtenido una calificación energética de clase D en las tres zonas climáticas estudiadas, la mínima exigible en Andalucía para nuevos edificios de viviendas. Queremos obtener tres calificaciones letras A, B y C, en dichas localidades con diferentes características climáticas.

Se quiere conseguir poder desde un principio decidir que calificación energética queremos obtener y a partir de ello, diseñar nuestro edificio, a través del Álgebra de Indicadores mediante la herramienta informática DE3A. Desmarcándonos, por tanto, de los procedimientos existentes para la determinación del nivel de eficiencia energética de edificios de nueva planta, donde en primer lugar se designan los parámetros y variables del edificio y luego se obtiene cualquier calificación energética en función de éstos. Por lo tanto, con el presente estudio, se pretende ir más allá y poder elegir la calificación energética desde un principio y a partir de ello tomar unas medidas o soluciones en función de los resultados obtenidos. Así, se persigue principalmente la obtención de las calificaciones A y B, y por consiguiente una mayor eficiencia en el consumo energético

Inicialmente obtenemos un edificio de clase D.

Objetivo: Elegir tres calificaciones energéticas clase A, B y C.

DE3A como herramienta para decidir la Calificación Energética.

Análisis de Sobrecostes, Coste del Ciclo de vida y Emisiones CO₂.

Influencia de las zonas climáticas.

Mayor importancia en la demanda y la envuelta del edificio.

para el uso y mantenimiento de la edificación.

En primer lugar, nos basaremos en el álgebra de los Indicadores de Eficiencia Energética (IEE), tomando como origen un Indicador de referencia a la hora de comparar con el Indicador del edificio objeto para la obtención de un IEE global y poder asignarlo a una clase de calificación energética. A su vez dicho IEE global está compuesto por el sumatorio de los IEE de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria, y a cada uno de ellos se le aplica un coeficiente de reparto en función de la zona climática donde se encuentre el edificio. Por último, a su vez cada uno de estos Indicadores, depende de dos Indicadores, uno de ellos es de demanda, ligado a la envolvente, y otro de sistemas.

Por tanto, en dicho documento nos centraremos más en la demanda que en los sistemas. Se opta por esta medida, ya que los sistemas tienen una vida útil menor que las mejoras que se realicen en la envuelta del edificio.

Para ello, se define el edificio a analizar, como un bloque de viviendas en vertical, de nueva construcción, con una determinada morfología, dimensiones y características. Del mismo modo, se establecen unas hipótesis iniciales para el mismo edificio, en función de la zona climática donde se

ubique, eligiéndose Sevilla, Burgos y Madrid como los emplazamientos a evaluar en el estudio.

Debido a que no se va a actuar sobre los sistemas, tanto en calefacción como refrigeración, se asignarán a la hora de los cálculos, sistemas de sustitución. Por otro lado los sistemas de agua caliente sanitaria se establecerán según la normativa recogida en el Código Técnico de la Edificación.

Con todas las variables y parámetros anteriores, se obtiene de partida una calificación energética de clase D. Por tanto vamos a analizar cómo influye la búsqueda de obtención de altas calificaciones energéticas con respecto a los sobrecostes, emisiones de CO₂ y el coste del ciclo de vida.

A través del cuadro de tomas de decisiones de la herramienta informática DE3A, se pueden visualizar el abanico de posibles soluciones de calificaciones energéticas, que en función de la pendiente de las bandas de colores y por tanto de calificaciones energéticas, será mayor, menor e incluso nula, dependiendo de la zona climática. De tal manera que según sea dicha pendiente, actuaremos de una forma u otra para elegir una alta calificación energética, decidiendo si intervenir solamente sobre la calefacción, sólo sobre la refrigeración o en ambas.

Álgebra de IEE como base del estudio.

Utilizar sistemas de sustitución.

En primer lugar, partimos de clase D.

Priorizar demanda frente a sistemas.

Cuadro de toma de decisiones para elegir soluciones.

Definición del edificio y su emplazamiento.

Se definen las variables y parámetros.

Para el desarrollo del proyecto se definen y establecen las variables y parámetros influyentes en las demandas, los consumos y las emisiones, así como el proceso de cálculo y fórmulas que intervienen para la generación de los resultados de sobrecostes, emisiones de CO₂ y coste del ciclo de vida.

Tablas y gráficas para ordenar y evaluar los resultados.

La generación de los resultados da origen a una serie de tablas y gráficas para, visualmente, observar con mayor detalle la variabilidad de los resultados en función de las soluciones de calificaciones energéticas escogidas, así como respecto a su calificación inicial clase D.

Sobrecostes: Primeros resultados y su influencia.

Para los primeros resultados obtenidos en este estudio, se observa que cuanto más alta es la calificación energética elegida, generalmente, mayor es el sobrecoste de las mejoras; al igual que dentro de una misma calificación energética, existen soluciones con menor sobrecoste que el resto.

Por tanto nos da una idea para elegir una solución u otra de alta calificación energética en función del sobrecoste que para ello conlleve.

Se analizan los €/vivienda y €/m².

Otros de los resultados analizados dentro de los sobrecostes, han sido los sobrecostes por unidad de vivienda (€/vivienda) y los sobrecostes por superficie

construida (€/m²). Ambos nos dan una visión ligada directamente a los precios de ventas de la vivienda y a las ayudas a la eficiencia energética, tantos estales como autonómicas, cuantificadas en €/vivienda y €/m², respectivamente.

Seguidamente se evaluarán los resultados de emisiones de CO₂ en función de las soluciones de calificaciones energéticas escogidas. Se aprecia como las emisiones de CO₂ disminuyen cuanto más alta sea la calificación energética. De igual modo dentro de una misma calificación energética, existen soluciones con menores emisiones de CO₂ que el resto. Por tanto, si tuviéramos que basarnos en este criterio, podríamos saber a simple vista que solución deberíamos escoger.

Evaluación de las emisiones de CO₂ y su ahorro.

También se ha evaluado el ahorro de emisiones de CO₂ de las soluciones adoptadas con respecto a la situación inicial, para tener una mejor apreciación a la hora de la toma de decisiones. A medida que va siendo más alta la calificación energética, obtendremos mayor ahorro de emisiones de CO₂.

Por último y no menos importante, nos centramos en el análisis del coste del ciclo de vida de las distintas soluciones de calificaciones energéticas seleccionadas, es decir, el coste energético del edificio durante un periodo de uso concreto.

En primer lugar se establece el rango de alcance del ciclo de vida en 30 años y posteriormente se lleva a cabo dicho estudio donde se sacan como resultados, por una parte el coste del ciclo de vida y por otra parte el ahorro de éste, ambos con respecto al estado inicial de clase D.

Como consecuencia de los casos estudiados y los resultados de sobrecostes obtenidos y comentados anteriormente, en la mayoría de los casos, se llega a la conclusión que cuanto más alta es la calificación energética escogida, menor es el coste del ciclo de vida y por consiguiente mayor es el ahorro de éste.

Estos últimos resultados son muy importantes porque nos da una gran información a la hora de la elección de una solución con una calificación energética concreta y podemos descartar otras soluciones que no nos interesen por que tengan un alto coste del ciclo de vida y como consecuencia un menor ahorro.

En conclusión, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las distintas tablas y gráficas, tanto de sobrecostes, de emisiones de CO₂, como de costes del ciclo de vida, podemos tomar decisiones a la hora de la elección de qué solución de alta calificación energética nos convenga más según los criterios adoptados. Y todo ello en un corto plazo de tiempo.

Si además se consideran las ayudas hasta 2012 (aún pendientes de revisión para 2012-2016), tanto de ámbito estatales como autonómicas, se observa que en todos los casos, dichas ayudas son superiores a los sobrecostes de mejoras para alcanzar altas calificaciones energéticas. Dichas ayudas van desde los 30 a 35 €/m², frente a valores máximos de sobrecostes que no superan los 25 €/m²; o por otro lado, desde 1.800 a 3.500 € por vivienda, frente a valores máximos que rondan los 1.800 €/vivienda. Por tanto, al proyectista que quiera conseguir un edificio de alta calificación energética, le supondrá el mismo sobrecoste final que el del edificio inicial clase D, es decir, 0 €.

Prevaleciendo como criterio el coste del ciclo de vida a 30 años, nos encontramos con altos rangos de ahorro que van desde los 100.000 hasta los 460.000 € en clase A, desde los 87.000 hasta los 420.000 € en clase B y desde los 19.000 hasta los 320.000 € en clase C. Consiguiéndose, en consecuencia, un ahorro considerable a lo largo de 30 años.

En definitiva, la finalidad es obtener edificios con menores consumos energéticos, que a su vez reduzcan las emisiones de CO₂, implicando un ahorro de costes durante su vida útil y por tanto que sean más eficientes energéticamente.

Análisis del coste del ciclo de vida a 30 años.

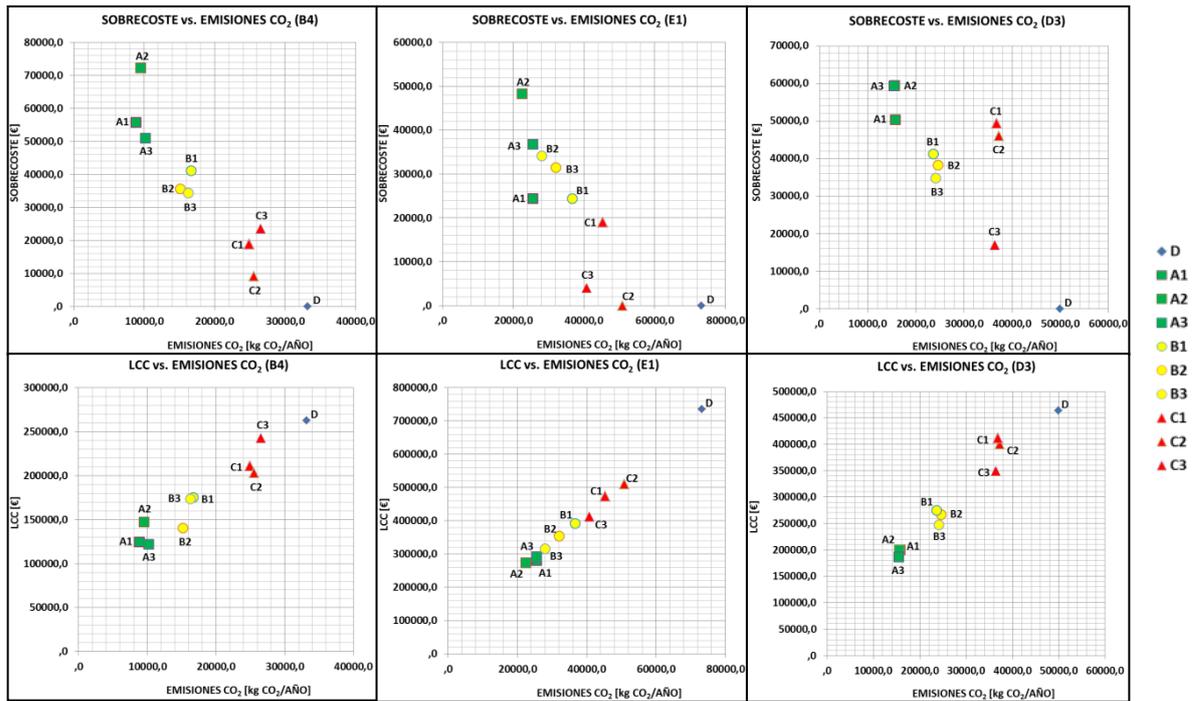
A mejor calificación energética, menor LCC.

Según los criterios, podemos elegir una solución u otra.

Papel de las ayudas a la eficiencia energética.

Gran ahorro en los tiempos que corren.

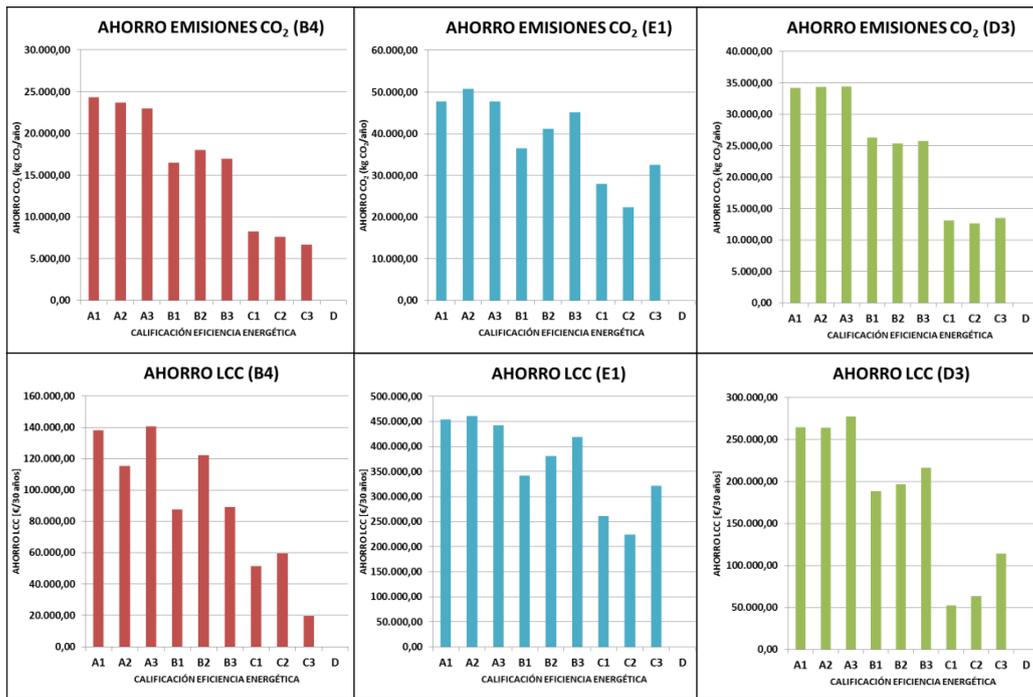
Alta importancia de la eficiencia energética en edificación.



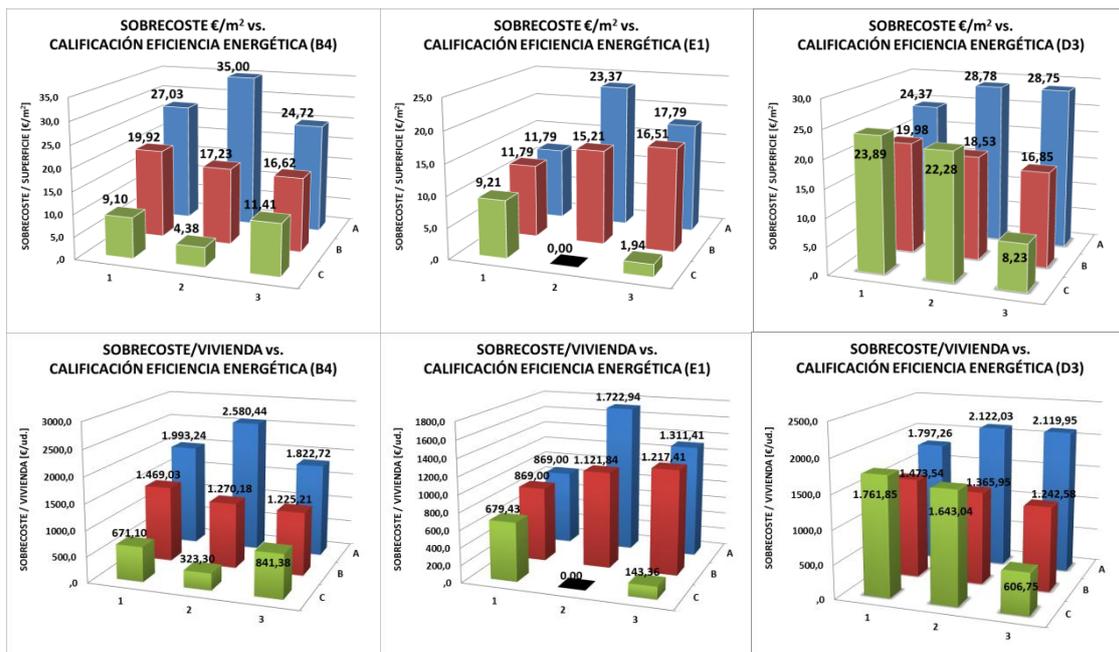
Gráficas 1. Sobrecoste, Coste del Ciclo de Vida y Emisiones CO₂

		A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D
SOBRECOSTES	SEVILLA	55.810,74	72.252,42	51.036,28	41.132,83	35.565,03	34.305,91	18.790,86	9.052,40	23.558,56	0,00
	BURGOS	24.331,88	48.242,36	36.719,36	24.331,88	31.411,52	34.087,39	19.024,04	0,00	4.014,01	0,00
	MADRID	50.323,20	59.416,88	59.358,48	41.259,17	38.246,56	34.792,34	49.331,92	46.005,11	16.989,00	0,00
EMISIONES CO ₂	SEVILLA	8.833,33	9.501,87	10.195,13	16.694,44	15.156,65	16.245,37	24.908,15	25.569,84	26.509,97	33.180,81
	BURGOS	25.525,86	22.480,23	25.525,86	36.693,16	32.124,72	28.063,88	45.322,43	50.906,08	40.753,99	73.240,68
	MADRID	15.717,58	15.588,93	15.449,63	23.635,53	24.572,23	24.148,52	36.823,42	37.252,96	36.373,11	49.901,77
AHORRO EMISIONES	SEVILLA	24.347,49	23.678,94	22.985,68	16.486,37	18.024,17	16.935,44	8.272,67	7.610,97	6.670,84	0,00
	BURGOS	47.714,82	50.760,45	47.714,82	36.547,53	41.115,97	45.176,80	27.918,25	22.334,60	32.486,69	0,00
	MADRID	34.184,18	34.312,84	34.452,14	26.266,24	25.329,53	25.753,25	13.078,35	12.648,81	13.528,65	0,00
LCC	SEVILLA	124.613,09	147.215,55	121.997,32	175.121,68	140.423,76	173.651,37	211.093,45	203.063,50	242.894,04	262.714,80
	BURGOS	280.353,34	273.701,44	292.740,82	392.415,44	353.651,50	315.577,52	473.701,04	510.708,05	412.847,43	734.832,25
	MADRID	199.329,02	200.050,52	186.455,28	275.031,20	267.003,12	247.157,97	411.143,07	399.987,56	349.497,54	463.714,32
AHORRO LCC	SEVILLA	138.101,71	115.499,25	140.717,48	87.593,12	122.291,04	89.063,43	51.621,35	59.651,30	19.820,76	0,00
	BURGOS	454.478,91	461.130,81	442.091,43	342.416,81	381.180,75	419.254,73	261.131,21	224.124,20	321.984,82	0,00
	MADRID	264.385,29	263.663,79	277.259,04	188.683,12	196.711,20	216.556,35	52.571,25	63.726,75	114.216,78	0,00
COSTES ENERGIA	SEVILLA	68.802,35	74.963,13	70.961,04	133.988,85	104.858,73	139.345,46	192.302,59	194.011,10	219.335,48	262.714,80
	BURGOS	256.021,46	225.459,07	256.021,46	368.083,56	322.239,98	281.490,12	454.677,00	510.708,05	408.833,42	734.832,25
	MADRID	149.005,82	140.633,65	127.096,80	233.772,03	228.756,56	212.365,63	361.811,15	353.982,45	332.508,54	463.714,32
SOBRECOSTES / VIVIENDA	SEVILLA	1.993,24	2.580,44	1.822,72	1.469,03	1.270,18	1.225,21	671,10	323,30	841,38	0,00
	BURGOS	869,00	1.722,94	1.311,41	869,00	1.121,84	1.217,41	679,43	0,00	143,36	0,00
	MADRID	1.797,26	2.122,03	2.119,95	1.473,54	1.365,95	1.242,58	1.761,85	1.643,04	606,75	0,00
SOBRECOSTES / SUPERFICIE	SEVILLA	27,03	35,00	24,72	19,92	17,23	16,62	9,10	4,38	11,41	0,00
	BURGOS	11,79	23,37	17,79	11,79	15,21	16,51	9,21	0,00	1,94	0,00
	MADRID	24,37	28,78	28,75	19,98	18,53	16,85	23,89	22,28	8,23	0,00

Tabla 2. Resultados de Soluciones de Calificaciones Energéticas



Gráficas 3. Ahorro de Emisiones de CO₂ y Coste del Ciclo de Vida



Gráficas 4. Sobrecostes €/m² y Sobrecostes por Vivienda

MEJOR SOLUCIÓN	SOBRECOSTES			EMISIONES CO ₂			LCC		
B4 - SEVILLA	A3	B3	C2	A1	B2	C1	A3	B2	C2
E1 - BURGOS	A1	B1	C2	A2	B3	C3	A2	B3	C3
D3 - MADRID	A1	B1	C3	A3	B1	C3	A3	B3	C3

Tabla 5. Mejores Soluciones de Resultados según Criterios

AYUDAS 2012	ESTATALES	AUTONÓMICAS
A	35 €/m ²	3.500 €/VIVIENDA
B	30 €/m ²	2.500 €/VIVIENDA
C	-	1.800 €/VIVIENDA

Tabla 6. Ayudas Estatales y Autonómicas para la Eficiencia Energética en Nueva Edificación