

Metodología de CEDOM para contabilizar la contribución de la Domótica y la Inmótica en la certificación energética de viviendas y edificios

Jordi Sabaté

- ▣ **1- CEDOM**
- ▣ **2- Eficiencia energética en viviendas y edificios**
- ▣ **3- Problemática**
- ▣ **4- Metodología propuesta**
- ▣ **4.1- Norma UNE-EN 15232**
- ▣ **4.2- Procedimiento: CALENER y UNE-EN 15232**
- ▣ **5- Ejemplo de aplicación**
- ▣ **6- Conclusiones**
- ▣ **7- Próximas acciones**
- ▣ **8- Soluciones singulares**

1- CEDOM (1/3)

■ CEDOM reúne a todos los agentes del sector de la Domótica y la Inmótica

- Fabricantes de sistemas domóticos
- Fabricantes de equipos auxiliares
- Instaladores
- Integradores
- Ingenierías y Arquitecturas
- Proveedores de servicios
- Centros de formación y Universidades
- Centros Tecnológicos
- Medios de comunicación



1- CEDOM (2/3)

Principales actividades 2015

- Presentación del estudio de mercado 2012-2014.
- Actualización de la metodología para contabilizar la aportación de la Domótica y la Inmótica en la certificación energética de viviendas y edificios en base a la edición de 2014 de la Norma UNE-EN 15232
- Ayudar a los socios de CEDOM a exportar

1- CEDOM (3/3)

Principales actividades 2015

- Herramienta para la solicitud de presupuestos de Domótica e Inmótica a través de la web de CEDOM
- Promoción de la Domótica en el ámbito de la accesibilidad
- Coordinación de un Grupo de Trabajo para la interoperabilidad de los servicios e instalaciones de una ciudad en el marco del Comité Técnico de Normalización de Ciudades Inteligentes de AENOR

2- Certificación energética de viviendas y edificios

Herramientas informáticas para la certificación energética de edificios y viviendas



3- Problemática

¿Se contabiliza la aportación de la domótica y la inmótica en los programas de certificación energética?



NO*

* CALENER GT solo tiene en cuenta el control de la iluminación y de las temperaturas de consigna.

4- Metodología propuesta

4.1- Norma UNE-EN 15232 (1/4)

norma española		UNE-EN 15232
Septiembre 2008		
TÍTULO	Eficiencia energética de los edificios. Métodos de cálculo de las mejoras de la eficiencia energética mediante la aplicación de sistemas integrados de gestión técnica de edificios <i>Energy performance of buildings. Impact of Building Information Control and Building Management</i> <i>Performance énergétique des bâtiments. Impact de l'automatisation de la régulation et de la gestion technique des bâtiments</i>	
CORRESPONDENCIA	Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 15232:2007.	
OBSERVACIONES		
ANTECEDENTES	Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AENCTN 180/Comisión técnica Sectorial de edificios AFEC.	
Elaborada e impresa por AENOR Deposito legal: M-44505-2008 LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A: AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación © AENOR 2008 Reproducción prohibida Edición: 1 00004 15232:01-01-08 Edición: 1 00004 15232:01-01-08 Tel.: 902 102 201 Fax: 913 100 032 84 Páginas Grupo 47		

UNE-EN 15232 “*Eficiencia energética de los edificios. Métodos de cálculo de la mejora de la eficiencia energética mediante la aplicación de sistemas integrados de gestión técnica de edificios*”

4.1- Norma UNE-EN 15232 (2/4)

- Elaborada bajo el Mandato 343, para la elaboración y adopción de normas para una metodología para calcular el desempeño energético integrado de edificios y estimar su impacto ambiental, de acuerdo a los términos establecidos en la Directiva 2002/91/EC*, relativa a la eficiencia energética de los edificios.

* La Directiva 2010/31/UE, relativa a la eficiencia energética de los edificios, deroga la Directiva 2002/91/EC.

- Dirigida a la armonización europea de la metodología para el cálculo de la eficiencia energética de los edificios.

4.1- Norma UNE-EN 15232 (3/4)

- Establece convenciones y métodos de estimación de la repercusión de los sistemas de automatización y control sobre el consumo y la eficiencia energética de los edificios.
- Tiene en cuenta la regulación de la calefacción, la refrigeración, la ventilación y el aire acondicionado, la iluminación y las persianas.

4.1- Norma UNE-EN 15232 (4/4)

- Es de aplicación a edificios nuevos y existentes, residenciales y terciarios
- Se define una metodología para determinar la clase energética del Sistema de Control y Automatización (BACS)



4.2- Procedimiento: CALENER y UNE-EN 15232

- **1** Evaluación de la calificación energética del edificio o vivienda mediante CALENER sin contabilizar sistemas de control y automatización
- **2** Determinación de la clase energética del sistema de control y automatización mediante la Norma UNE-EN 15232:2008
- **3** Determinación de los factores de eficiencia energética de acuerdo a la Norma UNE-EN 15232:2008
- **4** Obtención de la calificación energética corregida a partir de los factores de eficiencia energética según la Norma UNE-EN 15232:2008

5- Ejemplo de aplicación (1/15)

- Edificio residencial situado en Rambla Nova, nº 61 (Tarragona)
- Rehabilitación total (solo se ha mantenido la fachada y forjados)
- 16 viviendas distribuidas en 4 plantas y 1 escalera
- 2 locales comerciales
- Dispone de un sistema de control y automatización en viviendas y en zonas comunes del edificio



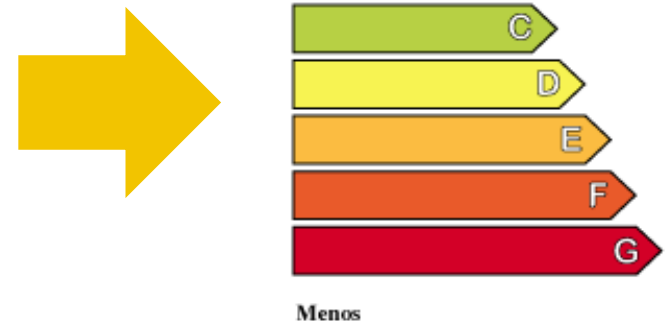
5- Ejemplo de aplicación (2/15)

1 Evaluación de la calificación energética del edificio o vivienda mediante CALENER sin contabilizar sistemas de control y automatización

Aplicación del programa CALENER VYP

NOTA: en el caso de un edificio terciario se aplicaría el CALENER GT deshabilitando las funciones relativas a control de la iluminación y de las temperaturas de consigna

- 
- Emisiones de CO₂ debidas al consumo energético
 - Referir emisiones de CO₂ a un edificio de referencia
 - Obtención de la calificación energética del edificio



5- Ejemplo de aplicación (3/15)

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
<3,4 A						
3,4-6,5 B						
6,5-11,0 C	6,8 C					
11,0-17,7 D						
>17,7 E				21,4 E		
F						
G						
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	D	27,1	45922,0	E	44,3	75068,1
Demanda refrigeración	D	13,3	22537,4	D	13,8	23384,6
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	A	1,7	2880,7	E	14,2	24062,4
Emisiones CO ₂ refrigeración	D	4,2	7117,1	E	5,3	8981,1
Emisiones CO ₂ ACS	A	0,9	1525,1	D	1,9	3219,6
Emisiones CO ₂ totales			11522,9			36263,1

5- Ejemplo de aplicación (4/15)

2 Determinación de la clase energética del sistema de control y automatización mediante la Norma UNE-EN 15232:2008

- A partir de las características y funciones de sistema de control y automatización del edificio se cumplimenta la tabla 1 de la Norma UNE-EN 15232:2008



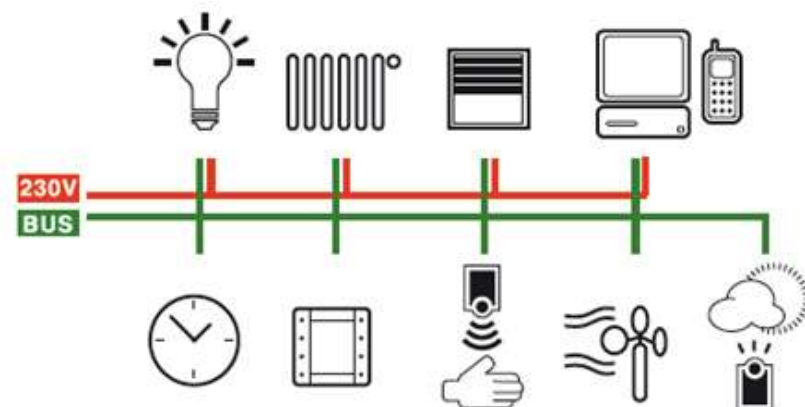
Se obtiene la clase energética del sistema de control y automatización:



5- Ejemplo de aplicación (5/15)

Características del Sistema de Control y Automatización (BACS) de las zonas comunes

- Control de iluminación mediante sensores de presencia con sensores de iluminación
- Los dispositivos de iluminación y de climatización están conectados entre sí



Posibilidad de monitorizar el estado de la instalación

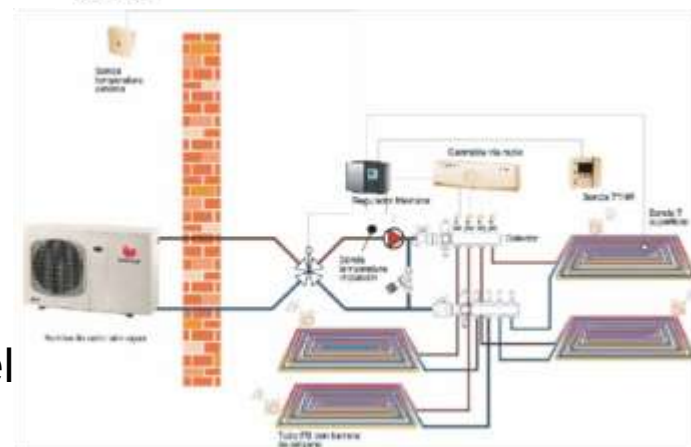
5- Ejemplo de aplicación (6/15)

Características del BACS de las viviendas (1/2)

Dos zonas de climatización: día (zonas públicas y comunes de la vivienda) y noche (zonas privadas)



Puntos de luz conectados a conectores ON/OFF



Control independiente del suelo radiante y del fan-coil

5- Ejemplo de aplicación (7/15)

Características del BACS de las viviendas (2/2)

- Cortinas y persianas conectadas al sistema domótico
- Pantalla táctil para el control de la temporización, monitorización y las escenas
- Posibilidad de ampliación del sistema



5- Ejemplo de aplicación (8/15)

					Definición de las clases							
					Residencial				No residencial			
					D	C	B	A	D	C	B	A
REGULACIÓN DE LA REFRIGERACIÓN												
Regulación de la emisión												
	El sistema de control se instala en el nivel del emisor o del ambiente, para el caso 1, un solo sistema puede controlar varios ambientes											
0	No se realiza ninguna regulación automática											
1	Regulación automática centralizada											
2	Regulación automática de ambientes individuales con válvulas termostáticas o reguladores electrónicos											
3	Regulación de ambientes individuales con comunicación entre reguladores y con el BACS											
4	Regulación integrada de ambientes individuales incluso con control de la demanda (ocupación, calidad de aire, etc.)											
Regulación de la temperatura (de impulsión o de retorno) del agua fría de la red de distribución												
	Se puede aplicar una función similar al control de las redes de refrigeración directas											
0	No se realiza ninguna regulación automática											
1	Regulación con compensación por temperatura exterior											
2	Regulación de la temperatura interior											

5- Ejemplo de aplicación (9/15)

Para cada una de las opciones se debe rellenar uno de los cuadros sombreados, debiéndose marcar el que otorgue mayor clase a esa característica.

Si alguna de las funciones no se ha implementado se indica “NO APLICA”, justificando el porqué no se ha considerado.

La clase energética del sistema de control y automatización se obtiene tras haber rellenado todos los cuadros sombreados relativos a las funciones que sean de aplicación. Será la menor de todas las clases obtenidas por cada una de las funciones evaluadas.

5- Ejemplo de aplicación (10/15)

- Clase energética del sistema de control y automatización: **B**



5- Ejemplo de aplicación (11/15)

3 Determinación de los factores de eficiencia energética de acuerdo a la Norma UNE-EN 15232:2008

Aplicación de las tablas 8 a 11 de la Norma UNE-EN 15232:2008

- Factores de eficiencia para la energía térmica ($f_{BAC, HC}$) y para la energía eléctrica ($f_{BAC, el}$)
 - Miden la influencia de las funciones del BACS en el consumo anual energético del edificio
 - Indican el consumo de nuestro edificio respecto a un edificio de referencia

5- Ejemplo de aplicación (12/15)

- Tabla 9 $\rightarrow f_{BAC, HC}$ para edificios residenciales

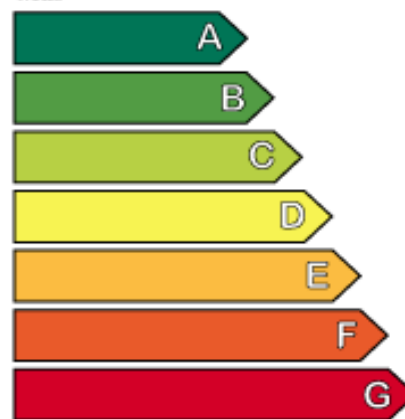
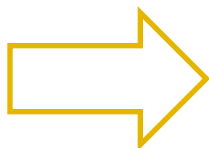
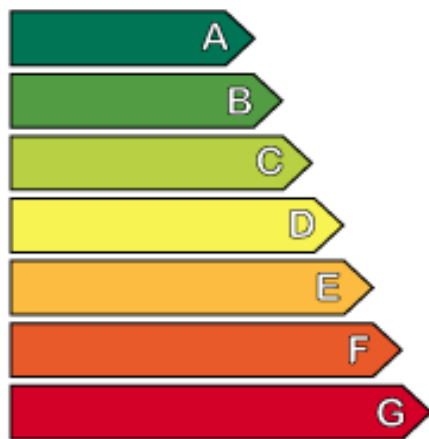
Tipos de Edificios residenciales	Factores de eficiencia de la BAC $f_{BAC, HC}$			
	D	C (Referencia)	B	A
	No eficiente energéticamente	Estándar	Avanzado	Elevada eficiencia energética
Viviendas unifamiliares Bloques de viviendas Otros edificios residenciales o edificios residenciales similares	1,10	1	0,88	0,81

- Tabla 11 $\rightarrow f_{BAC, el}$ para edificios residenciales

Tipos de Edificios residenciales	Factores de eficiencia de la BAC $f_{BAC, el}$			
	D	C (Referencia)	B	A
	No eficiente energéticamente	Estándar	Avanzado	Elevada eficiencia energética
Viviendas unifamiliares Bloques de viviendas Otros edificios residenciales o edificios residenciales similares	1,08	1	0,93	0,92

5- Ejemplo de aplicación (13/15)

- 4 Obtención de la calificación energética corregida a partir de los factores de eficiencia energética según la Norma UNE-EN 15232:2008

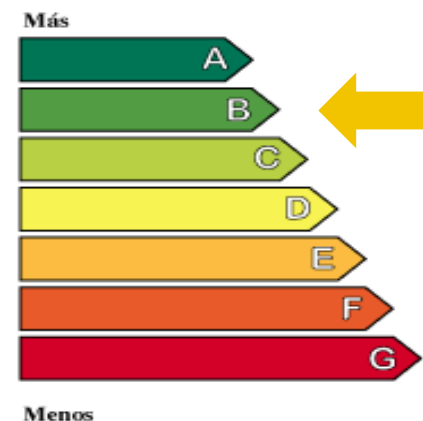
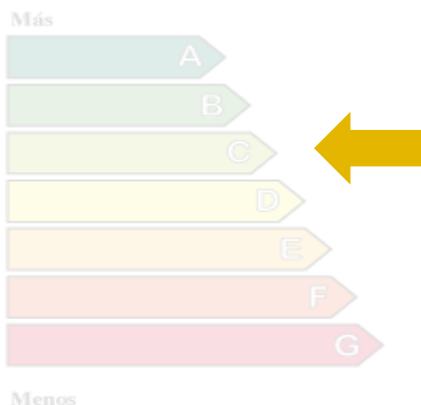


5- Ejemplo de aplicación (14/15)

- El edificio de referencia debe ser el mismo en CALENER y en la Norma UNE-EN 15232
 - * Calener VYP → Edificio sin domótica
 - * Norma UNE-EN 15232 → Edificio de clase energética “C”
- Por tanto los datos de los factores de eficiencia energética deben referirse al Edificio con sistema domótico de clase “D” $\approx$ Edificio sin domótica

5- Ejemplo de aplicación (15/15)

	Resultados programa calificación energética sin sistemas de control ni automatización (CALENER-VYP)		Factores UNE-EN 15232				Cálculos	
	(1)	(2)	(3)		(4)		(5)	(6)
Sistema de energía del edificio	Emisiones edificio objeto kg CO ₂ /m ²	Emisiones edificio referencia kg CO ₂ /m ²	Factor eficiencia edificio no eficiente, clase "D"		Factor eficiencia edificio objeto, clase "B"		Corrección (4)/(3)	Emisiones edificio objeto corregidas (1)*(5) kg CO ₂ /m ²
Calefacción	1,7	14,2	f _{BAC,HC}	1,1	f _{BAC,HC}	0,88	0,80	1,4
Refrigeración	4,2	5,3	f _{BAC,HC}	1,1	f _{BAC,HC}	0,88	0,80	3,4
ACS	0,9	1,9	f _{BAC,eI}	1,08	f _{BAC,eI}	0,93	0,86	0,8
Totales	6,8	21,4	-	-	-	-	-	5,5



6- Conclusiones

La metodología propuesta

- Da solución a uno de los problemas que aparecen al realizar la certificación energética de un edificio o vivienda: no poder contabilizar la aportación del sistema de automatización y control a la mejora de la certificación energética de la vivienda y/o edificio.
- Es de fácil aplicación e intuitiva y para su aplicación tan solo se deben definir las funciones del sistema domótico/inmótico que se haya implementado.
- Se demuestra que la domótica y la inmótica permiten obtener ahorros en el consumo energético de un edificio, lo cual contribuye a realizar un uso más eficiente de la energía.

7- Próximas acciones

- Actualización de la metodología de acuerdo a la nueva edición de la Norma UNE-EN 15232, publicada en el año 2014
- Difusión de la metodología entre todos los agentes sectoriales involucrados para la aplicación en sus proyectos a través de la vía de las soluciones singulares

8- Soluciones singulares

- La certificación energética de viviendas y edificios no puede excluir ninguna solución tecnológicamente innovadora.
- Los programas para realizar la certificación energética no contemplan las nuevas soluciones que han aparecido después de su publicación.
- Para solucionar lo anterior el MINETUR estableció la vía de las “soluciones singulares”, que permite se puedan tener en cuenta soluciones innovadoras no contempladas en los programas para realizar la certificación energética.

¿Qué es una solución singular?

- Cualquier tecnología y/o metodología que no está incluida en los programas para realizar la certificación energética de viviendas y edificios
- La solución singular, que es específica para cada proyecto considerado, es evaluada por la agencia de la energía de la Comunidad Autónoma donde se presenta.

Aprobación de una solución singular en la certificación energética de un edificio:

- Se han de justificar los siguientes aspectos en un anexo al certificado de eficiencia energética:

- Descripción de la solución singular
- Calificación energética del edificio sin/con solución singular
- Procedimiento propuesto para evaluación del comportamiento energético de la solución singular
- Resultados de pruebas, comprobaciones e inspecciones de la solución singular.

- Todas las soluciones singulares se someten a control externo según artículo 9 del RD 235/2013.
- El Ministerio de Industria podrá solicitar a los órganos competentes de las Comunidades Autónomas las soluciones singulares aceptadas para elaborar y mantener actualizado un catálogo abierto de soluciones singulares con la finalidad de analizar los resultados obtenidos en la aplicación de las soluciones singulares, y unificar criterios.
- Actualmente, la metodología de CEDOM se debe presentar como una solución singular, ya que ni la Domótica ni la Inmótica están contempladas en los programas para la obtención de la certificación energética de un edificio o vivienda.

Más información:

<http://www.cedom.es/sobre-domotica/certificacion-energetica>

http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/Documentos/Documentos%20informativos/Soluciones_Singulares.pdf

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

▶ ▶ **www.cedom.es**



© Asociación Española de Domótica (CEDOM)
Avda. Diagonal 477 12 A. 08036. Barcelona, España
Tel.: 93 405 07 25 | director@cedom.es | www.cedom.es