



> **PLAN ESTATAL PARA EL FOMENTO  
DEL ALQUILER, LA REHABILITACIÓN,  
REGENERACIÓN Y RENOVACIÓN URBANA.**

pág 2.

> **LEY DE REHABILITACIÓN, REGENERACIÓN Y  
RENOVACIÓN URBANA**

pág 4.

> **RD MODIFICACIONES DEL RITE**

pág 6.

> **GUÍAS BORRADORES REBT**

pág 12.

> **BORRADOR DE REGLAMENTO INFRAES-  
TRUCTURA DE LA CALIDAD Y SEGURIDAD  
INDUSTRIAL.**

pág 13.

> **DB HR OPCIÓN SIMPLIFICADA: EJEMPLO VIVIENDA  
UNIFAMILIAR ENTRE MEDIANERAS.** COA Sevilla. pág 14

> **ICT: ACLARACIONES SOBRE EL ÁMBITO DE APLICACIÓN.**  
COA Galicia. pág 32.

> **CONSULTAS SUA Y SI.** pág 35

> **CURSOS ON LINE CTE.** pág 36

> **HISTÓRICO ARTÍCULOS PUBLICADOS** pág 37

# PLAN ESTATAL PARA EL FOMENTO DEL ALQUILER, REHABILITACIÓN Y RENOVACIÓN URBANA

Área Técnica.



Ámbito Estatal:

Real Decreto 233/2013, de 5 de abril, por el que se regula el Plan Estatal de fomento del alquiler de viviendas, la rehabilitación edificatoria, y la regeneración y renovación urbanas, 2013-2016.

Ministerio de Fomento

Publicación: 10 abril 2013

## Descarga

Los objetivos básicos del Plan son:

- Adaptar el sistema de ayudas a las necesidades sociales actuales y a la escasez de recursos disponibles, concentrándolas en dos ejes (fomento del alquiler y el fomento de la rehabilitación y regeneración y renovación urbanas).
- Contribuir a la reactivación del sector inmobiliario, desde los dos elementos motores señalados: el fomento del alquiler y el apoyo a la rehabilitación de edificios y a la regeneración urbana.

El Plan se estructura en los siguientes Programas:

- **Programa de ayuda al alquiler de vivienda.** (Capítulo III)
- **Programa de fomento del parque público de vivienda de alquiler.** (Capítulo IV)
- **Programa de fomento de la rehabilitación edificatoria.** (Capítulo V)
- **Programa de fomento de la regeneración y renovación urbanas.** (Capítulo VI)
- **Programa de apoyo a la implantación del informe de evaluación de los edificios.** (Capítulo VIII)
- **Programa para el fomento de ciudades sostenibles y competitivas.** (Capítulo IX)
- **Programa de apoyo a la implantación y gestión del Plan.** (Capítulo X)



## >> Informe de evaluación de edificios

- Análisis de las condiciones de accesibilidad, eficiencia energética y estado de conservación.
- Programa para la subvención parcial coste honorarios.
- Anexo II: se detallan los aspectos a evaluar.
- Objetivo: la determinación de si el edificio es susceptible o no de incorporar ajustes razonables en materia de accesibilidad y la certificación de la eficiencia energética

## >> Ciudades sostenibles y competitivas

(...) *"El objeto de este programa es la financiación de la ejecución de proyectos de especial trascendencia, basados en las líneas estratégicas temáticas que se desarrollan en el apartado siguiente.*

*Las líneas estratégicas temáticas que definirán los proyectos que podrán ser objeto de convocatoria pública, serán las siguientes, sin perjuicio de que dichas convocatorias puedan perfilarlas:*

a) **Mejora de barrios:** *Actuaciones predominantemente de regeneración urbana integrada, en tejidos de bloque construidos en el periodo comprendido entre 1940 y 1980, en las que destaquen aspectos de incremento de la eficiencia energética y la mejora de la accesibilidad de los edificios, recualificación del espacio público, dotación de nuevos equipamientos e impulso de la cohesión social y la actividad económica.*

b) **Centros y cascos históricos:** *Actuaciones predominantemente de regeneración en centros históricos urbanos y cascos rurales, incluyendo actuaciones de rehabilitación de edificios residenciales y otro uso que cuenten con algún grado de protección patrimonial, mejora del espacio público e impulso de la cohesión social y la revitalización económica.*

c) **Renovación de áreas funcionalmente obsoletas:** *Actuaciones sobre tejidos con severas condiciones de obsolescencia funcional e inadecuación desde el punto de vista urbanístico y edificatorio, en los que se proponga su renovación funcional y recualificación con usos mixtos, que incluyan actividades económicas.*

d) **Renovación de áreas para la sustitución de infravivienda:** *Actuaciones para la erradicación de la vivienda con deficiencias graves en seguridad, salubridad y habitabilidad, ubicada en tejidos de urbanización marginal, acompañadas de programas sociales."*

# LEY DE REHABILITACIÓN, REGENERACIÓN Y RENOVACIÓN URBANAS

Área Técnica.



Ámbito Estatal:

Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.

Jefatura de Estado

Publicación: 27 junio 2013

**Descarga**

(...) "Dentro de este marco, los objetivos perseguidos por esta Ley son los siguientes:

*En primer lugar, **potenciar la rehabilitación edificatoria y la regeneración y renovación urbanas**, eliminando trabas actualmente existentes y creando mecanismos específicos que la hagan viable y posible.*

*En segundo lugar, ofrecer un marco normativo idóneo para permitir la **reconversión y reactivación del sector de la construcción**, encontrando nuevos ámbitos de actuación, en concreto, en la rehabilitación edificatoria y en la regeneración y renovación urbanas.*

*En tercer lugar, **fomentar la calidad, la sostenibilidad y la competitividad**, tanto en la edificación, como en el suelo, acercando nuestro marco normativo al marco europeo, sobre todo en relación con los objetivos de eficiencia, ahorro energético y lucha contra la pobreza energética."*

**>> Calendario para la realización del Informe de Evaluación de los Edificios.** (Disposición transitoria primera.)

*"a) Los edificios de **tipología residencial de vivienda colectiva con una antigüedad superior a 50 años, en el plazo máximo de cinco años**, a contar desde la fecha en que alcancen dicha antigüedad, salvo que ya cuenten con una inspección técnica vigente, realizada de conformidad con su normativa aplicable y con anterioridad a la entrada en vigor de esta Ley. En este último caso, se exigirá el Informe de Evaluación cuando corresponda su primera revisión de acuerdo con aquella normativa, siempre que la misma no supere el plazo de diez años, a contar desde la entrada en vigor de esta Ley. Si así fuere, el Informe de*



*Evaluación del Edificio deberá cumplimentarse con aquellos aspectos que estén ausentes de la inspección técnica realizada.*

*b) **los edificios cuyos titulares pretendan acogerse a ayudas públicas** con el objetivo de acometer obras de conservación, accesibilidad universal o eficiencia energética, con anterioridad a la formalización de la petición de la correspondiente ayuda.*

*c) El resto de los edificios, cuando así lo determine la normativa autonómica o municipal, que podrá establecer especialidades de aplicación del citado informe, en función de su ubicación, antigüedad, tipología o uso predominante.”*

## **>> Actuaciones sobre el medio urbano. (Título II)**

### *“Artículo 7. Objeto de actuaciones*

*1. De conformidad con lo dispuesto en esta Ley, en la legislación estatal sobre suelo y edificación, y en la legislación de ordenación territorial y urbanística, las actuaciones sobre el medio urbano se definen como aquéllas que tienen por objeto realizar obras de **rehabilitación edificatoria**, cuando existan situaciones de insuficiencia o degradación de los requisitos básicos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad de las edificaciones, y de **regeneración y renovación urbanas**, cuando afecten, tanto a edificios, como a tejidos urbanos, pudiendo llegar a incluir obras de nueva edificación en sustitución de edificios previamente demolidos.*

*2. Las actuaciones de regeneración y renovación urbanas tendrán, además, carácter integrado cuando articulen **medidas sociales, ambientales y económicas** enmarcadas en una estrategia administrativa global y unitaria.”*

### *“Artículo 11. Memoria de viabilidad económica*

*La ordenación y ejecución de las actuaciones referidas en el artículo anterior requerirá la realización, con carácter previo, de una memoria que asegure su viabilidad económica, en términos de rentabilidad, de adecuación a los límites del deber legal de conservación y de un **adecuado equilibrio entre los beneficios y las cargas derivados** de la misma, para los propietarios incluidos en su ámbito de actuación.”*

# RD MODIFICACIONES DEL RITE

Área Técnica.



## Ámbito Estatal:

Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio

Ministerio de Presidencia

Entrada en vigor: 15 abril 2013

El Ministerio de Industria emitió, posteriormente el 7 de mayo, una nota aclaratoria del sobre la entrada en vigor (pinchar aquí para ver texto completo) en la cual se indicaba lo siguiente:

*"No será de aplicación preceptiva las modificaciones establecidas en el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE), mediante el Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, a los edificios que con anterioridad al 15 de abril de 2013 estaban en construcción ni a los proyectos que tengan solicitada licencia de obras, excepto en lo relativo a su reforma, mantenimiento, uso e inspección."*

El Real Decreto 238/2013 publicado el pasado 13 de abril, realiza unas modificaciones sobre Real Decreto 1027/2007, por el que se aprobaba el actual RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios), con dos objetivos, por una parte La necesidad de transponer la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios, al ordenamiento jurídico español y la exigencia establecida en la disposición final segunda del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, de proceder a una revisión periódica en intervalos no superiores a cinco años de la exigencia de eficiencia energética, hacen necesario realizar una serie de modificaciones en el actual Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

El Real Decreto elaborado conjuntamente por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo y el Ministerio de Fomento, concreta mayores exigencias, específicamente: Mayor Rendimiento Energético en los equipos de genera-

ción de calor y frío, así como los destinados al movimiento y transporte de fluidos.

- Mejor aislamiento en los equipos y conducciones de los fluidos térmicos.
- Mejor regulación y control para mantener las condiciones de diseño previstas en los locales climatizados. Utilización de energías renovables disponibles, en especial la energía solar y la biomasa. Incorporación de subsistemas de recuperación de energía y el aprovechamiento de energías residuales.
- Sistemas obligatorios de contabilización de consumos en el caso de instalaciones colectivas. Desaparición gradual de combustibles sólidos más contaminantes.
- Desaparición gradual de equipos generadores menos eficientes.
- Establecimiento de unos requisitos en relación con la eficiencia energética general, la instalación correcta y el dimensionamiento, control y ajuste de las instalaciones térmicas.
- Inspecciones periódicas en las instalaciones

Las modificaciones concretas más reseñables son las siguientes:

**>> Se ha ampliado el ámbito de aplicación y definición de reforma:**

*"Artículo 2. Ámbito de aplicación"*

*"2. El RITE se aplicará a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción **y a las instalaciones térmicas que se reformen en los edificios existentes**, exclusivamente en lo que a la parte reformada se refiere, así como en lo relativo al mantenimiento, uso e inspección **de todas las instalaciones térmicas**, con las limitaciones que en el mismo se determinan."*

**"4. También se considerará reforma, a efectos de aplicación del RITE, la sustitución o reposición de un generador de calor o frío por otro de similares características, aunque ello no suponga una modificación del proyecto o memoria técnica."**

**"5. Con independencia de que un cambio efectuado en una instalación térmica sea considerado o no reforma de acuerdo con lo dispuesto en el apartado anterior, todos los productos que se incorporen a la misma deberán cumplir los requisitos relativos a las condiciones de los equipos y materiales en el artículo 18 de este Reglamento."**

*Artículo 18:*

**«1. Los equipos y materiales cumplirán todas las normas vigentes y que les sean de aplicación, debiendo los que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevar el marcado CE, siempre que se haya establecido su entrada en vigor, de conformidad con la normativa vigente.**

**Todos los productos deberán cumplir los requisitos establecidos en las medidas de ejecución que les resulten de aplicación de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 187/2011, de 18 de febrero, relativo al establecimiento de requisitos de di-**





## **seño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.»**

Según el nuevo redactado para el artículo 28 obliga al titular de la instalación a incorporar el Certificado de mantenimiento a libro del edificio, cuando exista. Establece la disposición obligatoria del Certificado Anual de Mantenimiento, únicamente en aquellos casos en que sea obligatorio suscribir contrato de mantenimiento.

### **>> Se modifica el régimen y control mediante las inspecciones periódicas.**

*Artículo 31: Inspecciones periódicas de eficiencia energética.*

*"1. Las instalaciones térmicas se inspeccionarán periódicamente a lo largo de su vida útil, con el fin de verificar el cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética de este RITE. **La IT 4 determina las instalaciones que deben ser objeto de inspección periódica, así como los contenidos y plazos de estas inspecciones, y los criterios de valoración y medidas a adoptar como resultado de las mismas, en función de las características de la instalación.***

*2. **Las inspecciones de eficiencia energética se realizarán de manera independiente por las entidades o agentes cualificados o acreditados** por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, elegidos libremente por el titular de la instalación de entre los habilitados para realizar estas funciones.*

*3. **Los órganos competentes de las Comunidades Autónomas o las entidades en las que aquellas hubieran delegado la responsabilidad de ejecución de los sistemas de control independientes de acuerdo con la Directiva 2010/31/UE bajo la supervisión del órgano competente de la Comunidad Autónoma, harán una selección al azar de al menos un porcentaje estadísticamente significativo del total de informes de inspección emitidos anualmente y los someterán a verificación.***

*4. **Los órganos competentes de las Comunidades Autónomas informarán del resultado de este control externo a los Ministerios de Industria, Energía y Turismo, y de Fomento.***"

### **>> Se ha reducido la clasificación de la calidad del aire (ODA) de 5 niveles a tres, y como consecuencia ha modificado los niveles de filtración:**

**IT 1.1.4.2.4 FILTRACIÓN DEL AIRE EXTERIOR MÍNIMO DE VENTILACIÓN.**

*"1. El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en los edificios.*

*2. Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad*



del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las que se indican en la tabla 1.4.2.5

3. La calidad del aire exterior (ODA) se clasificará de acuerdo con los siguientes niveles:

ODA 1: aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo polen).

ODA 2: aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes.

ODA 3: aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes (ODA 3G) y, o de partículas (ODA 3P)."

Tabla 1.4.2.5 Clases de filtración

| Calidad del aire exterior | Calidad del aire interior |          |         |         |
|---------------------------|---------------------------|----------|---------|---------|
|                           | IDA 1                     | IDA 2    | IDA 3   | IDA 4   |
| ODA 1                     | F9                        | F8       | F7      | F5      |
| ODA 2                     | F7 + F9                   | F6 + F8  | F5 + F7 | F5 + F6 |
| ODA 3                     | F7+GF*+F9                 | F7+GF+F9 | F5 + F7 | F5 + F6 |

Y se ha añadido:

**"9. En las reformas, cuando no haya espacio suficiente para la instalación de las unidades de tratamiento de aire, el filtro final indicado en la tabla 1.4.2.5 se incluirá en los recuperadores de calor."**

**>> Se ha rebajado la clasificación del aire extracción a nivel AE2, anteriormente en el AE 3, donde ahora se introducen las cocinas domésticas:**

"IT 1.1.4.2.5 Aire de extracción.

b) AE2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupado con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

Están incluidos en este apartado: restaurantes, habitaciones de hoteles, vestuarios, aseos, **cocinas domésticas** (excepto campana extractora), bares, almacenes."

**>> Modificación en la: "IT 1.2.4.1.2.1 Requisitos mínimos de rendimientos energéticos de los generadores de calor.**

3. Quedan excluidos de cumplir con los requisitos mínimos de rendimiento del punto 2 las calderas alimentadas por combustibles cuya naturaleza corresponda a recuperaciones de efluentes, subproductos o residuos, biomasa, gases residuales, y siempre que las emisiones producidas por los gases de combustión cumplan la normativa ambiental aplicable."



**>> Se ha aumentado el requisito rendimiento mínimo para los generadores de calor de biomasa, de 75% a 80% :**

*"4 En el caso de generadores de calor que utilicen biomasa el rendimiento mínimo instantáneo exigido será del 80 por ciento a plena carga, salvo las estufas e insertables de combustible de leña, cuyo rendimiento mínimo será del 65 por ciento."*

**>> Se han modificado los aislamientos,** en concreto para el caso  $D \leq 35$  incrementando 5mm para temperatura entre 0 y 10 grados, las tablas de espesores mínimos de aislamiento de tuberías y accesorios que transporta fluidos fríos:

| Diámetro exterior (mm) | Temperatura mínima del fluido (°C) |          |      |
|------------------------|------------------------------------|----------|------|
|                        | > -10...0                          | > 0...10 | > 10 |
| $D \leq 35$            | 30                                 | 25       | 20   |
| $35 < D \leq 60$       | 40                                 | 30       | 20   |
| $60 < D \leq 90$       | 40                                 | 30       | 30   |
| $90 < D \leq 140$      | 50                                 | 40       | 30   |
| $140 < D$              | 50                                 | 40       | 30   |

**>> Sustitución de calentadores de agua caliente sanitaria. Disposición transitoria única.**

*"Durante un plazo de cinco años desde la entrada en vigor de este real decreto, la sustitución de calentadores de agua caliente sanitaria instantáneos a gas con potencia de hasta 24,4 kW, que se encuentren en el interior de locales habitados, podrá realizarse por calentadores de gas de cámara de combustión abierta y tiro natural."*



## >> Documentos reconocidos

De acuerdo con el artículo 7 del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, se crea este Registro, con el fin de facilitar el cumplimiento de las exigencias del RITE. Está adscrito a la Secretaría General de Energía, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, teniendo carácter público e informativo

En el siguiente enlace se encuentra a disposición los documentos

<http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Reconocidos/Paginas/IndexDocumentosReconocidos.aspx>

- Guía Técnica Mantenimiento de instalaciones térmicas.Formato PDF [1,16 MB]
- Guía Técnica Procedimientos para la determinación del rendimiento energético de plantas enfriadoras de agua y equipos autónomos de tratamiento de aireFormato PDF [899,01 KB]
- Guía Técnica Diseño y cálculo del aislamiento térmico de conducciones, aparatos y equiposFormato PDF [745,35 KB]
- Programa AISLAM de cálculoFormato ZIP [11,93 MB]
- Guía Técnica Torres de refrigeración.Formato PDF [922,33 KB]
- Guía Técnica Procedimiento de inspección periódica de eficiencia energética para calderas.Formato PDF [638,85 KB]
- Guía Técnica Contabilización de consumos.Formato PDF [719,39 KB]
- Guía técnica de agua caliente sanitaria centralFormato PDF [1,85 MB]
- Guía técnica de instalaciones de biomasa térmica en los edificiosFormato PDF [3,37 MB]
- Guía práctica sobre instalaciones centralizadas de calefacción y agua caliente sanitaria (ACS) en edificios de viviendasFormato PDF [3,21 MB]
- Guía técnica de diseño de centrales de calor eficientesFormato PDF [1,14 MB]
- Comentarios RITE-2007 [PDF] [1,58 MB]Comentarios RITE-2007. Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios.
- Guía técnica condiciones climáticas exteriores de proyectoFormato PDF [1,9 MB]
- Guía ASIT de la energía solar térmica [PDF] [1,52 MB]Guía ASIT de la energía solar térmica
- Guía técnica ahorro y recuperación de energía en instalaciones de climatización [PDF] [2,83 MB]Guía técnica ahorro y recuperación de energía en instalaciones de climatización
- Guía técnica diseño de sistemas de intercambio geotérmico de circuito cerrado [PDF] [1,26 MB]Guía técnica diseño de sistemas de intercambio geotérmico de circuito cerrado
- Guía técnica instalaciones de climatización con equipos autónomos [PDF] [1,58 MB]Guía técnica instalaciones de climatización con equipos autónomos
- Guía técnica instalaciones de climatización por agua [PDF] [1,47 MB]Guía técnica instalaciones de climatización por agua

# GUÍAS BORRADORES REBT

Área Técnica.



## Guías Borradores REBT.

### Mayo 2013

El Ministerio de Industria, Energía y Turismo, a través de la Subdirección General de Calidad y Seguridad Industrial nos ha informado de acuerdo con el Art. 29 del Reglamento electrotécnico de baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, así como del Art. 11 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, aprobado por Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, y conforme a las previsiones que se establecen, se han elaborado los siguientes borradores de guías:

#### **Guía ITC-BT 40: INSTALACIONES GENERADORAS DE BAJA TENSIÓN**

[descarga](#)

#### **Guía ITC-LAT 07: LÍNEAS AÉREAS CON CONDUCTORES DESNUDOS**

[descarga](#)

### Junio 2013

El Ministerio de Industria, Energía y Turismo, a través de la Subdirección General de Calidad y Seguridad Industrial nos ha informado, de acuerdo con el Art. 11 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, aprobado por Real Decreto 223/2008, y en virtud de las previsiones del citado Reglamento, de la actualización de la guía ITC-LAT 05, aprobada en 2010, con una nueva versión:

#### **Guía ITC-LAT 05: VERIFICACIONES E INSPECCIONES**

[descarga](#)

# BORRADOR DE REGLAMENTO INFRAESTRUCTURA DE LA CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Área Técnica.



## Julio 2013

El Ministerio de Industria, Energía y Turismo a través de la Subdirección General de Calidad y Seguridad Industrial nos ha remitido el «Proyecto de real decreto por el que se modifica el Reglamento para la Infraestructura de la Calidad y Seguridad Industrial, aprobado por el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre», y que según lo previsto en el artículo 24.1 c) de la Ley 50/1997 de 28 de noviembre del Gobierno (BOE de 28.11.1997), somete a trámite de audiencia.

**Proyecto de Real Decreto por el que se modifica el Reglamento para la Infraestructura de la Calidad y Seguridad Industrial, aprobado por Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre**

[descarga](#)

# DB HR OPCIÓN SIMPLIFICADA: EJEMPLO VIVIENDA UNIFAMILIAR ENTRE MEDIANERAS

FIDAS. Carolina Blanco Jiménez. Arquitecta.



## INTRODUCCIÓN

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos de proyecto a efectos de protección frente al ruido se puede optar por una de las dos opciones que se recogen en el DB HR: simplificada o general.

La opción simplificada consiste en la elección de soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y de impactos. La opción general consiste en el cálculo predictivo del aislamiento real entre recintos, considerando la geometría de los recintos, soluciones constructivas y tipos de uniones de los elementos de separación y de flanco.

El cálculo por opción general puede proporcionar resultados más favorables, pues la geometría y tipos de uniones entre elementos constructivos son factores que pueden influir positivamente en los resultados de cálculo.

No obstante, no siempre obtendremos mejores resultados con la utilización de la opción general. Es recomendable utilizar a priori la opción simplificada y la opción general para situaciones en las que queramos optimizar una solución concreta. Pero, ¿cómo saber a priori qué opción de cálculo nos facilita la solución constructiva más adecuada?

En general, obtenemos soluciones constructivas más optimizadas si utilizamos la opción general para el cálculo del aislamiento acústico de fachadas y de elementos de separación horizontal. Se pueden obtener soluciones de huecos y de suelos flotantes más favorables, así como evitar la disposición de techos suspendidos en ciertos casos. El desarrollo más pormenorizado de estas situaciones en las que se consigue optimizar soluciones constructivas mediante el empleo de la opción general, se desarrolló en artículos anteriores publicados en la Revista FIDAS. Véanse:<sup>(1)</sup>

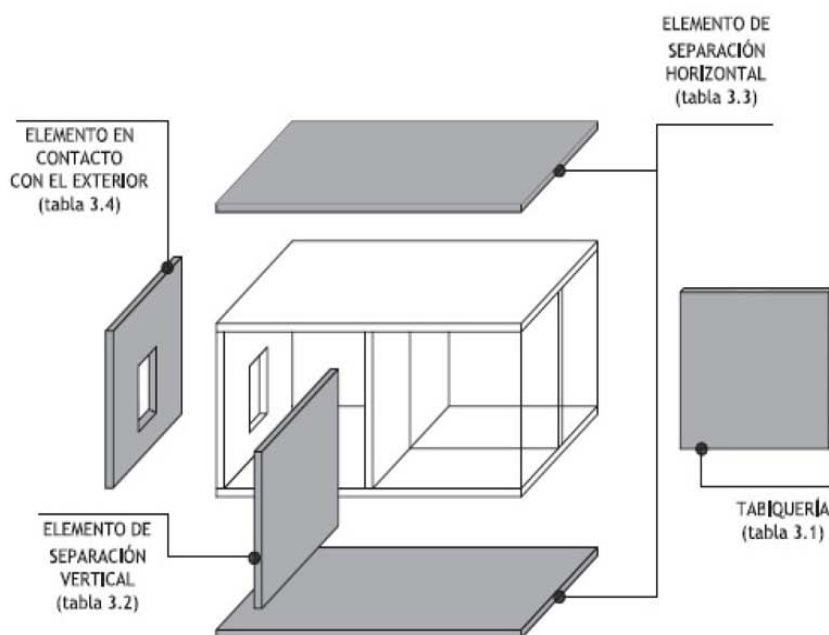
## CONDICIONES DE APLICACIÓN Y PROCEDIMIENTO DE DISEÑO Y DIMENSIONADO DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA

Según se establece en el apartado 3.1.2.1 del DB HR, la opción simplificada es válida para edificios de cualquier uso y aplicable a forjados de hormigón macizos o aligerados, o forjados mixtos de hormigón y chapa de acero. Para forjados metálicos u otro tipo de forjados no homogéneos, se ha de utilizar la opción general.

Conocidas las condiciones de aplicación, exponemos el procedimiento de diseño y dimensionado para el cumplimiento del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos. El procedimiento se recoge en el siguiente cuadro, que es el que seguiremos en los ejemplos de aplicación:

(1) Los artículos reseñados se corresponde con los artículos publicados en ANEXO:

- N.9: "DB HR: Optimización de soluciones constructivas con mediante la opción general (I)"  
- N.10: "DB HR: Optimización de soluciones constructivas con mediante la opción general (II)"



| PROCEDIMIENTO DE DISEÑO Y DIMENSIONADO POR OPCIÓN SIMPLIFICADA DB HR. AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO Y DE IMPACTOS. |                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                       | <b>IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES DE USO Y CLASIFICACIÓN DE RECINTOS.</b>                                                                                                   |                                                                                                       |
|                                                                                                                         | Se deben identificar las unidades de uso y clasificar los recintos del edificio para determinar los elementos constructivos con requerimientos de aislamiento acústico. |                                                                                                       |
| 2                                                                                                                       | <b>DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS ACÚSTICOS DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.</b>                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                         | En el siguiente cuadro se indican los parámetros acústicos que deben cumplir las soluciones constructivas, así como las tablas de donde se obtienen dichos parámetros.  |                                                                                                       |
|                                                                                                                         | <b>ELEMENTO CONSTRUCTIVO</b>                                                                                                                                            | <b>PARÁMETROS ACÚSTICOS</b>                                                                           |
| 2.A                                                                                                                     | <b>TABIQUERÍA</b>                                                                                                                                                       |                                                                                                       |
|                                                                                                                         | - En edificios de uso residencial privado.                                                                                                                              | Tabla 3.1 DB HR                                                                                       |
| 2.B                                                                                                                     | <b>ELEMENTO DE SEPARACIÓN VERTICAL SIN HUECOS.</b>                                                                                                                      |                                                                                                       |
|                                                                                                                         | - Entre dos unidades de uso.<br>- Entre unidad de uso y recintos habitables/protegidos no pertenecientes a la unidad de uso.                                            | Tabla 3.2 DB HR                                                                                       |
|                                                                                                                         | - Entre recintos de instalaciones/actividad y recintos habitables/protegidos.                                                                                           | Tabla 3.2 DB HR (valores con paréntesis)                                                              |
| 2.C                                                                                                                     | <b>ELEMENTO DE SEPARACIÓN VERTICAL COMPARTIENDO HUECOS.</b>                                                                                                             |                                                                                                       |
|                                                                                                                         | - Entre recinto protegido de una unidad de uso y cualquier recinto habitable/protegido.                                                                                 | $R_{A \text{ muro}} \geq 50 \text{ dBA}$<br>$R_{A \text{ hueco}} \geq 30 \text{ dBA}$                 |
|                                                                                                                         | - Entre recinto habitable de una unidad de uso en edificios residenciales (público o privado) u hospitalarios y cualquier recinto habitable/protegido.                  | $R_{A \text{ muro}} \geq 50 \text{ dBA}$<br>$R_{A \text{ hueco}} \geq 20 \text{ dBA}$                 |
|                                                                                                                         | - Entre recinto habitable y recinto de instalaciones/actividad.                                                                                                         | $R_{A \text{ muro}} \geq 50 \text{ dBA}$<br>$R_{A \text{ hueco}} \geq 30 \text{ dBA}$                 |
|                                                                                                                         | - Entre recinto protegido y recinto de instalaciones/actividad.                                                                                                         | No está permitido que un recinto de instalaciones/actividad comparta huecos con un recinto protegido. |
| 2.D                                                                                                                     | <b>ELEMENTO DE SEPARACIÓN HORIZONTAL (FORJADO).</b>                                                                                                                     |                                                                                                       |
|                                                                                                                         | - Entre dos unidades de uso.<br>- Entre unidad de uso y recintos habitables/protegidos no pertenecientes a la unidad de uso.                                            | Tabla 3.3 DB HR.                                                                                      |
|                                                                                                                         | - Entre recintos de instalaciones/actividad y recintos habitables/protegidos.                                                                                           | Tabla 3.3 DB HR (valores con paréntesis)                                                              |
| 2.E                                                                                                                     | <b>FACHADAS, CUBIERTAS Y SUELOS EN CONTACTO CON EL AIRE EXTERIOR.</b>                                                                                                   |                                                                                                       |
|                                                                                                                         | - En recintos protegidos en contacto con el exterior.                                                                                                                   | Tabla 3.4 DB HR                                                                                       |
| 2.F                                                                                                                     | <b>MEDIANERÍAS.</b>                                                                                                                                                     |                                                                                                       |
|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                         | $R_A \geq 45 \text{ dBA}$                                                                             |



|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | <b>CUMPLIMIENTO DB HR. ELECCIÓN DE SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS QUE CUMPLAN LOS PARÁMETROS ACÚSTICOS ESTABLECIDOS EN EL APARTADO ANTERIOR.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|   | <p>Las soluciones constructivas las podemos obtener del Catálogo de Elementos constructivos del CTE, o de soluciones ensayadas de fabricantes. El Catálogo de Elementos Constructivos del CTE se puede descargar en formato pdf o consultar on-line. Ambos se encuentran en la siguiente ruta de la página oficial del Código Técnico:</p> <p><a href="http://www.codigotecnico.org/web/recursos/aplicaciones/contenido/texto_0012.html">http://www.codigotecnico.org/web/recursos/aplicaciones/contenido/texto_0012.html</a>.</p> <p>En la versión en pdf podemos encontrar las soluciones constructivas agrupada por familias (fachadas, cubiertas, elementos de separación vertical, etc.). Y en la versión on-line hay que hacer una selección de capas de las soluciones constructivas para que la aplicación discrimine el conjunto de soluciones que responden a los criterios de búsqueda que hayamos establecido.</p> |
| 4 | <b>COMPROBACIÓN DE LA COMPATIBILIDAD ENTRE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS ELEGIDAS.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|   | <p>Con objeto de limitar las transmisiones indirectas o por flancos, se han de cumplir ciertos requisitos en las combinaciones entre elementos constructivos. Estos requisitos se recogen en el apartado 3.1.2.3.4 del DB HR. Se debe comprobar que la combinación elegida en proyecto entre fachada, elementos de separación vertical y, en algunos casos, tabiquería, cumple lo establecido en el apartado referenciado.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5 | <b>CUMPLIMENTACIÓN DE LAS FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL ANEJO K DEL DB HR. FICHAS K.1 PARA OPCIÓN SIMPLIFICADA.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|   | <p>Las soluciones constructivas y los valores de aislamiento, exigidos y de proyecto, deben reflejarse en las fichas justificativas oficiales. Estas fichas deben incluirse en proyecto en el apartado correspondiente. Según la estructura documental de proyecto establecida en el Anejo I de la Parte 1 del CTE, se deben incluir en 3.5 Protección contra el ruido.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

Además de las condiciones de diseño y dimensionado para el cumplimiento del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos, para justificar correctamente el cumplimiento de la exigencia básica de protección frente al ruido en proyecto, se han de cumplir el resto de prescripciones que se establecen en el DB HR referidas a:

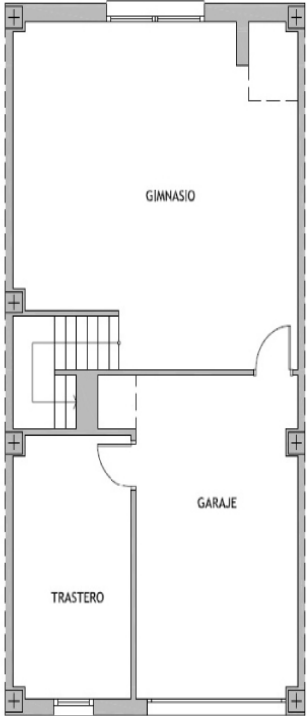
- Condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos (apartado 3.1.4 DB HR).
- Condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica de los recintos (apartado 3.2 DB HR).
- Estas condiciones son aplicables en el caso de disponer en el edificio de aulas y salas de conferencias de volumen < 350 m<sup>3</sup>, o de restaurantes y comedores de cualquier volumen.
- Condiciones de diseño y dimensionado referentes al ruido y las vibraciones de las instalaciones (apartado 3.3 DB HR).
- Condiciones relativas a los productos de construcción (apartado 4 DB HR). Deben reflejarse en el Pliego de condiciones de proyecto.
- Condiciones de construcción (apartado 5 DB HR). Deben reflejarse en el Pliego de condiciones de proyecto.
- Condiciones de mantenimiento y conservación (apartado 6 DB HR). Deben reflejarse en las Instrucciones de uso y mantenimiento.

En los ejemplos que desarrollaremos justificaremos el cumplimiento del diseño y dimensionado del aislamiento a aéreo y de impactos recogido en el cuadro anterior.



### EJEMPLO DE APLICACIÓN 1: VIVIENDA UNIFAMILIAR ENTRE MEDIANERAS.

Se trata de una vivienda unifamiliar entre medianeras en un solar urbano donde el índice de ruido día  $L_d$  es de 60 dBA. Consta de planta sótano, baja y primera.



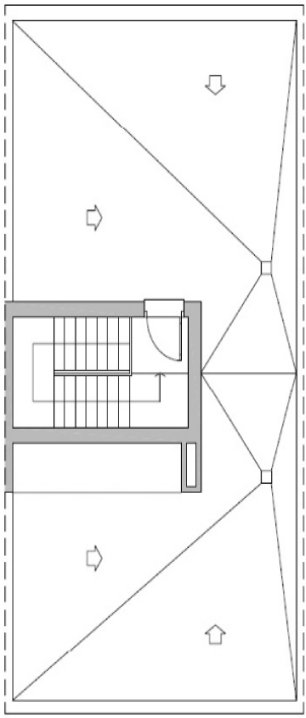
Planta sótano



Planta baja



Planta primera



Planta cubierta



Sección longitudinal

Alzado sur

Alzado norte

Las soluciones constructivas proyectadas son las siguientes:

**Cubierta:** Sistema de cubierta plana invertida transitable, compuesta por una capa de hormigón aligerado para formación de pendiente, mortero de regularización, lámina impermeabilizante de betún modificado, mortero de protección, placas de poliestireno extruído (5 cm), lámina geotextil, mortero de agarre y pavimento de plaqueta cerámica.

**Fachadas:** Hoja exterior de medio pie de ladrillo perforado (11.5 cm), revestido interiormente con un embarrado de mortero de cemento (15 mm), cámara de aire (3 cm), aislamiento térmico de panel de lana mineral (4 cm) y hoja interior de tabicón de ladrillo hueco doble (7 cm) acabado en enlucido en yeso. Revestimiento exterior de mortero monocapa.

**Muros bajo rasante:** Los cerramientos bajo rasante que delimitan espacios habitables en contacto con el terreno se resuelven con muro de hormigón armado (25 cm), aislamiento térmico de lana mineral (3 cm), tabique interior de ladrillo hueco sencillo y enlucido de yeso (15 mm). En los espacios no habitables se dispone únicamente muro de hormigón armado.

**Medianeras:** Fábrica de ladrillo perforado (115 mm), trasdosado adherido de lana mineral (30 mm), con resistividad al flujo del aire  $r \geq 5 \text{ kPa.s/m}^2$  y rigidez dinámica  $s' \leq 9 \text{ MN/m}^3$  y placa de yeso laminado (15 mm).

**Suelos:** Los suelos en contacto con el terreno se resuelven con la misma losa de cimentación. Los elementos de separación horizontal entre las diferentes plantas se resuelven mediante forjados unidireccionales (25+5) con viguetas y bovedillas de hormigón aligerado. Como pavimento se emplea baldosa de gres.

**Carpintería exterior:** La carpintería exterior es de aluminio lacado de tipo abatible, de clase de permeabilidad al aire 3. Acristalamiento doble (4-6-4). Se disponen persianas integradas enrollables de aluminio lacado y aireador integrado en carpintería. Los aireadores disponen de posición cerrada.

**Particiones interiores:** Tabicón de ladrillo hueco doble (7 cm), enlucido de yeso por ambas caras (15 mm), salvo en los núcleos húmedos, que se resuelve con azulejo cerámico.

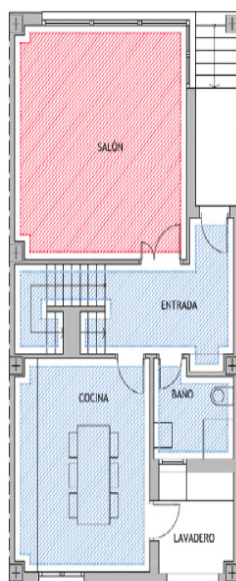


## 1 IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES DE USO Y CLASIFICACIÓN DE RECINTOS.

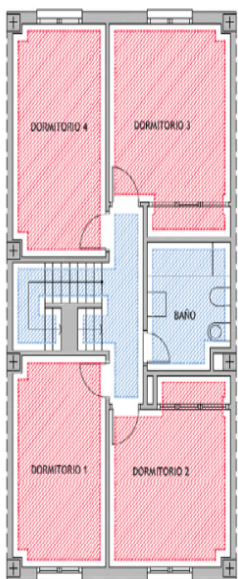
Toda la vivienda es **una sola unidad de uso**, pues sus usuarios están vinculados entre sí por pertenecer a una misma unidad familiar. La clasificación de recintos es la siguiente:



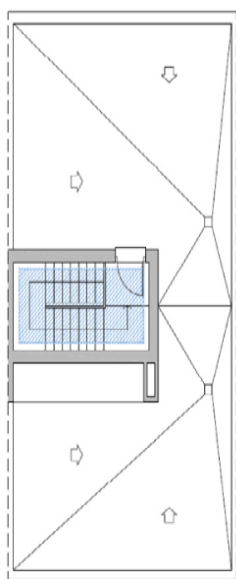
PLANTA SÓTANO



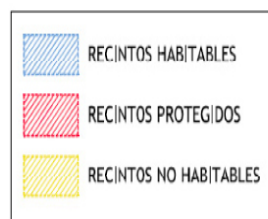
PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA



PLANTA CUBIERTA



### Notas:

- El lavadero no se clasifica en este caso pues no se considera Recinto al estar abierto por uno de sus lados. (Véase definición de *Recinto* en Anejo A. Terminología DB HR)
- Los garajes son recintos no habitables, luego no es obligatorio aislarlos acústica y térmicamente. Sin embargo, como emisores de molestias acústicas se consideran Recintos de actividad, a excepción de los garajes de uso privativo en vivienda unifamiliar (Véase definición de *Recinto de actividad* en Anejo A. Terminología DB HR). Luego, en este caso, no hay que proteger acústicamente el resto de recintos de la vivienda de la influencia del garaje.



## 2 DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS ACÚSTICOS DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

### 2.A TABIQUERÍA

- Tabicón de ladrillo hueco doble con guarnecido de yeso por ambas caras.
- Tabicón de ladrillo hueco doble con alicatado cerámico en cuartos húmedos.

#### • Requerimientos acústicos del DB HR.

Tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería

| Tipo                                                         | m<br>kg/m <sup>2</sup> | R <sub>A</sub><br>dBA |
|--------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo    | 70                     | 35                    |
| Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas | 65                     | 33                    |
| Entramado autoportante                                       | 25                     | 43                    |

#### • Parámetros acústicos de la tabiquería de proyecto.

La solución constructiva proyectada se corresponde con la P1.1 del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE, cuyos parámetros acústicos son:

| Código              | Sección | Hoja de fábrica HF | HE <sup>(7)</sup>         | HR <sup>(8)</sup>    |                           |
|---------------------|---------|--------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|
|                     |         |                    | R<br>(m <sup>2</sup> K/W) | R <sub>A</sub> (dBA) | m<br>(kg/m <sup>2</sup> ) |
| P1.1 <sup>(9)</sup> |         | LH PF              | 0,21                      | 36<br>[37]           | 89<br>[97]                |
| P1.2 <sup>(9)</sup> |         | LH GF              | 0,38                      | 33<br>[34]           | 70<br>[80]                |

<sup>(8)</sup> Los valores de m corresponden a la masa por unidad de superficie de la fábrica con sus enlucidos por ambas caras. Para obtener el valor de m de particiones sin enlucir, deben restarse 30 kg/m<sup>2</sup> al valor expresado en la tabla. Los valores de R<sub>A</sub> que figuran en la tabla se aplican a particiones enlucidas por ambas caras. Para obtener el valor de R<sub>A</sub> de particiones sin enlucir, deben restarse 2 dBA al valor expresado en la tabla. Cuando figuran dos valores de m y R<sub>A</sub>, el primero de ellos es un valor mínimo y el segundo, que figura **entre corchetes**, es un valor medio que tiene en cuenta la amplitud de los productos existentes en el mercado.

<sup>(9)</sup> Los valores de R<sub>A</sub> que figuran en la tabla se aplican también a particiones con bandas elásticas dispuestas en su perímetro.



### 3 CUMPLIMIENTO DB HR TABIQUERÍA.

Los valores de aislamiento acústico y masa de la tabiquería de proyecto cumplen con los parámetros acústicos exigidos en la opción simplificada del DB HR:

|                             | PROYECTO | $\geq$ | DB HR |
|-----------------------------|----------|--------|-------|
| $m \text{ (Kg/m}^2\text{)}$ | 89       | >      | 70    |
| $R_A \text{ (dBA)}$         | 36       | >      | 35    |

### 2.B 2.C 2.D ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICALES Y HORIZONTALES.

Según se define en el DB HR (apartado 3.1.2.3.1, puntos 1 y 2) los elementos de separación verticales y horizontales son aquellos que separan una unidad de uso de cualquier recinto del edificio o que separan un recinto protegido o un recinto habitable de un recinto de instalaciones o de un recinto de actividad.

Una vivienda unifamiliar es una única unidad de uso. En este proyecto tampoco hay recintos de actividad o de instalaciones, luego no hay elementos de separación verticales ni horizontales. Los forjados no tienen requerimientos de aislamiento acústico en este caso y las particiones interiores verticales quedan englobadas dentro de la categoría de tabiquería.

### 2.E FACHADAS, CUBIERTAS Y SUELOS EN CONTACTO CON EL AIRE EXTERIOR.

#### FACHADAS

##### • Parámetros acústicos de proyecto.

Los parámetros acústicos que deben cumplir los elementos que conforman la fachada (huecos y parte ciega) de recintos protegidos se expresan en la tabla 3.4 del DB HR, en función del aislamiento acústico a ruido aéreo exigido,  $D_{2m,nT,Atr}$  y del porcentaje de huecos. Para entrar en la tabla 3.4 necesitamos conocer los siguientes datos:

- $D_{2m,nT,Atr}$  : Se obtiene de la tabla 2.1 del DB HR en función del índice de ruido día  $L_d$ .
- Porcentaje de huecos: Superficie hueco / superficie total de fachada vista desde el interior del recinto protegido.
- Las características acústicas de la solución de fachada que vayamos a ejecutar,  $R_{A,tr}$  de la fachada obtenido del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE.



)  $D_{2m,nT,Atr} = 30$  dBA (para  $L_d = 60$  dBA) tanto para dormitorios como para estancias:

Tabla 2.1 Valores de *aislamiento acústico a ruido aéreo*,  $D_{2m,nT,Atr}$ , en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día,  $L_d$ .

| $L_d$<br>dBA       | Uso del edificio           |           |                                                               |       |
|--------------------|----------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|-------|
|                    | Residencial y hospitalario |           | Cultural, sanitario <sup>(1)</sup> , docente y administrativo |       |
|                    | Dormitorios                | Estancias | Estancias                                                     | Aulas |
| $L_d \leq 60$      | 30                         | 30        | 30                                                            | 30    |
| $60 < L_d \leq 65$ | 32                         | 30        | 32                                                            | 30    |
| $65 < L_d \leq 70$ | 37                         | 32        | 37                                                            | 32    |
| $70 < L_d \leq 75$ | 42                         | 37        | 42                                                            | 37    |
| $L_d > 75$         | 47                         | 42        | 47                                                            | 42    |

) Porcentajes de huecos de cada recinto protegido:

- Salón:  $5.55 \text{ m}^2 / 22.96 \text{ m}^2 = 0.242 \rightarrow 24\%$
- Dormitorios 1 y 4:  $1.32 \text{ m}^2 / 7.00 \text{ m}^2 = 0.189 \rightarrow 19\%$
- Dormitorios 2 y 3:  $1.32 \text{ m}^2 / 8.96 \text{ m}^2 = 0.147 \rightarrow 15\%$
- Consideraremos el porcentaje de huecos más desfavorable  $\rightarrow 24\%$

)  $R_{A,tr}$  parte ciega de fachada:

Hoja exterior de medio pie de ladrillo perforado (11.5 cm), revestido interiormente con un embarrado de mortero de cemento (15 mm), cámara de aire (3 cm), aislamiento térmico de panel de lana mineral (4 cm) y hoja interior de tabicón de ladrillo hueco doble (7 cm) acabado en enlucido en yeso. Revestimiento exterior de mortero monocapa.

I cerramiento proyectado se corresponde con la solución F.3.2 del CEC:

| Código | Sección                                                                             | Datos entrada | HS <sup>(1)</sup> | HE <sup>(2)</sup>         | HR <sup>(3)(4)</sup> |                        |                           |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------|
|        |                                                                                     | RE            | GI                | U<br>(W/m <sup>2</sup> K) | R <sub>A</sub> (dBA) | R <sub>Atr</sub> (dBA) | m<br>(kg/m <sup>2</sup> ) |
| F 3.2  |  | R1            | 4                 | 1/(0,71+R <sub>At</sub> ) | 48<br>[49]           | 45<br>[46]             | 220<br>[240]              |
|        |                                                                                     | R3 o B3       | 5                 |                           |                      |                        |                           |

<sup>3)</sup> Valores de  $R_A$  y  $R_{Atr}$  válidos para fachadas en las que indistintamente se dispongan o no bandas elásticas en la base de la hoja interior

<sup>4)</sup> En el caso de elementos de fábrica de ladrillo aparecen dos valores de m, de  $R_A$ , y de  $R_{Atr}$ ; el primero de ellos es un valor mínimo y el segundo, que figura entre corchetes, es un valor medio

Los valores de  $R_A$  y  $R_{Atr}$  se aplican indistintamente a fachadas con hoja interior de ladrillo hueco, como de ladrillo de gran formato.

Los valores de m (mínimo y medio) indicados en la tabla corresponden a fachadas cuya hoja interior es de ladrillo hueco doble. Para hallar la m de una fachada con hoja interior de ladrillo gran formato se restarán 15 kg/m<sup>2</sup> al valor indicado

En el caso de hoja principal de ladrillo cerámico, los valores de m, de  $R_A$  y de  $R_{Atr}$  son aplicables sólo en el caso de que la hoja principal sea de ladrillo perforado o macizo.



Además de los datos anteriores necesitamos conocer los parámetros acústicos de los huecos de proyecto para comprobar que cumplen lo establecido en la tabla 3.4 del DB HR.

La carpintería exterior es de aluminio lacado tipo abatible, de clase de permeabilidad al aire 3. El acristalamiento es doble (4-6-4). Dispone de persianas integradas enrollables de aluminio lacado y aireador integrado en carpintería. Los aireadores disponen de dispositivos de cierre.

Esta carpintería cumple los siguientes parámetros acústicos, según se recoge en el apartado 4.3.2.1 del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE:

| VENTANA sin capitalizado o capitalizado por el exterior                  |                                     |    |    |    |    |    |                                                                      |    |    |    |    |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|
| Distancia entre ventanas, $d \geq 10$ cm                                 |                                     |    |    |    |    |    |                                                                      |    |    |    |    |
| Composición                                                              | HR <sup>(6)</sup>                   |    |    |    |    |    |                                                                      |    |    |    |    |
|                                                                          | Ventanas deslizantes <sup>(1)</sup> |    |    |    |    |    | Ventanas no practicables, batientes y oscilobatientes <sup>(2)</sup> |    |    |    |    |
| Unidades de vidrio aislante <sup>(4)</sup> (cámara de aire de 6 a 20 mm) | 4-(6...20)-4                        | 27 | -1 | -2 | 26 | 25 | 32                                                                   | -1 | -5 | 31 | 27 |
|                                                                          | 4-(6...20)-6                        | 29 | -1 | -2 | 28 | 27 | 34                                                                   | -1 | -4 | 33 | 30 |
|                                                                          | 4-(6...20)-8                        | 29 | -1 | -2 | 28 | 27 | 34                                                                   | -1 | -4 | 33 | 30 |
|                                                                          | 4-(6...20)-10                       | 29 | -1 | -2 | 28 | 27 | 35                                                                   | -1 | -4 | 34 | 31 |
|                                                                          | 6-(6...20)-6                        | 28 | -1 | -2 | 27 | 26 | 33                                                                   | -1 | -4 | 32 | 29 |
|                                                                          | 6-(6...20)-8                        | 29 | -1 | -2 | 28 | 27 | 35                                                                   | -1 | -5 | 34 | 30 |
|                                                                          | 6-(6...20)-10 <sup>(5)</sup>        | 29 | -1 | -1 | 28 | 28 | 35                                                                   | -1 | -3 | 34 | 32 |

→ 27 - 3 = 24 dBA

<sup>(1)</sup> Valores válidos para ventanas con clase de permeabilidad al aire mayor o igual que 2

<sup>(2)</sup> Valores válidos para ventanas con clase de permeabilidad al aire mayor o igual que 3

<sup>(4)</sup> Los números separados por **guiónes** formado tres conjuntos indican el espesor de las unidades de vidrio aislante o doble acristalamiento. El primero y el último se refieren al espesor del vidrio y el segundo conjunto de números, que figura entre **paréntesis**, indica el rango de espesores de la cámara considerados.

<sup>(6)</sup> Valores de aislamiento acústico válidos para ventanas de hasta 1,5 x 1,25 m. Para obtener el valor de  $R_A$  y  $R_{A,T}$  de ventanas de tamaño diferente, debe aplicarse un factor de corrección en función del tamaño de la ventana

Según se indica en la nota (6) del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE, hay que realizar una corrección del aislamiento obtenido, debido al tamaño de la ventana. Para la ventana del salón (5.5 m<sup>2</sup>) hay que restar 3 dBA:

| CORRECCIÓN POR TAMAÑO                              |                                                                                        |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Área total ventana                                 | Factor de corrección a aplicar a $R_A$ y $R_{A,T}$ en función del tamaño de la ventana |
| $S \leq 2,7$ m <sup>2</sup>                        | -                                                                                      |
| $2,7$ m <sup>2</sup> < $S \leq 3,6$ m <sup>2</sup> | -1 dB                                                                                  |
| $3,6$ m <sup>2</sup> < $S \leq 4,6$ m <sup>2</sup> | -2 dB                                                                                  |
| $4,6$ m <sup>2</sup> < $S$                         | -3 dB                                                                                  |

#### • Requerimiento acústico del DB HR.

Los parámetros acústicos que deben cumplir los elementos de fachada se recogen en la tabla 3.4 del DB HR. Entramos en la fila correspondiente al aislamiento a ruido aéreo requerido  $D_{2m,nT,Atr} = 30$  dBA,  $R_{Atr}$  parte ciega  $\neq 100\% = 45$  dBA (obtenido de la solución de fachada F 3.2 del Catálogo de Elementos Constructivos) y porcentaje de huecos entre 16 y 30%:



**Tabla 3.4 Parámetros acústicos de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior de recintos protegidos**

| Nivel límite exigido<br>(Tabla 2.1)<br>$D_{2m,nT,Atr}$<br>dBA | Parte<br>ciega <sup>(1)</sup><br>100 %<br>$R_{A,tr}$<br>dBA | Parte<br>ciega <sup>(1)</sup><br>≠ 100 %<br>$R_{A,tr}$<br>dBA | Huecos                                                                         |             |             |             |              |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
|                                                               |                                                             |                                                               | Porcentaje de huecos<br>$R_{A,tr}$ de los componentes del hueco <sup>(2)</sup> |             |             |             |              |
|                                                               |                                                             |                                                               | dBA                                                                            |             |             |             |              |
|                                                               |                                                             |                                                               | Hasta 15 %                                                                     | De 16 a 30% | De 31 a 60% | De 61 a 80% | De 81 a 100% |
| $D_{2m,nT,Atr} = 30$                                          | 33                                                          | 35                                                            | 26                                                                             | 29          | 31          | 32          | 33           |
|                                                               |                                                             | 40                                                            | 25                                                                             | 28          | 30          | 31          |              |
|                                                               |                                                             | 45                                                            | 25                                                                             | 28          | 30          | 31          |              |

Se exige que el hueco tenga  $R_{A,tr} \geq 28$  dBA.

### 3 CUMPLIMIENTO DB HR FACHADAS.

Los huecos definidos en proyecto no cumplen con el DB HR, ya que no se alcanzan los 28 dBA exigidos en la tabla 3.4.

Las carpinterías con hojas de vidrio de espesores diferentes funcionan mejor acústicamente que las de igual espesor. Escogemos acristalamiento doble (4-6-10). Esta opción cumple para todos los recintos, incluso para el salón, donde el tamaño de la ventana (5.55 m<sup>2</sup>) resta 3 dBA a los valores del CEC:

| VENTANA sin capitalizado o capitalizado por el exterior                     |                              |                                     |    |    |    |    |                                                                      |    |    |    |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|----|----|----|----|----------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|
| Distancia entre ventanas, $d \geq 10$ cm                                    |                              |                                     |    |    |    |    |                                                                      |    |    |    |    |
| Composición                                                                 |                              | HR <sup>(6)</sup>                   |    |    |    |    |                                                                      |    |    |    |    |
|                                                                             |                              | Ventanas deslizantes <sup>(1)</sup> |    |    |    |    | Ventanas no practicables, batientes y oscilobatientes <sup>(2)</sup> |    |    |    |    |
| Unidades de vidrio aislante <sup>(4)</sup><br>(cámara de aire de 6 a 20 mm) | 4-(6...20)-4                 | 27                                  | -1 | -2 | 26 | 25 | 32                                                                   | -1 | -5 | 31 | 27 |
|                                                                             | 4-(6...20)-6                 | 29                                  | -1 | -2 | 28 | 27 | 34                                                                   | -1 | -4 | 33 | 30 |
|                                                                             | 4-(6...20)-8                 | 29                                  | -1 | -2 | 28 | 27 | 34                                                                   | -1 | -4 | 33 | 30 |
|                                                                             | 4-(6...20)-10                | 29                                  | -1 | -2 | 28 | 27 | 35                                                                   | -1 | -4 | 34 | 31 |
|                                                                             | 6-(6...20)-6                 | 28                                  | -1 | -2 | 27 | 26 | 33                                                                   | -1 | -4 | 32 | 29 |
|                                                                             | 6-(6...20)-8                 | 29                                  | -1 | -2 | 28 | 27 | 35                                                                   | -1 | -5 | 34 | 30 |
|                                                                             | 6-(6...20)-10 <sup>(5)</sup> | 29                                  | -1 | -1 | 28 | 28 | 35                                                                   | -1 | -3 | 34 | 32 |

→ 31 - 3 = 28 dBA

<sup>(1)</sup> Valores válidos para ventanas con clase de permeabilidad al aire mayor o igual que 2

<sup>(2)</sup> Valores válidos para ventanas con clase de permeabilidad al aire mayor o igual que 3

<sup>(4)</sup> Los números separados por **guiones** formado tres conjuntos indican el espesor de las unidades de vidrio aislante o doble acristalamiento. El primero y el último se refieren al espesor del vidrio y el segundo conjunto de números, que figura entre **paréntesis**, indica el rango de espesores de la cámara considerados.

<sup>(6)</sup> Valores de aislamiento acústico válidos para ventanas de hasta 1,5 x 1,25 m. Para obtener el valor de  $R_A$  y  $R_{A,tr}$  de ventanas de tamaño diferente, debe aplicarse un factor de corrección en función del tamaño de la ventana

Los valores de aislamiento acústico de fachada que cumplen con los parámetros acústicos exigidos en la opción simplificada del DB HR son:



|                             | PROYECTO | ≥ | DB HR |
|-----------------------------|----------|---|-------|
| $R_{Atr}$ parte ciega (dBA) | 45       | = | 45    |
| $R_{Atr}$ hueco (dBA)       | 31       | > | 35    |

Nota: El índice  $R_{Atr}$  caracteriza al conjunto formado por la ventana, caja de persianas y aireador. Las características del aireador (área efectiva, caudal de admisión), serán las calculadas para dar cumplimiento al DB HS 3 Calidad del aire interior.

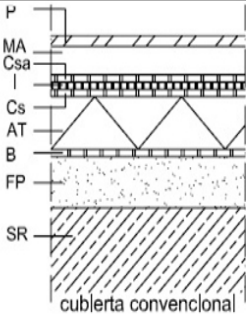
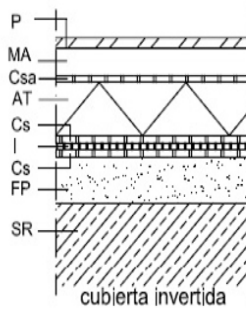
## CUBIERTAS

El procedimiento de verificación es análogo al de las fachadas, sólo que en este caso la parte ciega es del 100%.

### • Parámetros acústicos de proyecto.

- Cubierta plana invertida transitable, compuesta de abajo hacia arriba por soporte resistente de forjado unidireccional con bovedillas de hormigón, capa de hormigón aligerado para formación de pendiente, mortero de regularización, lámina impermeabilizante de betún modificado, mortero de protección, placas de poliestireno extruido de 5 cm de espesor, lámina geotextil, mortero de agarre y pavimento de paqueta cerámica.

Esta solución se corresponde con la C.1.3 del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE:

| Código | Sección                                                                             | Soporte resistente<br>SR                                                            | HE <sup>(3)</sup>         |                           |                           |                          |     |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|-----|
|        |                                                                                     |                                                                                     | U<br>(W/m <sup>2</sup> K) | m<br>(kg/m <sup>2</sup> ) | R <sub>A</sub><br>(dBA)   | R <sub>At</sub><br>(dBA) |     |
| C 1.1  |  | FU                                                                                  | BP                        | 1/(1,07+R <sub>At</sub> ) | (4)                       | (4)                      | (4) |
| C 1.2  |                                                                                     |                                                                                     | BC                        | 1/(0,55+R <sub>At</sub> ) | (4)                       | (4)                      | (4) |
| C 1.3  |                                                                                     |                                                                                     | BH                        | 1/(0,46+R <sub>At</sub> ) | (4)                       | (4)                      | (4) |
| C 1.4  |                                                                                     |  | FR                        | CP                        | 1/(0,47+R <sub>At</sub> ) | (4)                      | (4) |
| C 1.5  | CC                                                                                  |                                                                                     |                           | 1/(0,42+R <sub>At</sub> ) | (4)                       | (4)                      | (4) |
| C 1.6  | CH                                                                                  |                                                                                     |                           | 1/(0,40+R <sub>At</sub> ) | (4)                       | (4)                      | (4) |
| C 1.7  | SC                                                                                  |                                                                                     |                           | 1/(0,33+R <sub>At</sub> ) | (4)                       | (4)                      | (4) |
| C 1.8  | L                                                                                   |                                                                                     |                           | 1/(0,35+R <sub>At</sub> ) | (4)                       | (4)                      | (4) |

<sup>(4)</sup> Para obtener los valores de  $m$ ,  $R_A$  y  $R_{Atr}$  de cubiertas, se utilizarán los valores de  $m$ ,  $R_A$  y  $R_{Atr}$  de forjados y losas del apartado 3.18. Cuando la cubierta tenga una capa de formación de pendientes de hormigón con áridos ligeros, el valor de los índices  $R_A$  y  $R_{Atr}$  de forjado se incrementará 2 dBA.



La nota (4) remite a los valores de  $m$ ,  $R_A$  y  $R_{Atr}$  de Forjados y losas del apartado 3.18 del Catálogo, incrementando en 2 dBA por la formación de pendiente con áridos ligeros.

- Los forjados de proyecto son unidireccionales (25+5) con viguetas y bovedillas de hormigón aligerado, enlucido inferior de yeso (15 mm). Según el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE:

| Forjados unidireccionales                                          |          |                             |                                  |                                |                |       |                   |               |              |
|--------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------|-------|-------------------|---------------|--------------|
| Descripción                                                        |          |                             | HE                               |                                |                |       | HR <sup>(2)</sup> |               |              |
| Forjado con                                                        | canto mm | $m^{(1)}$ kg/m <sup>2</sup> | $\rho^{(1)}$ kg / m <sup>3</sup> | $R^{(2)}$ m <sup>2</sup> ·K/ W | $c_p$ J / kg·K | $\mu$ | $R_A$ dBA         | $R_{Atr}$ dBA | $L_{e,w}$ dB |
| Piezas de entrevigado de hormigón de áridos ligeros <sup>(2)</sup> | 250      | 307 (282)                   | 1230 (1130)                      | 0,26 (0,22)                    | 1000           | 6     | 52 (51)           | 48 (47)       | 77 (78)      |
|                                                                    | 300      | 342 (312)                   | 1140 (1040)                      | 0,27 (0,25)                    | 1000           | 6     | 54 (52)           | 49 (48)       | 75 (77)      |
|                                                                    | 350      | 378 (348)                   | 1080 (990)                       | 0,29 (0,27)                    | 1000           | 6     | 55 (54)           | 50 (49)       | 74 (75)      |
|                                                                    | 400      | 412 (376)                   | 1030 (940)                       | 0,31 (0,28)                    | 1000           | 6     | 57 (55)           | 52 (50)       | 73 (74)      |

<sup>(1)</sup> Los valores entre paréntesis corresponden a forjados con piezas de entrevigado de hormigón con una densidad del material hormigón  $\rho \leq 1200$  kg/m<sup>3</sup>

<sup>(2)</sup> Los datos de  $R_A$ , de  $R_{Atr}$  y de  $L_{e,w}$  se aplican a forjados sin enlucir. Cuando los forjados estén enlucidos por su cara inferior, se aumentará su índice de reducción acústica,  $R_A$  y  $R_{Atr}$ , en 2 dBA y se disminuirá su nivel global de presión de ruido de impactos,  $L_{e,w}$ , en 2 dB.

La nota (6) permite incrementar el aislamiento acústico del forjado en 2 dBA cuando esté enlucido en su parte inferior. Luego, la cubierta de proyecto tiene:

$$R_{Atr}: 49 + 2 \text{ (enlucido inferior)} + 2 \text{ (form. pend. áridos ligeros)} = 53 \text{ dBA}$$

#### • Requerimientos acústicos del DB HR.

Los parámetros acústicos que debe cumplir la cubierta se recogen en la tabla 3.4 del DB HR:

Tabla 3.4 Parámetros acústicos de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior de recintos protegidos

| Nivel límite exigido<br>(Tabla 2.1)<br>$D_{2m,T,Ar}$<br>dBA | Parte ciega <sup>(1)</sup><br>100 %<br>$R_{Atr}$<br>dBA | Parte ciega <sup>(1)</sup><br>≠ 100 %<br>$R_{Atr}$<br>dBA | Huecos<br>Porcentaje de huecos<br>$R_{Atr}$ de los componentes del hueco <sup>(2)</sup><br>dBA |              |              |              |               |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
|                                                             |                                                         |                                                           |                                                                                                |              |              |              |               |
|                                                             |                                                         |                                                           | Hasta 15 %                                                                                     | De 16 a 30 % | De 31 a 60 % | De 61 a 80 % | De 81 a 100 % |
| $D_{2m,T,Ar} = 30$                                          | 33                                                      | 35                                                        | 26                                                                                             | 29           | 31           | 32           | 33            |
|                                                             |                                                         | 40                                                        | 25                                                                                             | 28           | 30           | 31           |               |
|                                                             |                                                         | 45                                                        | 25                                                                                             | 28           | 30           | 31           |               |



|   |                               |
|---|-------------------------------|
| 3 | CUMPLIMIENTO DB HR CUBIERTAS. |
|---|-------------------------------|

Los valores de aislamiento acústico de cubierta cumplen con los parámetros acústicos exigidos en la opción simplificada del DB HR:

|                                 | PROYECTO | ≥ | DB HR |
|---------------------------------|----------|---|-------|
| $R_{Atr}$ parte ciega 100%(dBA) | 53       | > | 33    |

|     |              |
|-----|--------------|
| 2.F | MEDIANERÍAS. |
|-----|--------------|

• **Parámetros acústicos de proyecto.**

- Fábrica de ladrillo perforado (115 mm), trasdosado adherido de lana mineral (30 mm), con resistividad al flujo del aire  $r \geq 5 \text{ kPa.s/m}^2$  y rigidez dinámica  $s' \leq 9 \text{ MN/m}^3$  y placa de yeso laminado (15 mm).

Esta solución no se recoge en el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE. Determinaremos el aislamiento acústico de la hoja de fábrica por la Ley de masas y le sumamos la mejora de aislamiento del trasdosado.

Según datos obtenidos de los apartados 3.17.1 y 3.6.2 del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE:

$$\text{Fábrica: } 1140 \text{ Kg/m}^3 \times 0.115 \text{ m} = 131 \text{ Kg/m}^2.$$

Según ley de masas: (Véase definición de *Índice global de reducción acústica, ponderado A, de un elemento constructivo*,  $R_A$ , en Anejo A. Terminología DB HR)

$$R_A \text{ fábrica} = 16.6 \lg m + 5; \quad R_A \text{ fábrica} = 16.6 \times \log 131 + 5 = 40 \text{ dBA}$$



Según datos de trasdosados del apartado 4.4.1.3 del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE:

| Código | Sección | $e_{VL}$ (mm) | $e_{AT}$ (mm) | HE <sup>(3)</sup>         | HR <sup>(4)</sup>                              |
|--------|---------|---------------|---------------|---------------------------|------------------------------------------------|
|        |         |               |               | R<br>(m <sup>2</sup> K/W) | $\Delta R_A$ [m <sub>el. base</sub> ]<br>(dBA) |
| TR2    |         | 15            | 30            | 0,06+R <sub>AT</sub>      | 10 [70]                                        |
|        |         |               |               |                           | 9 [100]                                        |
|        |         |               |               |                           | 8 [140]                                        |
|        |         |               |               |                           | 7 [160]                                        |
|        |         |               |               |                           | 6 [180]                                        |
|        |         |               |               |                           | 5 [200]                                        |
|        |         |               |               |                           | 3 [250]                                        |
|        |         |               |               |                           | 2 [300]                                        |
|        |         |               |               |                           | 1 [350]                                        |
|        |         |               |               |                           | 0 [400]                                        |

Se ha de tomar el valor de incremento de aislamiento a ruido aéreo del trasdosado correspondiente a la masa del elemento base sobre el que se aplica. En este caso, el trasdosado se dispone sobre un elemento base de fábrica de 131 kg/m<sup>2</sup>. Luego escogemos el valor de  $\Delta R_A$  trasdosado = 8 dBA.

$R_A$  medianera (dBA) =  $R_A$  elem. base +  $\Delta R_A$  trasdosado;  $R_A$  medianera (dBA) = 40 + 8 = 48 dBA.

Según apartado 3.1.2.4 del DB HR, la medianera debe cumplir  $R_A \geq 45$  dBA.

### 3 CUMPLIMIENTO DB HR MEDIANERÍAS.

Los valores de aislamiento acústico de la medianera definida cumplen con los parámetros acústicos exigidos en la opción simplificada del DB HR:

|             | PROYECTO | $\geq$ | DB HR |
|-------------|----------|--------|-------|
| $R_A$ (dBA) | 48       | >      | 45    |

### 4 COMPROBACIÓN DE LA COMPATIBILIDAD ENTRE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS ELEGIDAS.

Al no haber elementos de separación vertical, no se producen situaciones de incompatibilidad con el tipo de fachada elegido.



|   |                                                                                                             |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | CUMPLIMENTACIÓN DE LAS FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL ANEJO K DEL DB HR.<br>FICHAS K.1 PARA OPCIÓN SIMPLIFICADA. |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## ANEJO k Fichas justificativas

### K.1 - Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada.

| Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)                                                                                                                 |                       |    |          |    |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----|----------|----|--|
| Tipo                                                                                                                                             | Características       |    |          |    |  |
|                                                                                                                                                  | de proyecto           |    | exigidas |    |  |
| Tabicón de ladrillo hueco doble (7cm) guarnecido por ambas caras con yeso (15 mm) (Código P.1.1 del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE) | m (kg/m²)=            | 89 | ≥        | 70 |  |
|                                                                                                                                                  | R <sub>A</sub> (dBA)= | 36 | ≥        | 35 |  |

| Elementos de separación verticales entre <i>recintos</i> (apartado 3.1.2.3.4). NO HAY EN ESTE PROYECTO.                                                                                               |                            |      |                        |   |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------|------------------------|---|----------|
| Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:                                                                                  |                            |      |                        |   |          |
| a) un <i>recinto</i> de una <i>unidad de uso</i> y cualquier otro del edificio;<br>b) un <i>recinto</i> protegido o habitable y un <i>recinto de instalaciones</i> o un <i>recinto de actividad</i> . |                            |      |                        |   |          |
| Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)                                                                                    |                            |      |                        |   |          |
| Solución de elementos de separación verticales entre:                                                                                                                                                 |                            |      |                        |   |          |
| Elementos constructivos                                                                                                                                                                               |                            | Tipo | Características        |   |          |
|                                                                                                                                                                                                       |                            |      | de proyecto            |   | exigidas |
| Elemento de separación vertical                                                                                                                                                                       | Elemento base              |      | m (kg/m²)=             | ≥ |          |
|                                                                                                                                                                                                       |                            |      | R <sub>A</sub> (dBA)=  | ≥ |          |
|                                                                                                                                                                                                       | Trasdosado por ambos lados |      | ΔR <sub>A</sub> (dBA)= | ≥ |          |
| Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas                                                                                                                                              | Puerta o ventana           |      | R <sub>A</sub> (dBA)=  | ≥ | 20<br>30 |
|                                                                                                                                                                                                       | Cerramiento                |      | R <sub>A</sub> (dBA)=  | ≥ | 50       |
| Condiciones de las <i>fachadas</i> a las que acometen los elementos de separación verticales                                                                                                          |                            |      |                        |   |          |
| Fachada                                                                                                                                                                                               | Tipo                       |      | Características        |   |          |
|                                                                                                                                                                                                       |                            |      | de proyecto            |   | exigidas |
|                                                                                                                                                                                                       |                            |      | m (kg/m²)=             | ≥ |          |
|                                                                                                                                                                                                       |                            |      | R <sub>A</sub> (dBA)=  | ≥ |          |



**Elementos de separación horizontales entre recintos** (apartado 3.1.2.3.5). **NO HAY EN ESTE PROYECTO.**

Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre:

- a) un recinto de una *unidad de uso* y cualquier otro del edificio;
- b) un recinto protegido o habitable y un *recinto de instalaciones* o un *recinto de actividad*.

Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación horizontal diferente, proyectados entre a) y b)

**Solución de elementos de separación horizontales entre:**

| Elementos constructivos           |                  | Tipo | Características              |  |          |  |
|-----------------------------------|------------------|------|------------------------------|--|----------|--|
|                                   |                  |      | de proyecto                  |  | exigidas |  |
| Elemento de separación horizontal | Forjado          |      | $m \text{ (kg/m}^2\text{)}=$ |  | $\geq$   |  |
|                                   |                  |      | $R_A \text{ (dBA)}=$         |  | $\geq$   |  |
|                                   | Suelo flotante   |      | $\Delta R_A \text{ (dBA)}=$  |  | $\geq$   |  |
|                                   |                  |      | $\Delta L_w \text{ (dB)}=$   |  | $\geq$   |  |
|                                   | Techo suspendido |      | $\Delta R_A \text{ (dBA)}=$  |  | $\geq$   |  |
|                                   |                  |      |                              |  |          |  |

**Medianerías.** (apartado 3.1.2.4)

| Tipo                                                                                                                                                                                               | Características      |    |          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----|----------|----|
|                                                                                                                                                                                                    | de proyecto          |    | exigidas |    |
| Fábrica de ladrillo perforado (11.5 cm), tasdosado adherido de lana mineral (30 mm) y placa de yeso laminado (15 mm). (Densidades del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE y Ley de masas). | $R_A \text{ (dBA)}=$ | 48 | $\geq$   | 45 |



| Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)        |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |                 |                               |                         |   |    |          |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------|---|----|----------|----|
| Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior: FACHADA         |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |                 |                               |                         |   |    |          |    |
| Elementos constructivos                                                                 | Tipo                                                                                                                                                                                                                                                                     | Área <sup>(1)</sup> (m²) |                 | % Huecos                      | Características         |   |    |          |    |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |                 |                               | de proyecto             |   |    | exigidas |    |
| Parte ciega                                                                             | Mortero monocapa (15 mm) + Ladrillo perforado (11.5 cm) + embarrado de mortero de cemento (15 mm) + cámara de aire (3 cm) + lana mineral (4 cm) + Ladrillo hueco doble (7 cm) + enlucido de yeso (15 mm). (Código F3.2 del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE). | 22.96                    | =S <sub>c</sub> | 24% (más desfavorable: salón) | R <sub>A,tr</sub> (dBA) | = | 45 | ≥        | 45 |
| Huecos                                                                                  | Carpintería aluminio, clase 3, abatible, vidrio doble (4-6-10), persiana y aireador incorporado.                                                                                                                                                                         | 5.55                     | =S <sub>h</sub> |                               | R <sub>A,tr</sub> (dBA) | = | 31 | ≥        | 28 |
| (1) Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado. |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |                 |                               |                         |   |    |          |    |

| Solución de <i>fachada, cubierta</i> o suelo en contacto con el aire exterior: <b>CUBIERTA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                          |                 |                  |                         |   |    |          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------|------------------|-------------------------|---|----|----------|----|
| Elementos constructivos                                                                        | Tipo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Área <sup>(1)</sup> (m²) |                 | % Huecos         | Características         |   |    |          |    |
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                          |                 |                  | de proyecto             |   |    | exigidas |    |
| Parte ciega                                                                                    | Forjado unidireccional (25+5), bovedillas de hormigón aligerado, formac. pend. áridos ligeros, lámina impermeabilizante, mortero regularización, placas de poliestireno extruido (5 cm), geotextil, mortero de agarre y plaquetas cerámicas. (Código C 1.3 y apartado 3.18.1 del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE). | 22.96                    | =S <sub>c</sub> | 100% parte ciega | R <sub>A,tr</sub> (dBA) | = | 53 | ≥        | 33 |
| Huecos                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                          | =S <sub>h</sub> |                  | R <sub>A,tr</sub> (dBA) | = |    | ≥        |    |
| (2) Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del <i>recinto</i> considerado. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                          |                 |                  |                         |   |    |          |    |

## ICT: ACLARACIONES SOBRE EL ÁMBITO DE APLICACIÓN

Área Técnica. Colexio Oficial de Arquitectos de Galicia



### REAL DECRETO-LEY 1/1998, SOBRE INFRAESTRUCTURAS COMUNES EN LOS EDIFICIOS PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN, RD 346/2011 Y ORDEN ITC/1644/2011

El ámbito de aplicación del nuevo marco normativo (RD.346/2011) no ha cambiado respecto al anterior (RD.401/2003), ni se introducen nuevas especificaciones al respecto. Es decir, todos los edificios o conjuntos inmobiliarios que estén acogidos o deban acogerse al régimen de propiedad horizontal, o que sin estar acogidos (por ejemplo, al ser de un único propietario) sean susceptibles de arrendamiento por plazo superior a un año (exceptuando los de una única vivienda), están sujetos a este reglamento y están obligados a incorporar las Infraestructuras Comunes de Telecomunicación ICT, y por lo tanto, proyecto de telecomunicaciones.

#### *REAL DECRETO-LEY 1/1998*

##### *Artículo 2. Ámbito de aplicación.*

*Las normas contenidas en este Real Decreto-ley se aplicarán:*

- 1. A todos los edificios de uso residencial o no, sean o no de nueva construcción, que estén acogidos, o deban acogerse, al régimen de propiedad horizontal regulado por la Ley 49/1960, de 21 de julio, sobre Propiedad Horizontal.*
- 2. A los edificios que, en todo o en parte, hayan sido o sean objeto de arrendamiento por plazo superior a un año, salvo los que alberguen una sola vivienda.*

*Artículo 3. Instalación obligatoria de las infraestructuras reguladas en este Real Decreto-ley en edificios de nueva construcción.*



*1. A partir de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto-ley, no se concederá autorización para la construcción o rehabilitación integral de ningún edificio de los referidos en el artículo 2, si al correspondiente proyecto arquitectónico no se le une el que prevea la instalación de una infraestructura común propia. Esta infraestructura deberá reunir las condiciones técnicas adecuadas para cumplir, al menos, las funciones indicadas en el artículo 1.2. de este Real Decreto-ley, sin perjuicio de lo que se determine en las normas que, en cada momento, se dicten en su desarrollo.*

...

#### *Artículo 6. Obligación de instalación de la infraestructura.*

*1. Será obligatoria la instalación de la infraestructura regulada en este Real Decreto-ley en las edificaciones ya concluidas antes de su entrada en vigor o que se concluyan en el plazo de ocho meses desde que esta se produzca, si concurre alguna de las siguientes circunstancias:*

*a) Que el número de antenas instaladas, individuales o colectivas, para la prestación de servicios incluidos en el artículo 1.2, sea superior a un tercio del número de viviendas y locales. En este caso, aquéllas deberán ser sustituidas, dentro de los seis meses siguientes a la entrada en vigor de este Real Decreto-ley, por una infraestructura común de acceso a servicios de telecomunicaciones. Si se superase el límite referido después de la citada entrada en vigor, el plazo de seis meses se computará desde el día en que se produzca esa circunstancia.*

*b) Será a cargo de quienes tengan instaladas las antenas para la recepción de servicios, el coste de la infraestructura, de su instalación y de la retirada de la preexistente, sin perjuicio de que si se beneficiare de la nueva infraestructura algún otro propietario del piso o local o, en su caso, algún arrendatario del edificio, deberán éstos participar en el coste, en la proporción correspondiente.*

*c) Que la Administración competente, de acuerdo con la normativa vigente que resulte aplicable, considere peligrosa o antiestética la colocación de antenas individuales en un edificio. En este supuesto, quienes desearan la recepción de los servicios, a los que se refiere el artículo 1.2 de este Real Decreto-ley, deberán sufragar el coste de la instalación de la infraestructura, sin perjuicio de repercutir en los propietarios de los demás pisos o locales o, en su caso, en los arrendatarios el importe de la inversión, en la proporción correspondiente, si éstos solicitaren servirse de aquélla.*



2. No se tendrá que instalar la infraestructura citada en aquellos edificios contruidos que no reúnan condiciones para soportarla, de acuerdo con el informe emitido al respecto por la Administración competente.

**PROPIEDAD HORIZONTAL** (artículo 396. Código Civil): Se trata del régimen a que están sujetos los diferentes pisos o locales de un edificio, o las partes de ellos, susceptibles de tener aprovechamiento independiente por tener salida propia a un elemento común de aquel (el edificio) o a la vía pública, que lleva inherente un derecho de copropiedad sobre los elementos comunes del edificio, que son todos los necesarios para su adecuado uso y disfrute, así como las servidumbres y cualesquiera otros elementos materiales o jurídicos que por su naturaleza resulten indivisibles.

Pero, en relación a los diferentes **usos**, la aplicación no viene determinada ni puede determinarse en función de los mismos. La aclaración “de uso residencial o no” del artículo 2 extiende la aplicación a cualquiera.

En los **edificios contruidos** también deberá aplicarse la normativa cuando se realice una rehabilitación integral, siempre que el número de antenas de TV sea superior a un tercio del número de viviendas, locales u oficinas, y cuando por parte de la Administración competente se considere peligroso o antiestético colocar antenas individuales.

Atendiendo al ámbito de aplicación que define el RDL 1/1998 y con el objeto de aclarar de una manera práctica los **edificios que deben acogerse a esta normativa**, se puede hacer la siguiente clasificación con las tipologías más comunes:

| EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Uso Residencial Vivienda</b><br>en régimen de propiedad horizontal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                     | - Edificios y/o conjuntos de edificios de viviendas.<br>- Conjuntos de viviendas unifamiliares en el que exista continuidad en la edificación.<br><b>Chalets parcelados, pareados y adosados...</b> |
| <b>Uso Residencial Público</b><br>sin régimen de propiedad horizontal, pero que se vaya a alquilar por más de un año                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                     | - Edificios y/o conjuntos de edificios de uso residencial público.<br><b>Hoteles, complejos hoteleros, residencias...</b><br><b>Apartamentos de alquiler, aparta-hoteles...</b>                     |
| <b>Otros usos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | en régimen de propiedad horizontal                                                  | - Edificios y/o conjuntos de edificios de uso administrativo, comercial, etc.<br><b>Edificios de oficinas, despachos profesionales, lofts y/o locales comerciales...</b>                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | sin régimen de propiedad horizontal, pero que se vayan a alquilar por más de un año | - Edificios y/o conjuntos de edificios de uso industrial.<br><b>Naves, mini-naves, parques empresariales...</b>                                                                                     |
| EDIFICIOS YA CONSTRUIDOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Edificios o conjuntos de edificios especificados en los puntos anteriores ya contruidos en los que se realice una <b>rehabilitación integral</b>.</li> <li>- Edificios o conjuntos de edificios especificados en los puntos anteriores en los el número de antenas de TV sea superior a un tercio del número total de viviendas, locales u oficinas.</li> <li>- En el caso que la administración competente considere peligrosa o antiestética la colocación de antenas individuales en el edificio.</li> </ul> |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |

## CONSULTAS SUA Y SI

Ministerio de Fomento. Subdirección General de Vivienda y Edificación.



La sección de consultas que la Subdirección General de Vivienda y Edificación, a través de su Jefe del Área de Seguridad y Accesibilidad, D. José Luis Posada Escobar, daba traslado a este Consejo Superior para su posterior difusión general, queda sustituida por el Blog de la Unión de Arquitectos de las Administraciones Públicas:

**<http://uaaap4.blogspot.com.es/>**

En él podéis encontrar en tiempo real la difusión de dichas consultas, el acceso al histórico desde el año 2012 hasta la actualidad, disponéis de un buscador para acceder temáticamente a las mismas y la posibilidad de realizar un suscripción que permita hacer el seguimiento a las más recientes publicaciones.

Esta sección hará el seguimiento de las mismas para publicar en esta sección las que se considere más relevantes.

Asimismo os recordamos que todos aquellos que quieran formular su consulta, la podrá realizar al siguiente buzón de consultas de la Subdirección General de Vivienda y Edificación.

**[arquitectura@fomento.es](mailto:arquitectura@fomento.es)**



# CURSOS DE FORMACIÓN ON LINE CTE

[www.cscae.com](http://www.cscae.com) >> servicios >> cursos CTE

- ▶ Incluye los Documentos Básicos SI, SUA y HR actualizados.
- ▶ Diploma acreditativo expedido por el CSCAE.
- ▶ Flexibilidad de horarios para la realización de los cursos.
- ▶ Inscripción abierta durante todo el año.



#### Dirigido a:

Arquitectos, arquitectos técnicos, ingenieros y estudiantes interesados en conocer los principales cambios que introduce el CTE, tanto en los aspectos constructivos y de ejecución, como de proyecto.

#### Objetivo de los cursos:

Ofrecer al alumno una visión general de las exigencias que deben cumplir los edificios y sus instalaciones, así como su justificación y control, de acuerdo con los diferentes Documentos Básicos del CTE.

#### Calendario:

A partir del alta en la plataforma de formación, el alumno dispondrá de 3 meses para la realización del curso BÁSICO y de 5 meses para la realización del curso AVANZADO.

Organizado por:



Consejo Superior  
de los Colegios de Arquitectos  
de España



GOBIERNO  
DE ESPAÑA



MINISTERIO  
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO  
DE VIVIENDA  
Y ACTUACIONES  
URBANAS

Con el patrocinio del  
Fondo de Educación  
y Promoción de:



arquía caja de arquitectos

# INDEX ANEXO

## LISTADO ARTÍCULOS PUBLICADOS

### #General

|                                                                                                                            |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| > <b><i>Sobre la sentencia de la sala tercera del tribunal supremo, recurso contencioso administrativo n. 30/2006.</i></b> | CSCAE/Anx. 1         |
| > <b><i>Proyecto de Orden por la que se establece la estructura y la gestión del Registro General del CTE.</i></b>         | CSCAE/Anx. 3         |
| > <b><i>Publicado RD sobre Inspección Técnica de Edificios.</i></b>                                                        | Reseña/Anx.4         |
| > <b><i>Asemas: La seguridad y salud en las obras de construcción.</i></b>                                                 | Reseña/Anx.5         |
| > <b><i>Actualización Normas Armonizadas de los productos de construcción.</i></b>                                         | Reseña/Anx.4         |
| > <b><i>Reglamento Europeo de Productos de la Construcción.</i></b>                                                        | Reseña/Anx.5         |
| > <b><i>Calificaciones profesionales.</i></b>                                                                              | Reseña/Anx.6         |
| > <b><i>Organismos de Control.</i></b>                                                                                     | Reseña/Anx.9         |
| > <b><i>Proyecto RD Reglamento Europeo de 305/2011 de productos de construcción</i></b>                                    | Illes Balears/Anx.10 |
| > <b><i>Borrador de Reglamento Infraestructura de la calidad y Seguridad industrial</i></b>                                | CSCAE/Anx. 11        |

### #Transversalidad

|                                                            |                   |
|------------------------------------------------------------|-------------------|
| > <b><i>Caracterización de recintos según el CTE.</i></b>  | COA Málaga/ Anx.5 |
| > <b><i>Vivienda unifamiliar: singularidades (I).</i></b>  | COA Murcia/Anx.5  |
| > <b><i>Vivienda unifamiliar: singularidades (II).</i></b> | COA Murcia/Anx.8  |

### #DB HE

|                                                                            |                   |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| > <b><i>Nuevo DA HE 1.</i></b>                                             | Reseña/Anx.4      |
| > <b><i>Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.</i></b> | COA Málaga/Anx.6  |
| > <b><i>Contribución solar y calificación energética.</i></b>              | COA Almeria/Anx.5 |
| > <b><i>Proyecto de modificación del DB HE</i></b>                         | CSCAE/Anx.8       |

### #DB HS

|                                                                               |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| > <b><i>Exigencia de la calidad del aire en el interior de edificios.</i></b> | COA Málaga/Anx.2 |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------|

### #DB SI

|                                                                                         |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| > <b><i>Comunicación entre los diferentes sectores constituidos en un edificio.</i></b> | COA Sevilla/Anx.3 |
| > <b><i>Nuevos documentos SI y HR con comentarios.</i></b>                              | Reseña/Anx.3      |
| > <b><i>Condiciones del entorno forestal de los edificios.</i></b>                      | COA Madrid/Anx.4  |
| > <b><i>Nuevos DA SI 1,2 y 3</i></b>                                                    | Reseña/Anx.4      |
| > <b><i>Instalación de ascensor en edificios de viviendas</i></b>                       | COA Galicia/Anx.9 |

## #RITE

> **RD Modificaciones del RITE.**

CSCAE/Anx.11

## #Accesibilidad

> **Nuevo documento SUA+C.**

Reseña/Anx.2

> **Documentos de apoyo DA DB SUA/1 y DB SUA/2.**

Reseña/Anx.3

> **El proceso de unificación de la normativa sobre Accesibilidad y no discriminación de personas.**

COA Asturias/Anx.4

> **Accesibilidad en edificios existentes.**

COA Málaga/Anx.4

> **Nueva versión de los comentarios DB SUA y DB SI.**

Reseña/Anx.8

> **La importancia del 6% en la pendiente del suelo**

Asturias/Anx.10

## #DB HR

> **Nuevos documentos SI y HR con comentarios.**

Reseña/Anx.2

> **Sistemas de Información de Contaminación Acústica.**

Reseña/Anx.6

> **Optimización de soluciones constructivas mediante el empleo de la Opción General (I).**

COA Sevilla/Anx.9

> **Optimización de soluciones constructivas mediante el empleo de la Opción General (II).**

COA Sevilla/Anx.10

> **Opción simplificada: ejemplo vivienda unifamiliar entre medianera.**

COA Sevilla/Anx.11

## #Certificación energética

> **Documentos reconocidos certificación eficiencia energética.**

Reseña/Anx.3

> **Nuevos documentos reconocidos para la calificación energética.**

COA Sevilla/Anx.3

> **Observaciones al proyecto Real Decreto por el que se aprueba el procedimiento para la certificación de eficiencia energética de los edificios existentes.**

CSCAE/Anx.3

> **Certificación energética de edificios existentes**

CSCAE/Anx.9

## #Peritaciones

> **Cómo afrontar las reclamaciones por humedades superficiales de condensación.**

CL Mancha/Anx.5

## #Climatización/calefacción

> **Portales en edificios de viviendas: sala de máquinas.**

COA Murcia/Anx.2

## #Telecomunicaciones/domótica

> **El nuevo reglamento de infraestructuras comunes de telecomunicaciones.**

J. Feijó/Anx.2

> **Publicado el reglamento regulador de las ICT.**

Reseña/Anx.3

> **ICT: aclaraciones ámbito de aplicación**

Galicia/Anx.11

## # Gas

> **Evacuación de gases de combustión en viviendas.**

COA Málaga/Anx.1



Elaborado por el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España

Presidente: Jordi Ludevid i Anglada  
Secretario General: Enrique Soler Arias  
Vicepresidente 1º: Francisco Javier González Jiménez (Consejero COA Extremadura)  
Tesorero: Alfonso Samaniego Espejo (Consejero COA La Rioja)

Redacción  
Paseo de la Castellana 12  
28046 Madrid  
Tel. 91 435 22 00  
Coordinación y diseño  
Antonio Cerezuela Motos

> **Evacuación de productos de combustión por cubierta.** COA Sevilla/Anx.2

> **Centralización de contadores.** COA Sevilla/Anx.4

## # Fontanería

> **Derogada orden que regula los contadores de agua fría.** Reseña/Anx.4

## # Electricidad

> **Comentarios al proyecto de RD ITC-BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos".** CSCAE/Anx.5

> **Borradores de Guías del REBT: ITC BT-23, ITC BT-25, ITC BT-29 y ITC BT-33.** CSCAE/Anx.8

> **Borradores de Guías del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.** Illes Balears/Anx.10

CSCAE/Anx.11

> **Guías borradores REBT**

## # Cálculo de estructuras

> **Lo dúctil es lo rígido.** JL De Miguel/Anx.3

> **Nueva versión Comprobar v.4.03.** COA Galicia/Anx.8

> **Recomendaciones para la elaboración del informe prescrito en la NCSR 02 sobre las consecuencias del sismo en las edificaciones.** COA Murcia/Anx.4

## # Estructuras Hormigón

> **Instrucción EHE 08 comentada.** Reseña/Anx.7

> **Apuntalamientos de forjados en la EHE 08.** COA Asturias/Anx.1

> **Fichas de prevención de patologías.** Reseña/Anx.2

## # Estructuras Acero

> **Publicada en BOE nueva Instrucción de Acero Estructural.** Reseña/Anx.3

> **Comentarios a la nueva Instrucción de Acero Estructural EAE.** A.Obiol/Anx.4

> **Corrección de errores** Reseña/Anx.8

## # Rehabilitación

> **CONAMA 2012: Sello Básico del Edificio** CSCAE/Anx.9

> **Accesibilidad en edificios existentes.** COA Málaga/Anx.4

> **Datos de una rehabilitación de fachadas** Reseña/Anx.9

> **Instalación de ascensor en edificios de viviendas** COA Galicia/Anx.9

> **Borrador Plan Estatal para la Rehabilitación, Regeneración y Renovación urbana** CSCAE/Anx.10

> **Los terremotos y la conservación del patrimonio** J.L.González/Anx.10

> **Plan Estatal para el fomento del alquiler, la rehabilitación la regeneración y renovación urbana** CSCAE/Anx.11

> **Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbana** CSCAE/Anx.11