

# anexo

Revista Técnica

# 25

07.2017

Objetivo 4 de diciembre: El desafío de la aplicación de los ajustes razonables en accesibilidad en los edificios existentes

Posibilidades de intervención en la correcta gestión de los residuos de la construcción y demolición en proyecto y obra

Diseño de hormigón arquitectónico para arquitectos (I)

Novedades en la normativa técnica de ámbito estatal. Primer semestre de 2017



CSCAE

MUSEO SERLACHIUS GÖSTA PAVILION. PIRKANMAA (FINLANDIA)  
PREMIO XIII BIENAL ESPAÑOLA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO 2016  
ARQUITECTOS: MX\_SI architectural studio, Mara Partida Muñoz, Héctor Mendoza  
Ramírez y Boris Bezan  
FOTOGRAFÍA: Pedro Pegenaute, Tuomas Uusheimo





**MUSEO SERLACHIUS GÖSTA PAVILION. PIRKANMAA (FINLANDIA)**  
**PREMIO XIII BIENAL ESPAÑOLA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO 2016**  
**ARQUITECTOS: MX\_Sl architectural studio, Mara Partida Muñoz, Héctor Mendoza**  
**Ramírez y Boris Bezan**  
**FOTOGRAFÍA: Pedro Pegenaute, Tuomas Uusheimo**

## INDICE DE CONTENIDOS

<b>Objetivo 4 de diciembre: El desafío de la aplicación de los ajustes razonables en accesibilidad en los edificios existentes</b>	<b>5</b>
<b>Posibilidades de intervención en la correcta gestión de los residuos de la construcción y demolición en proyecto y obra</b>	<b>17</b>
<b>Diseño de hormigón arquitectónico para arquitectos (I)</b>	<b>33</b>
<b>Novedades en la normativa técnica de ámbito estatal. Primer semestre de 2017</b>	<b>39</b>
<b>Listado de artículos publicados</b>	<b>47</b>



Edición Digital ISSN 2255-0879  
El CSCAE no se hace responsable  
de las opiniones, textos e imágenes  
de los autores de los artículos

Equipo de Gobierno

Presidente  
Jordi Ludevid i Anglada

Vicepresidente 1º  
Alfonso Samaniego Espejo

Secretario General  
Eloy Algorri García

Tesorero  
Rafael Durá Melis

Edita

Consejo Superior de los  
Colegios de Arquitectos de España

Paseo de la Castellana 12  
28046 Madrid

Tel. 91 435 22 00

E-mail: [cscae@cscae.com](mailto:cscae@cscae.com)



# Objetivo 4 de diciembre: El desafío de la aplicación de los ajustes razonables en accesibilidad en los edificios existentes

Elena Frías López y Juan Queipo de Llano Moya

Instituto de ciencias de la construcción Eduardo Torroja. IETcc-CSIC

## 1. Introducción. Objetivo 4 de diciembre de 2017

En la última década, muchos países han enriquecido su ordenamiento jurídico con el concepto de “ajuste razonable” a partir de la ratificación de la *Convención Internacional sobre los derechos de las Personas con Discapacidad*, aprobada por la Asamblea General de Naciones Unidas en 2006.

En el marco español, la *Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social (Real Decreto Legislativo 1/2013)* ha establecido como plazo máximo de exigibilidad de las condiciones básicas de

accesibilidad en edificaciones existentes “que sean susceptibles de ajustes razonables”, el 4 de diciembre de 2017.

Esta obligación incorpora la retroactividad en el cumplimiento de la accesibilidad, de forma que **los edificios existentes deben adaptarse para esta fecha incluso sin tener prevista la realización de obras**, siempre y cuando la obligación a dicha **adaptación sea razonable**.

Supone una nueva oportunidad de mejora de nuestro entorno construido para el disfrute de la accesibilidad como derecho que asiste a todas las personas, incluyendo a las personas con discapacidad.



A pesar de la cercanía para hacer efectiva esta obligación legal y de estar ya incorporada en la anterior *Ley de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal* aprobada en 2003 (*Ley 51/2003*) aún no se han desarrollado en muchos de sus ámbitos de aplicación herramientas para su puesta en práctica.

Este artículo pretende arrojar cierta luz sobre lo que podrían significar estos “ajustes razonables”, que sirva a las Administraciones y a otros agentes de la edificación en la toma de decisiones sobre su aplicación en el ámbito edificatorio.

## 2. El concepto jurídico de ajuste razonable

El concepto de ajuste razonable se utilizó por primera vez al contexto de la discapacidad en los Estados Unidos en la *Rehabilitation Act 1973*, desde entonces, las expresiones “ajuste razonable” (*reasonable accommodation*) y “carga indebida” (*undue burden*) figuran en el derecho estadounidense.

La *Convención Internacional* ha universalizado dicho término y en su artículo 2 lo define como “*las modificaciones y adaptaciones necesarias y adecuadas que no impongan una carga desproporcionada o indebida, cuando se requieran en un caso particular, para garantizar a las personas con discapacidad el goce o ejercicio, en igualdad de condiciones con las demás, de todos los derechos humanos y libertades fundamentales.*”

Según esta definición:

- La persona con discapacidad es **titular del derecho** a la realización del ajuste siempre que la adaptación no imponga una carga desproporcionada o indebida, que deberá analizarse, cuando se requiera, para cada caso concreto.

- Los **criterios para medir dicha desproporción** a nivel internacional están basados en: el coste para llevar a cabo la medida, los efectos discriminatorios que supongan no realizar la adaptación, la capacidad económica del sujeto obligado a ponerla en marcha y de la existencia de subvenciones o ayudas públicas que faciliten cierto tipo de mejoras.
- El ajuste comprende **modificaciones, adaptaciones, acomodamientos e incluso flexibilizaciones** en el ambiente físico y normativo.
- Razonable es el **ajuste eficaz y práctico** para el individuo o el grupo.

Todos estos criterios han quedado incorporados dentro de nuestro cuerpo jurídico (*Real Decreto Ley 1/2013*).

En el análisis de su aplicación a nivel internacional se observan distintas filosofías para su aplicación, que se pueden resumir en dos modelos políticos distintos:

- **Modelo centroeuropeo**, más proteccionista.

Dentro de este modelo podemos destacar el caso francés (*Loi 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées*) que, por ejemplo, para abordar la adaptación de los establecimientos que reciben público, obligaba a la adaptación de estos espacios antes de 2015. Al no alcanzarse este objetivo, a nivel nacional se ha diseñado una agenda programada de accesibilidad denominada A'DAP de entrada en vigor en enero de 2015. A través de dicho procedimiento administrativo, los titulares de las actividades tienen que declarar el estado de accesibilidad de su establecimiento. En el caso de que éste no estuviese adaptado, deben programar su adecuación dentro de unos plazos fijados por la Administración.

Además, se ha desarrollado una normativa técnica específica que establece qué establecimientos están obligados y la posible flexibilidad en el cumplimiento reglamentario de las condiciones de accesibilidad [1].

- **Modelo anglosajón** o de libre mercado.

Dentro de este modelo podemos destacar el caso de Reino Unido (*Disability Discrimination Act 1995* y *Equality Act 2010*). En el caso de los servicios ofrecidos al público, se establecieron 3 fases consecutivas de obligación. La última de ellas, de plazo de vencimiento en octubre de 2004, estableció la obligación de la adaptación de los espacios a las condiciones de accesibilidad. A diferencia del anterior modelo, la responsabilidad de la realización del ajuste recae sobre el sujeto obligado. Para ello, se han desarrollado distintas guías de buenas prácticas que orienten en la realización de estas mejoras. Sin embargo, falta un organismo oficialmente reconocido que supervise estas decisiones. Este modelo está basado en la defensa de los derechos, en muchos casos, por vía judicial cuando exista discrepancia entre las partes [2].

Los sectores implicados en la aplicación de los ajustes razonables, así como los análisis existentes en la literatura científica, demandan mayor concreción en medidas reglamentarias que eviten la arbitrariedad en la elección de las soluciones y la obligación de la interpretación final a través de las decisiones judiciales, como se observa en el último modelo [3].

### 3. Aplicación de los ajustes razonables en la edificación. La situación en España

Aunque el mandato de adaptación de los edificios a las condiciones de accesibilidad establecido en la *Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión*

*social* (en adelante *Ley General*) es genérico, desde el análisis de la literatura científica y el marco legislativo en otros países se observa que su aplicación difiere en función de los siguientes ámbitos de edificación:

- Las medidas requeridas en las **zonas donde se prestan servicios al público** deben contemplar todo tipo de situaciones de discapacidad, puesto que el destinatario al que van dirigidas es indeterminado.
- Por el contrario, en **ámbitos más privativos**, como el entorno laboral o el de la vivienda, el usuario final es conocido y la adaptación de los espacios se orienta en función de las necesidades específicas de accesibilidad que solicita dicho usuario en un momento dado.

En este sentido, en España se han ido desarrollando distintas herramientas para dar forma a esta obligación legal:

- En **edificios de vivienda** (ver apartado 3.1)
- En relación a la **adaptación del puesto de trabajo** (ver apartado 3.2)
- En las **zonas donde se prestan servicios al público** (ver apartado 3.3)

Por otra parte, de la lectura de nuestro marco jurídico (punto 1b de la disposición adicional tercera del *Real Decreto-Legislativo 1/2013*, disposición final quinta y disposición final tercera del *Real Decreto 505/2007*) se interpreta lo siguiente:

- **Edificios que pueden aplicar el criterio de ajuste razonable:**

Los edificios que pueden adecuar sus condiciones de accesibilidad solamente en lo que sea susceptible de ajustes razonables son los existentes antes de que las condiciones de accesibilidad del *Código Técnico de la Edificación-CTE* fuesen de obligado cumplimiento.

Los edificios posteriores a esta fecha, si no cumplen estas condiciones, fueron construidos incumpliendo la reglamentación y por lo tanto deberían adecuarse completamente al CTE.

- **Reglamentación de accesibilidad a la que hay que adecuar los edificios existentes:**

El mandato establece la exigibilidad de las **condiciones básicas de accesibilidad**, que son las que regula el Gobierno “*sin perjuicio de las competencias atribuidas a las comunidades autónomas y a las entidades locales que garanticen los mismos niveles de igualdad de oportunidades a todas las personas con discapacidad*” (artículo 23 del *Real Decreto Legislativo 1/2013*). Se trata, por tanto, de las establecidas en el CTE, lo que excluye la adecuación a las condiciones de las Comunidades Autónomas sobre accesibilidad en aquellas condiciones que sean más exigentes que el CTE.

### 3.1 Edificios de vivienda

La *Ley 8/2013, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas-LRRR* (hoy refundida en su mayor parte dentro del *Real Decreto Legislativo 7/2015*) ha avanzado en la determinación de los ajustes razonables en el ámbito de los edificios de vivienda colectivos, en particular en la **adaptación de las zonas comunes**. A partir de esta Ley se han desarrollado distintos instrumentos normativos como los siguientes:

- Alcance de la obligación, estableciendo los límites de **viabilidad económica** incorporados dentro de la *Ley de propiedad horizontal-LPH* (modificación del artículo 10, punto 1b):

*“Las obras y actuaciones que resulten necesarias para garantizar los ajustes razonables y, las requeridas a instancia de los propietarios en cuya vivienda o local*

*vivan, trabajen o presten servicios voluntarios, **personas con discapacidad, o mayores de setenta años**, con el objeto de asegurarles un uso adecuado a sus necesidades de los **elementos comunes**, siempre que el importe repercutido anualmente de las mismas, una vez descontadas las subvenciones o ayudas públicas, no exceda de doce mensualidades ordinarias de gastos comunes.*

*No eliminará el carácter obligatorio de estas obras el hecho de que el **resto de su coste**, más allá de las citadas mensualidades, sea asumido por quienes las hayan requerido.”*

Con la reforma introducida por la Ley 8/2013, se flexibiliza y amplía el límite económico de los ajustes razonables, ya que las 12 mensualidades ordinarias de gastos comunes no se refieren exclusivamente a una anualidad, sino a tantas anualidades como permita la financiación ajena de las obras, mediante los créditos o el pago aplazado que pueda llegar a obtener la comunidad de propietarios. Lo habitual es que este tipo de obras se financien en varios años y, en la práctica, no sólo las entidades financieras conceden créditos con este objetivo, sino que las propias empresas instaladoras ofrecen un fraccionamiento del gasto en varios años, o incluso financiación específica al efecto.

Independientemente de la exigencia marcada en su artículo 10, estas obras también podrán llevarse a cabo siempre que se alcancen los acuerdos por mayoría establecidos en su artículo 17 puntos 2 y 4.

- Instrumentos técnicos para incorporar en las ordenanzas municipales, habilitando las herramientas de **expropiación** (artículo 9, punto 5, letra g del *Real Decreto*



*Legislativo 7/2015*) y de **ocupación de superficie de dominio público** (artículo 4, punto 4, de *Real Decreto Legislativo 7/2015*), entre otras medidas, para facilitar este tipo de mejoras en accesibilidad.

El Ministerio de Fomento, en colaboración con la Federación Española de Municipios y Provincias, ha desarrollado un documento marco con el objeto de orientar a los distintos municipios el alcance de dichos propósitos [4].

- Criterios de **flexibilidad reglamentaría** en relación a la aplicación de las condiciones de accesibilidad en edificios existentes.

La LRRR modificó la *Ley de Ordenación de la Edificación* y la Parte I del *Código Técnico de la Edificación-CTE* con el objeto de incluir criterios generales de aplicación en la intervención en edificios existentes (ver apartado 4).

Además de lo anterior, el Ministerio de Fomento ha desarrollado un Documento de apoyo-DA DBSUA/2) al *Documento Básico de Seguridad de utilización y Accesibilidad-DB SUA* para facilitar su interpretación y aplicación en este tipo de intervenciones (ver apartado 5).

- Planes de ayuda para el fomento de dichas mejoras y protocolo de evaluación de las condiciones de accesibilidad – *Modelo de Informe de Evaluación de los Edificios-IEE*- (actualmente en vigor: *Real Decreto 233/2013*).
- El Ministerio de Fomento, en colaboración con la Federación Española de Municipios y Provincias, ha desarrollado un documento marco con el objeto de orientar a los distintos municipios en la elaboración de una ordenanza reguladora del IEE [5].

- Respecto a las subvenciones para la mejora de las zonas comunes de los edificios de vivienda, aunque no está incorporado en el plan vigente (*Real Decreto 233/2013*), se ha observado que fomentar las obras que alcancen mejores niveles de accesibilidad a través de la dotación de mayor cuantía económica frente a otras que alcancen niveles inferiores, hace que las comunidades de vecinos opten por las mejores soluciones, evitando la realización de intervenciones que pueden dar problemas futuros de accesibilidad [6].
- Otra de las dificultades observadas en el plan vigente de ayudas es la insuficiencia para poder realizar los ajustes razonables establecidos en la LPH en los barrios especialmente vulnerables, que demandan al menos subvenciones en torno al 70% para poder acometer las mejoras [7].

Dentro de otro paraguas legislativo distinto, aunque directamente relacionado con las necesidades de las personas con discapacidad, la *Ley 39/2006 de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia* ha creado el actual Sistema para la Autonomía y Atención a la Dependencia: conjunto de prestaciones destinados a las personas que, por razones derivadas de la edad, la enfermedad o la discapacidad, y ligadas a la falta o a la pérdida de autonomía precisan de la atención personal u otras ayudas para realizar actividades básicas de la vida diaria o, de otros apoyos para su autonomía personal.

Dentro de las prestaciones disponibles se encuentra la concesión de subvenciones destinadas a facilitar la accesibilidad mediante **adaptaciones en el hogar**, que contribuyan a

mejorar la capacidad de desplazamiento en la vivienda (disposición adicional tercera).

### 3.2 Adaptación del puesto de trabajo

A diferencia del caso anterior, además del texto de la *Convención Internacional* se desarrolló a nivel europeo una directiva específica en el ámbito laboral: la *Directiva 2000/78/CE relativa al establecimiento de un marco general para la igualdad de trato en el empleo y la ocupación*, que no se concibe sin la existencia de “ajustes razonables”. Directiva que fue transpuesta al ordenamiento español.

En este sentido, el artículo 40 de la *Ley General* también incorpora el concepto de “ajuste razonable” dentro del ámbito laboral, de forma que *“los empresarios están obligados a adoptar las medidas adecuadas para la adaptación del puesto de trabajo y la accesibilidad de la empresa, en función de las necesidades de cada situación concreta, con el fin de permitir a las personas con discapacidad acceder al empleo, desempeñar su trabajo, progresar profesionalmente y acceder a la formación, salvo que esas medidas supongan una carga excesiva para el empresario.”*

Para el incentivo de la contratación de personas con discapacidad, la legislación española, complementariamente a esta Ley, prevé distintas ayudas o bonificaciones entre las que se encuentra específicamente la adaptación del puesto de trabajo.

Además de lo anterior, la *Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales*, constituye el marco general en el que se desarrollan las distintas acciones preventivas con el objetivo de mejorar las condiciones de trabajo. La adaptación de puestos de trabajo ocupados por personas con discapacidad se inscribe perfectamente dentro de las líneas de actuación de las empresas que en esta materia señala la citada Ley (artículo 25).

### 3.3 Zonas donde se prestan servicios al público

En el caso de los espacios donde se prestan servicios públicos, a nivel estatal no se han desarrollado instrumentos que orienten en su puesta en práctica, de forma que las discrepancias entre el solicitante del ajuste y el sujeto obligado podrán ser resueltas a través del sistema de arbitraje previsto en *Ley General*, sin perjuicio de la protección administrativa o judicial que en cada caso proceda.

Puntualmente, algunos municipios están utilizando estrategias para la adaptación de sus espacios como las siguientes:

- El desarrollo de **planes de accesibilidad o relacionados con la movilidad urbana**, que tienen como objetivo hacer accesible gradualmente el entorno existente a cargo de la Administración Pública (espacios públicos urbanizados, edificios de titularidad pública, transporte y servicios públicos, sistemas de atención al ciudadano). En dichos planes se evalúa el nivel de accesibilidad existente, definiendo las actuaciones necesarias para adaptarlo, su valoración, priorización y el plan de etapas para su ejecución [8].
- La concesión de **ayudas públicas o subvenciones municipales** a las obras en establecimientos públicos y locales comerciales con objeto de su adaptación al uso por personas con discapacidad.

Algunas iniciativas de carácter privado facilitan la consecución de este objetivo, como es el caso de la certificación de accesibilidad de los establecimientos para su incorporación y publicidad dentro de **guías de comercio y turismo accesible**.

#### 4. Marco normativo: La necesidad de flexibilidad reglamentaria

En rehabilitación, se opera sobre edificios existentes, en los cuales las características propias del edificio condicionan de forma considerable las posibles intervenciones, y donde algunas de las modificaciones pueden tener efectos contradictorios: si intentamos mejorar algunas prestaciones o características, podemos empeorar simultáneamente otras. El intentar alcanzar determinados niveles de prestación, análogos a los contemplados en los Documentos Básicos del CTE (*Real Decreto 314/2006*), puede suponer impactos económicos y sociales inadmisibles, e incluso incompatibilidad con los niveles de protección del edificio [9].

Cada edificio, concebido con unas necesidades funcionales características de su tiempo, lleva adscritas unas condiciones de contorno particulares. Además de lo anterior, cada tipo de intervención parte con un objetivo concreto de mejora y de nivel de envergadura que dificulta el determinar exigencias específicas para cada caso de obra.

Además de lo anterior, en el caso del *Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad (Real Decreto 173/2010)*, se establecen exigencias, en su mayor parte prescriptivas, que incorporan la dificultad de poder desarrollar soluciones alternativas distintas a las incluidas dentro del texto reglamentario.

Para facilitar la interpretación y aplicabilidad reglamentaria, en respuesta a las consultas recibidas sobre el CTE, el Ministerio de Fomento está emitiendo Documentos con comentarios y Documentos de Apoyo, en línea con la práctica habitual de lo que hacen otros departamentos Ministeriales, para procurar arrojar luz sobre los criterios subyacente en el propio reglamento, fundamentalmente aportando cuestiones de tipo técnico.

En relación con el Documento Básico DB SUA y las intervenciones en edificios existentes, los comentarios interpretativos se localizan fundamentalmente en la Introducción del DB, así como en el Documento de Apoyo *DA DB-SUA/2 Adecuación efectiva de las condiciones de accesibilidad en edificios existentes* [10].

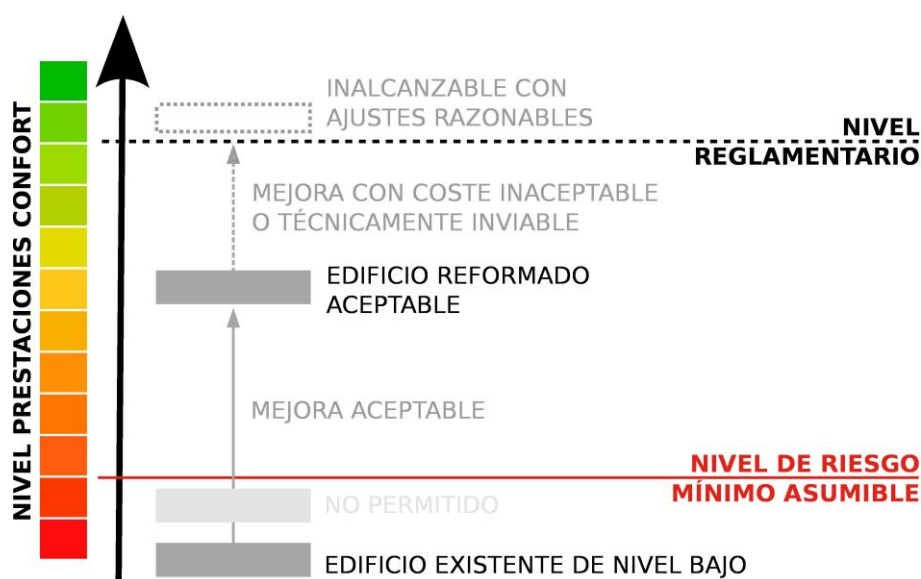


Figura 1. Concepto de mejora en edificación existente

La estrategia global adoptada en el cuerpo normativo del CTE en la intervención en edificios existentes consiste en mantener los niveles actuales de calidad exigidos como objetivo, pero dotándolos de la flexibilidad necesaria en el caso de que no se puedan alcanzar. Las inviabilidades deberán quedar justificadas debidamente de forma que el usuario final conozca los límites de la mejora (figura 1).

Los criterios generales de intervención en edificios existentes están desarrollados en el artículo 2 de la Parte I del CTE, así como en el apartado “III Criterios generales de aplicación” de la Introducción del DB SUA, y son los siguientes [11]:

- **No se podrán empeorar** las condiciones preexistentes cuando sean menos exigentes que las establecidas en el DB, excepto que se explicita esta posibilidad en el propio DB.  
En este último sentido, en la nota (1) de la tabla 4.1) del DB SUA permite que, *“en edificios existentes, cuando se trate de instalar un ascensor que permita mejorar las condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad, se puede admitir una anchura menor siempre que se acredite la no viabilidad técnica y económica de otras alternativas que no supongan dicha reducción de anchura y se aporten las medidas complementarias de mejora de la seguridad que en cada caso se estimen necesarias.”*
- Debe existir **proporcionalidad** entre el alcance constructivo de la reforma y el grado de mejora exigible. Esta proporcionalidad está relacionada, entre otras cuestiones, con el coste de incorporar la medida en relación al coste total de la obra, el mayor o menor riesgo o

los efectos discriminatorios de no incorporar la medida, los recursos de la persona o entidad que tenga que realizar las obras y la existencia de ayudas públicas o financieras que fomenten la mejora (consideraciones similares a las definidas para los “ajustes razonables” de la Ley).

Por ello se han definido distintos tipos de intervención en la Parte I del CTE (reparaciones, reformas, cambios de uso, ampliaciones) que, para cada DB, dará lugar a distintos niveles de exigencia.

Esta proporcionalidad facilita la mejora progresiva del edificio, permitiendo un cumplimiento parcial frente a un cumplimiento total que podría frenar la mejora de ciertas características del edificio.

- Se debe alcanzar el **mayor grado de adecuación efectiva**, en el caso de inviabilidad técnica, económica o urbanística, o cuando exista incompatibilidad con su grado de protección. Dicha efectividad depende de la necesaria contribución de otros elementos que, por no modificarse en la intervención, hagan innecesaria la mejora del elemento sí modificado.

Para dar forma a este criterio, se han ido desarrollando ciertas tolerancias frente a lo exigido en obra nueva, así como medidas compensatorias que reduzcan los niveles de riesgo de elementos que no se hayan podido modificar.

Observamos que este marco de flexibilidad en el marco técnico es acorde al objetivo definido por los ajustes razonables.



## 5. Documento de Apoyo sobre adecuación efectiva de las condiciones de accesibilidad en edificios existentes

Para dar respuesta a la creciente demanda de concreción y desarrollo de la flexibilidad establecida en el apartado III Criterios generales de aplicación de la introducción del DB SUA, se ha desarrollado un documento de apoyo para proporcionar criterios de flexibilidad para la adecuación efectiva de los edificios y establecimientos existentes a las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.

Los aspectos fundamentales tratados en este documento son los siguientes:

- **Identificación de las condiciones básicas de accesibilidad del CTE**

El objetivo del requisito básico SUA en materia de accesibilidad no es únicamente que las personas con discapacidad puedan acceder y utilizar los edificios, sino también que lo puedan hacer de forma no discriminatoria, independiente y segura (artículo 12 de la Parte I del CTE). Debido a ello, las condiciones de accesibilidad del DB SUA no son sólo las contenidas en su Sección 9 “Accesibilidad”. También algunas, concernientes a la seguridad, contenidas en las secciones 1 a 8 e incluso otras contenidas en el DB SI relacionadas con la evacuación de personas con discapacidad.

La tabla 1 del DA DB-SUA/2 explicita cuales son las condiciones específicamente referidas a accesibilidad en los Documentos Básicos DB SI y DB SUA.

- **Flexibilidad**

El análisis de las dificultades de incorporación de las distintas medidas de mejora de la accesibilidad muestra que las mayores dificultades están relacionadas con las medidas dirigidas a usuarios de silla de ruedas puesto que plantean cambios dimensionales o estructurales de mayor impacto y costes mucho más elevados. Son además las que presentan efectos más discriminatorios en caso de no aplicarse, pues generalmente impiden el uso del edificio o de sus elementos. El resto de medidas no plantean grandes problemas de incorporación y pueden llevarse a cabo como se establece reglamentariamente. La consecuencia de este análisis es que son precisamente estas condiciones, las dirigidas principalmente a usuarios de silla de ruedas, las que requieren cierta flexibilidad en su aplicación y que puede llevar, en algún caso, a la inviabilidad en su incorporación.

- **Límites de tolerancia**

El documento establece en su tabla 2 el límite de tolerancia dentro del cual se puede considerar que las condiciones de accesibilidad de un edificio existente, en especial para usuarios de silla de ruedas, son admisibles, aunque no cumplan estrictamente lo que establecen los Documentos Básicos DB SI y DB SUA. Las tolerancias admisibles que se establecen en dicha tabla son, asimismo, los criterios de flexibilización cuando se interviene en un edificio existente y no sea posible alcanzar la plena adecuación.

- **Inviabilidades**

El criterio de flexibilidad establecido en el primer párrafo del apartado “III Criterios generales de aplicación” genera algunos

problemas de inseguridad jurídica derivados de las diferencias de interpretación, más o menos laxas, entre distintas administraciones o incluso entre técnicos y proyectistas. Dada la elevada discrecionalidad a la que puede dar lugar esta ambigüedad normativa, se está trabajando en la identificación de los problemas de inviabilidad más frecuentes y su cuantificación. El comentario titulado “Casos en los que se puede considerar no viable adecuar las condiciones existentes de accesibilidad para usuarios de silla de ruedas” al citado apartado III del DB SUA pretende orientar la toma de decisiones en este sentido.

- **Soluciones frecuentes**

De igual forma, determinados problemas frecuentes han permitido clasificar casos y establecer condiciones para las soluciones que se pueden adoptar, alcanzando distintos niveles de accesibilidad. Estas soluciones se han incluido en anejos al documento. Hasta el momento se incorporan 3 anejos que definen las soluciones de mejora de la accesibilidad para:

- Accesos a edificios y establecimientos y pequeños desniveles
- Instalación de ascensor en edificios de vivienda colectiva
- Servicios higiénicos accesibles

## Conclusiones

El principio de “ajuste razonable”, frente al de accesibilidad universal, supone una garantía subsidiaria de protección de los derechos de las personas con discapacidad que, al actuar sobre lo existente, queda limitado a aquellas modificaciones y adaptaciones a las necesidades específicas de estas situaciones personales siempre que no impongan una carga desproporcionada o indebida, debiéndose analizar dicha desproporción para cada caso particular.

De esta obligación surge la necesidad de concretar con medidas en la reglamentación. Una definición insuficiente o la inexistencia de medidas obligarán a la interpretación de la Ley por medio de las decisiones judiciales [12].

Es una realidad imposible que España llegue a cumplir el límite legal máximo fijado el 4 de diciembre de 2017 para que todos los entornos, productos y servicios sean accesibles. Por ello, aquellos que no lo sean incurrirán en una ilegalidad y desde el movimiento asociativo se están planteando demandas judiciales o denuncias administrativas por infracción solicitando la aplicación de la correspondiente sanción [13].

En el entorno edificado existente, por lo anteriormente analizado y en opinión de los autores de este artículo, los instrumentos normativos necesarios para llevar a cabo la aplicación de los ajustes razonables deberían estructurarse en:

- Una planificación progresiva, real y viable de la adaptación, que requiere de la evaluación previa del estado de nuestra edificación existente para enfocar correctamente la priorización de las mejoras.
- La flexibilidad de la reglamentación técnica, donde se está trabajando en la

determinación de casos frecuentes y en la cuantificación de posibles inviabilidades técnicas que limiten la arbitrariedad de las soluciones adoptadas.

- La cuantificación de la viabilidad económica del sujeto que tenga que llevar a cabo la mejora, que determine la capacidad real de poder acometer la adaptación.
- El fomento de las mejoras de accesibilidad que se evalúen más prioritarias y con mayor dificultad económica para su realización, a través de la determinación de planes de ayuda acordes a dichas necesidades.
- La adaptación de la obligación a la realidad particular de cada entorno urbano, de forma que se incorporen las condiciones técnicas y económicas concretas en las ordenanzas o planes urbanísticos, así como en planes de adaptación progresiva específicos.

En concreto, en el ámbito de los edificios ya se han ido desarrollando instrumentos normativos que están permitiendo progresivamente caracterizar estos ajustes razonables, de los cuales únicamente los espacios donde se prestan servicios al público están aún sin definir. En este sentido, la tesis doctoral *Desarrollo de un modelo de indicadores de mejora de la accesibilidad en establecimientos de pequeño tamaño susceptibles de ajustes razonables* [14] puede constituir una referencia para el desarrollo de las políticas públicas destinadas a la regulación de las condiciones de accesibilidad en este ámbito.

## Referencias

- [1] Champion, C. L. (2013). Réussir 2015. Accessibilité des personnes handicapées au logement, aux établissements recevant du public, aux transports, à la voirie et aux espaces publics. [https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Campion\\_reussir%202015.pdf](https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Campion_reussir%202015.pdf)
- [2] Women and Equalities Committee (2017). Building for equality: Government must lead the charge. <https://www.parliament.uk/business/committees/committees-a-z/commons-select/women-and-equalities-committee/news-parliament-2015/disability-and-built-environment-report-published-16-17/>
- [3] Frías, E., Queipo de Llano, J. & García-Erviti, F. (2013). En Venecia también hay ascensores: Indicadores de mejora de la accesibilidad en edificios de vivienda. Jornadas internacionales de investigación en construcción. Vivienda: pasado, presente y futuro. Madrid. <http://oa.upm.es/33577/1/Venecia.pdf>
- [4] Federación Española de Municipios y Provincias. Modelo de ordenanza de rehabilitación. [http://femp.femp.es/files/3580-1152-fichero/Modelo\\_Ordenanza\\_Rehabilitacion.pdf](http://femp.femp.es/files/3580-1152-fichero/Modelo_Ordenanza_Rehabilitacion.pdf)
- [5] Federación Española de Municipios y Provincias. Ordenanza Tipo reguladora del Informe de Evaluación de los Edificios. <http://femp.femp.es/files/3580-765-fichero/Modelo%20OrdenanzaIEE.PDF>

- [6] Frías, E., & García Erviti, F. (2012). Los ajustes razonables en los edificios de vivienda: adaptación a las condiciones de accesibilidad. 4º Congreso de Patología y Rehabilitación de Edificios. PATORREB 2012. Santiago de Compostela.  
[http://oa.upm.es/30425/1/Patorreb\\_2012.pdf](http://oa.upm.es/30425/1/Patorreb_2012.pdf)
- [7] Cocco, F., & Alonso, F. (2015). Ajustes razonables en la rehabilitación de polígonos de viviendas: aplicación al barrio Montserrat de Terrassa (Barcelona). ACE: Architecture, City and Environment, 10(29), 31–58.  
<https://doi.org/10.5821/ace.10.29.3693>
- [8] Alegre i Valls, L. & Casado i Martinez, N. (2000). Guía para la redacción de un Plan Municipal de Accesibilidad. Real Patronato sobre discapacidad.  
<http://fomento.gobex.es/fomento/live/informacion-ciudadano/accesibilidad/planes-ayudas-guias/GuiaRedaccionPlanMunicipal.pdf>
- [9] Vega, L. & Posada, J. L. (2012). Consideraciones de la Administración sobre la aplicación de la reglamentación a edificios existentes. Informes de la Construcción, 64 (Extra), 135–140.  
<https://doi.org/10.3989/ic.11.080>
- [10] Documento de Apoyo al DB SUA. DA DB-SUA/2 Adecuación efectiva de las condiciones de accesibilidad en edificios existentes  
<https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-seguridad-utilizacion-accesibilidad.html>
- [11] Frías, E., & Queipo de Llano, J. (2014). Mejora de las condiciones de accesibilidad en edificios existentes. Cursos Avanzados Eduardo Torroja 2014. Seminario 5: Accesibilidad y ajustes razonables en edificación existente.  
[https://www.coam.org/store.web/CURSOS\\_IA/2014/CUR\\_PDF/1721.pdf](https://www.coam.org/store.web/CURSOS_IA/2014/CUR_PDF/1721.pdf)
- [12] Pérez Bueno, L. C. (2012). La configuración jurídica de los ajustes razonables. 2003-2012, 10 años de legislación sobre no discriminación de personas con discapacidad en España (pp. 159–183). Ed. Cínca. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4281611>
- [13] eldiario.es (13/01/2017). Ven imposible llegar en 2017 a la accesibilidad universal para discapacitados.  
[http://www.eldiario.es/sociedad/Ven-imposible-accesibilidad-universal-discapitados\\_0\\_601240127.html](http://www.eldiario.es/sociedad/Ven-imposible-accesibilidad-universal-discapitados_0_601240127.html)
- [14] Frías, E (2016). Desarrollo de un modelo de indicadores de mejora de la accesibilidad en establecimientos de pequeño tamaño susceptibles de ajustes razonables. Tesis Doctoral. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid.

## Más información

Cursos Avanzados Eduardo Torroja 2015. Seminario 5: Accesibilidad y ajustes razonables en edificación existente.

<https://www.youtube.com/playlist?list=PL4ZRUGJS63AidO1FJtoBkpW7yuZ5eG-mn>

Cursos Avanzados Eduardo Torroja 2016. Seminario 5: Accesibilidad y Seguridad de Utilización.

[https://www.youtube.com/playlist?list=PL4ZRUGJS63AhjKXSBIzfvzDDNiw0ki\\_Gc](https://www.youtube.com/playlist?list=PL4ZRUGJS63AhjKXSBIzfvzDDNiw0ki_Gc)



# Posibilidades de intervención en la correcta gestión de los residuos de la construcción y demolición en proyecto y obra

Helena Granados Menéndez

Arquitecta. Especialista en Eficiencia Energética y Gestión Medioambiental en la arquitectura y el urbanismo.

## 1. Introducción. Marco normativo específico de los residuos de construcción e intervención del arquitecto

Hasta hace unos años el papel de los arquitectos en la gestión de los residuos de construcción y demolición generados en dichas actividades se centraba en la incorporación voluntaria de materiales ambientalmente sostenibles, reciclables y reciclados en el proceso de la obra, y en la definición de opciones de diseño y estrategias de dirección técnica de la obra destinadas a reducir la cantidad de materiales salientes de la obra (roturas, fallos de obra y sobrantes).

Esta situación se modifica con la aparición de disposiciones legales tanto en el ámbito europeo como en los ámbitos estatal y autonómico. Se crean elementos de régimen jurídico en aplicación del **principio de jerarquía**, que propone una secuencia ordenada de modalidades de gestión, de mayor a menor calidad ecológica, y que se acepta como directriz general a la hora de decidir o escoger la mejor gestión para los residuos.

Figura 1. Jerarquía europea en la gestión de los residuos



Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, MAGRAMA

A partir de dicho principio y con objeto de resolver diversas problemáticas asociadas a la gestión de los residuos de la construcción y demolición (a partir de aquí RCD) se regulan los requisitos mínimos de su producción y gestión, estrategias de prevención, estrategias de reincorporación en el proceso productivo (reutilización, reciclado, y valorización) y requisitos para el adecuado tratamiento de aquellos destinados a la eliminación.

El año 2008 marca un hito en este régimen jurídico con la publicación del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y que es emitido por la administración estatal. Algunas comunidades autónomas ya tenían normativa propia anterior sobre la gestión de RCD (tal como la Comunidad Autónoma de Aragón a través del Decreto 262/2006, de 27 de diciembre) mientras que otras lo han desarrollado con posterioridad trasponiendo las obligaciones establecidas en el RD 105/2008. En ocasiones esta trasposición incluye nuevas obligaciones en la gestión de los RCD y/o proporciona herramientas para su cumplimiento y comprobación.

En el RD 105/2008 se definen los actores intervinientes en las diferentes fases de la gestión de los RCD -productor, poseedor y gestor- y se establecen responsabilidades y obligaciones para cada uno de ellos. Las responsabilidades asignadas a los mismos repercuten en la actividad del arquitecto tanto en la etapa del proyecto técnico como en la de dirección de la obra.

La primera de estas figuras, el **productor de residuos** se identifica básicamente con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler: promotor, persona física o jurídica titular de la licencia urbanística, o la persona física o jurídica titular del bien inmueble en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística.

Como responsable de esta decisión última, el RD 105/2008 le impone la obligación de incluir en el proyecto básico o de ejecución de la obra para la solicitud de la licencia urbanística un documento denominado **Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, EGR**, que tiene unos contenidos técnicos mínimos de una cierta complejidad.

Entre otros aspectos, debe incluir una estimación de la cantidad de RCD que se

generarán, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión que, además, deberán formar parte del presupuesto del proyecto. La naturaleza y complejidad técnicas y la vinculación al proyecto técnico hacen necesario que el productor de los residuos contrate o encargue este estudio a un técnico competente, apareciendo el arquitecto como potencial destinatario de este encargo.

Como obligación añadida, el productor de los residuos debe aportar, en el caso de obras de demolición, reparación o reforma, un documento de inventario de los residuos peligrosos que se generarán, así como la descripción de las medidas previstas para su retirada selectiva y envío a gestores autorizados de residuos peligrosos, que deberá incluirse en el EGR.

La segunda figura definida por el RD 105/2008, el **poseedor de los residuos** corresponde a quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos generados en la misma. Al ejecutor de la obra se le impone la obligación de presentar al productor de los residuos un **Plan de gestión de los residuos de construcción y demolición, PGR**, en el que se concrete cómo se aplicará el EGR del proyecto, así como a sufragar su coste y a facilitar al productor la documentación acreditativa de la correcta gestión de tales residuos.

Para optimizar las estrategias de prevención de residuos, posibilitar su reincorporación en el proceso productivo y facilitar el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación, se le exige también al poseedor la separación de los residuos de construcción y demolición en obra a partir de determinadas cantidades para diferentes valorizables. Las estrategias de separación previstas, así como los

requerimientos de separación selectiva y almacenamiento de residuos peligrosos establecidos por la legislación vigente deben estar recogidos en el PGR.

Al igual que el EGR, el PGR es un documento técnico de una cierta complejidad. Además, deberá ser aprobado por la dirección facultativa, integrada por el director de la obra y el director de ejecución de la obra (artículos 12 y 13 de la LOE) y aceptado por la propiedad. Una vez cumplidos ambos requisitos el PGR pasa a formar parte de los documentos contractuales de la obra. El arquitecto queda, pues, vinculado a la gestión de los residuos en obra a través de la aceptación del mismo.

Así, según el marco normativo estatal, la regulación de la gestión de RCD en estas dos fases fundamentales de la edificación se recoge en los siguientes documentos principales: el Estudio de gestión de RCD, EGR, redactado durante la fase de diseño, y el Plan de gestión de RCD, PGR, redactado en la fase previa a la ejecución.

Dado que el EGR y el PGR se redactan previamente al comienzo de la obra, son de carácter meramente estimativo; solo una vez finalizada la obra se pueden conocer los datos reales acerca de las cantidades de RCD y sistemas de gestión de los residuos verdaderamente generados. Sin embargo, el marco normativo estatal no contempla la obligatoriedad de un documento técnico justificativo de la implementación real del Plan de gestión de RCD en obra.

Una vez finalizada la obra, el RD 105/2008 solo exige al productor de los RCD que disponga de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en la misma han sido gestionados en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos

autorizado de acuerdo con la legislación vigente y, en particular, en el EGR de la obra o en sus modificaciones, no requiriéndose documento específico al respecto.

Este documento conteniendo el **Informe Final de Gestión de Residuos, IFG**, clave para el análisis de la gestión realmente realizada, es de carácter voluntario, excepto en algunas CCAA, donde se exigen diferentes niveles de información, de implicación de los diferentes agentes y de obligaciones según decretos: un informe final, un certificado o un conjunto de estos.

Algunas de las comunidades autónomas que exigen dicho documento justificativo son el País Vasco (Decreto 112/2012), Andalucía (Decreto 73/2012), Aragón (Decreto 262/2006) o la Comunidad Foral de Navarra (Decreto 23/2011), siendo imprescindible su presentación para la devolución de la fianza municipal.

En el caso del Decreto Vasco, se exige al productor que aporte un Informe Final firmado por la dirección facultativa de la obra, que deberá elaborarse de acuerdo con un modelo especificado y ser verificado posteriormente por una entidad independiente acreditada por el órgano ambiental.

De todo lo anterior puede inferirse que el arquitecto está involucrado, en mayor o menor medida, en los procesos de gestión de los RCD a lo largo de todas las fases del proceso constructivo, de donde surge la necesidad de formarse en este campo.

Su grado de participación en la redacción y aceptación de los documentos relacionados – EGR, PGR e IFR- variará en función de dos parámetros fundamentales:

- marco normativo vinculante en la localización de la obra, tanto estatal, como autonómico y local,

- contratos o encargos específicos relacionados con los RCD entre el arquitecto, el productor de los RCD y el poseedor de los mismos.

Dada la extensión y complejidad de los documentos técnicos no resulta viable la descripción exhaustiva de cada uno de sus contenidos en este artículo, por lo que se abordan únicamente alguno de los aspectos susceptibles de facilitar las tareas de coordinación, seguimiento y control. Según este criterio, se describen a continuación algunos parámetros a tener en cuenta en la aceptación o redacción de los mismos por el arquitecto.

## 2. El estudio de gestión de los residuos, EGR. Aspectos significativos

Los contenidos básicos del EGR, documento matriz para la definición de la gestión de RCD en obra, se establecen en base al principio de la jerarquía de residuos, con el siguiente índice de contenidos:

- 1.º Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos<sup>1</sup>, o norma que la sustituya.
- 2.º Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- 3.º Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

---

<sup>1</sup> Códigos LER



**4.º** Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

**5.º** Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

**6.º** Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

**7.º** Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

En primer lugar y, dado que el RD 105/2008 no establece con precisión las obligaciones del proyectista en la gestión de los RCD, es necesario referenciar dichas obligaciones a un elemento clave del régimen jurídico de la edificación como es la Ley de Ordenación de la edificación, LOE, (Artículo 10) y a los contenidos específicos del proyecto definidos por el Código Técnico de la edificación, CTE, en su Anexo 1.

De acuerdo con dicho régimen jurídico, el estudio puede ser elaborado por el propio autor del proyecto de edificación o proyectista principal o bien por técnico competente distinto del técnico proyectista del proyecto principal. En cualquier caso, el proyectista ha

de comprobar que en proyecto de ejecución de la obra se incluye dicho estudio de gestión de residuos, en calidad de proyecto parcial o documentos de desarrollo del proyecto, y que su repercusión económica está incluida en el presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

Si se analiza la estructura del documento, la estimación de cantidades es uno de los requisitos más complejos, ya que el resultado final de la misma condiciona el resto de los contenidos: desde la definición de estrategias de separación en obra, valorización y retirada, hasta la previsión de instalaciones de gestión de los RCD y el coste previsto del proceso.

Un paso previo para la estimación de cantidades de los diferentes tipos de RCD en obra es su identificación de acuerdo a los códigos LER, inventariando de forma específica los residuos peligrosos preexistentes cuando se trata de obras de demolición, reparación o reforma.

A la hora de realizar dicho inventario hay que hacer notar que, de acuerdo con el RD 105/2008, se define como **residuo de construcción y demolición** *“cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “Residuo” (según la Ley 22/2011 de Residuos, cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar), se genere en una obra de construcción o demolición”*.

Una lectura literal de esta definición hace necesario inventariar, en el caso de que no se haya procedido de forma previa a la retirada de los mismos, TODOS los elementos que se encuentren en la obra cuando se realiza el EGR, desde enseres abandonados hasta residuos peligrosos tales como lámparas fluorescentes obsoletas o líquidos de mantenimiento de maquinaria abandonados, con sus correspondientes códigos LER.

En consecuencia, la estimación del flujo de RCD en obra debe entenderse como la suma de los RCD generados o preexistentes y los residuos a generar durante el proceso.

En la actualidad la información relativa a los RCD a generar es muy heterogénea según fuentes, regiones, tipología de sistema constructivo ligero o pesado y legislación autonómica.

Las fuentes de datos para estimación de cantidades de RCD a generar suelen ser las siguientes:

- Datos (ratios, porcentajes,  $m^3/m^2$ ,  $kg/m^2$ , etc.) expresados en forma de tablas o en soporte informático.
- Estudios contrastados que utilizan como base los resultados de producción de RCD de edificaciones reales en obra nueva, reforma, demoliciones o urbanización. Abarcan desde el nivel estadístico hasta el nivel experimental sobre un número reducido de casos.
- Composición cualitativa y cuantitativa de RCD publicados por organismos públicos o instituciones reconocidas (planes autonómicos sobre RCD, normativas autonómicas que regulen RCD, organismos como IHOBE o la Agencia de Residuos de Cataluña, etc.) con diferente grado de obligatoriedad en su uso.

En general, la estimación de cantidades se realiza en dos estadios:

1. Una primera aproximación mediante ratios generales de cantidades de RCD por superficie construida/demolida y tipo de edificio/obra ( $m^3 /m^2$ ,  $t/m^2$ , etc.).
2. Desglose de cantidades para cada tipo de RCD de acuerdo a los códigos LER a partir de la cantidad global establecida.

Resulta relevante la identificación de las fuentes en ambos casos, buscando la coherencia y complementariedad entre ellas, ya que las tipologías edificatorias y constructivas varían según regiones geográficas y climáticas. Las tipologías de las fuentes de información elegidas deben ser coherentes con la de la obra y con sus características constructivas para evitar grandes desviaciones entre las cantidades de RCD estimadas y las cantidades realmente producidas en obra.

A modo de ejemplo del primer tipo de datos se incluyen los ratios proporcionados por el Decreto Foral 23/2011<sup>2</sup> para el cálculo del cómputo global de RCD que está previsto generar en función de las tipologías edificatorias más habituales en la Comunidad Foral de Navarra.

---

<sup>2</sup> Se autoriza su aplicación en el EGR en los supuestos en que no haya otros criterios o datos para el cálculo de RCD producido en las obras.

Tabla 1. Ratios generales de generación de residuos según tipologías

Tipo de obra	Ratio
<b>Obra nueva</b>	
Residencial	0,146 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> construido
No residencial	0,146 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> construido
Industrial	0,146 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> construido
<b>Reforma</b>	
Residencial	0,57 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> construido
Naves industriales	1,263 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> construido
Locales comerciales	0,89 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> construido
<b>Demolición</b>	
Edificios de estructura de hormigón	1,22 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> construido
Demolición obra de fábrica	0,746 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> construido
Naves industriales	1,263 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> construido
Excavación	1,6 t por m <sup>2</sup> construido esponjamiento de tierras V x 1,1

Fuente: Decreto Foral 23/2011 de la Comunidad Foral de Navarra

Para completar correctamente la estimación, y dado que la normativa de la Comunidad Foral de Navarra no proporciona datos para posibilitar el desglose, será necesario identificar aquellos datos procedentes de estudios contrastados o publicados por organismos públicos o instituciones reconocidas que puedan corresponderse con la realidad de la obra objeto del EGR: región, clima, uso y tipo constructivo.

En este ejemplo, podrían utilizarse para el desglose tanto los datos nacionales proporcionados por el PNRCD, recogidos en algunos planes autonómicos como el de Castilla la Mancha, como datos procedentes de estudios contrastados desarrollados por IHOBE (País Vasco) que puedan corresponder

a tipos edificatorios y constructivos semejantes.

Si la obra objeto del EGR se sitúa en el País Vasco, la estimación de cantidades se realiza en forma directa en base a características tipológicas mediante una única herramienta proporcionada por la Administración.

Se incorpora, a modo de ejemplo, la tabla de estimación de cantidades para obra nueva en edificios de tipología residencial generada por el IHOBE, en la que las ratios generales se expresan en t/m<sup>2</sup> construido.

Tabla 2. Ratios de generación de residuos para obra nueva en edificios de tipología residencial.

## Tipo de obra

Obra nueva de edificación residencial. Ratio global de generación establecido 0,0841 t/m <sup>2</sup> construido		
LER	Descripción	%
170101	Hormigón	23
170103	Cerámicos	37,6
170802	Materiales de construcción a base de yeso	7,35
170201	Madera	9,5
170202	Vidrio	0,25
170203	Plásticos	2,75
170302	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla <10%	1,5
170407	Metales mezclados	5,15
170504	Tierras y rocas no contaminadas	5,1
170904	Otros residuos de construcción y demolición	2,5
030308	Cartón	2
200301	Basuras generadas por los operarios/basuras abandonadas en edificios a demoler	1
170903*	Otros residuos peligrosos	2,3

Fuente: IHOBE

Por otra parte, en el caso del Decreto 11/2012 del País Vasco se requiere que el EGR esté firmado por una persona profesional competente y visado por el colegio profesional correspondiente.

La selección de fuentes de datos adecuadas no solo afecta a las estrategias de aplicación en el EGR, sino que también condiciona la concreción de las mismas propuestas por el ejecutor de la obra (poseedor) en el PGR, que deben ser aceptadas por la dirección de obra.

También el conocimiento de las características de las fuentes es de gran utilidad a la hora de analizar las desviaciones de cantidades respecto a las realmente generadas en obra, así como para justificar las mismas si el

Informe final de obra o Certificado de gestión de RCD para la devolución de la fianza lo requieren.

Otro de los requisitos del EGR que depende del régimen jurídico aplicable en la localización de la obra y del papel desarrollado por el arquitecto (redactor del EGR o proyectista principal que coordina los proyectos parciales y documentos de desarrollo del proyecto) es la definición de estrategias de valorización en obra.

No todas las normativas autonómicas tienen los mismos criterios de valorización en la propia obra. Siguiendo con el ejemplo anterior:



- el Decreto Foral 23/2011 de la Comunidad Foral de Navarra exige de autorización de gestión de residuos a los poseedores- productores de determinados RCD (listados en el Anejo 2 B y cuyo tratamiento se ajuste a lo definido en Anexo I excepto en lo referente a la báscula).

Tabla 3. RCD que pueden ser valorizados en la misma obra

**B. RCDs que pueden ser valorizados en la misma obra**

Los RCDs que pueden ser valorizados en la misma obra en la que se han producido son los que se citan en la siguiente lista siempre y cuando no contengan más de 1% de materiales impropios.

LER (1)	DESCRIPCIÓN	MÉTODO TRATAMIENTO EMPLEADO (2)
170101	Hormigón.	R5
170102	Ladrillos.	
170103	Tejas y materiales cerámicos.	
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	
170302	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	R5
170508	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.	

(1) Código del residuo según la Lista de Residuos incluida en el Anejo 2 de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

(2) Código de la operación de gestión según el Anejo 1 de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. La operación prioritaria se indica en primer lugar, en caso de no realizarse dicha operación, el productor deberá justificar adecuadamente la causa de ello. Se admiten operaciones de gestión intermedia en estaciones de transferencia (D15 ó R13), siempre que la gestión final sea la prevista en este Anejo.

Fuente: Decreto Foral 23/2011 de la Comunidad Foral de Navarra. Anejo 2B.

- El Decreto 112/2012, del País Vasco, establece a este respecto que el desarrollo de actividades de valorización de residuos de construcción y demolición, con independencia de que las mismas se lleven a cabo en plantas fijas o móviles requerirá autorización previa del órgano ambiental de la Comunidad Autónoma, en los términos establecidos por la normativa de residuos: instalaciones, técnicos responsables, ...

Por otra parte, en el EGR las actividades de valorización de residuos en obra deben ajustarse necesariamente a lo establecido en el proyecto de obra.

### 3. El plan de gestión de los residuos, PGR. Aspectos significativos

El Plan de gestión de residuos, PGR, es el documento clave para el desarrollo de una correcta gestión de los residuos en obra, ya que refleja como el ejecutor de la obra (poseedor) tiene previsto llevar a cabo:

- la ejecución de las estrategias previstas en el EGR,
- el resto de obligaciones que le incumban en relación con los RCD que se vayan a producir en la obra, en particular la separación en obra y las estrategias previstas para mantener la trazabilidad en el flujo de RCD: protocolos de relación con gestores externos y control de flujos.

La ejecución de las estrategias previstas en el EGR requiere el ajuste de las mismas a la realidad de la obra, así como a los medios humanos y materiales con los que se plantea llevar a cabo la misma.

En función de estos parámetros, puede producirse una desviación en la estimación de cantidades de RCD respecto a la realizada en el EGR. En ese caso, la justificación de dicha desviación resulta necesaria, ya que afecta a la estimación de los costes de las operaciones de prevención, valorización y eliminación, así como al dimensionado de lugares e instalaciones apropiados para la eliminación de los residuos. Dependiendo de la normativa autonómica, los cambios en la estimación pueden también repercutir sobre el valor de la fianza.

Cuando se analice el PGR para valorar su aceptación como dirección de obra, es importante recordar que el RD 105/2008 considera parte integrante de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la

misma y cuyo montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma: almacenes (de materiales y de residuos), talleres de fabricación de elementos de obra (plantas de machaqueo, plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo-cemento, plantas de prefabricados de hormigón, plantas de fabricación de mezclas bituminosas, talleres de fabricación de encofrados, talleres de elaboración de ferralla...) y plantas móviles de tratamiento de los RCD de la obra, si las hubiera.

Si el PGR incluye áreas o plantas móviles de valorización de RCD de obra, es conveniente que se identifique el destino de dichos valorizables: reincorporación en la propia obra, valorización fuera de la obra o entrega a gestor para su tratamiento, caracterización y certificación como árido reciclado.

La reincorporación en la propia obra tiene que estar recogida en el EGR y en el proyecto técnico de forma previa a la aceptación del PGR y su incorporación como documento contractual de la obra. En algunas CCAA se solicitan requisitos especiales para la aceptación de la reincorporación en la propia obra. A modo de ejemplo, en el País Vasco es necesario hacer constar en el Libro del Edificio los materiales secundarios obtenidos mediante la valorización de residuos que hayan sido utilizados en la obra, especificando sus cantidades.

En obras de demolición, reparación o reforma, el PGR tiene que recoger los protocolos previstos para la retirada de los residuos peligrosos identificados en el EGR. En el caso de que el EGR no contuviera dicho inventario ni justificación de no existencia de residuos peligrosos es conveniente la realización de una inspección visual, ya que el PGR pasa a ser un documento contractual de la obra una vez aceptado.

Los principales residuos peligrosos que suelen encontrarse en obras de demolición, reparación o reforma son los siguientes:

Tabla 4. Residuos peligrosos habituales en la edificación existente.

Elemento	Tipo de materiales peligrosos
Cimentación	Suelos contaminados
Estructura	Protección de estructuras metálicas (flocado) conteniendo amianto
	Elementos estructurales de madera tratados con conservantes tóxicos
Cerramientos	Aislamientos conteniendo de sustancias potencialmente peligrosas, SPP
Cubierta	Láminas de impermeabilización conteniendo SPP
	Placas de fibrocemento
Instalaciones	Tuberías y bajantes de fibrocemento
	Tuberías de plomo
	Depósitos de fibrocemento
	Calorifugado de tuberías conteniendo amianto
	Transformadores eléctricos con PCB o PCT
	Tubos fluorescentes y lámparas de vapor de mercurio
	Detectores iónicos de humo susceptibles de generar radiaciones superiores a las admitidas
	Pararrayos radiactivos
Acabados	Placas de cielorraso conteniendo amianto
	Pavimentos vinílicos con contenido en amianto
	Alquitranes
	Revestimientos conteniendo plomo en pinturas

Fuente: Varias

En este sentido, reviste especial importancia chequear la posible existencia de amianto en obra, y comprobar que las estrategias previstas en el PGR son adecuadas al tipo de amianto localizado (friable o no friable) y a los protocolos propuestos (encapsulado o retirada por empresas especializadas inscritas en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto, RERA). Como se puede ver en la tabla anterior, los elementos de fibrocemento conteniendo amianto no friable son los más

susceptibles de aparecer en la edificación existente.

En obra nueva el PGR también debe prever la manipulación y gestión adecuada de los residuos peligrosos, siempre de acuerdo a la realidad de los materiales previstos en el proyecto.

Los principales residuos peligrosos que suelen encontrarse en obra nueva son los siguientes:

Tabla 5. Residuos peligrosos habituales previsibles en obra nueva.

Fase de obra	Tipo de residuos peligrosos
Cimentación	Suelos contaminados, aerosoles vacíos de marcado
	Lodos de perforación de pilotes y pantallas conteniendo cemento Portland
Estructura	Restos de limpieza de hormigonera conteniendo lechada de cemento Portland
	Restos de aditivos de hormigón y sus correspondientes envases
	Restos de aceites desencofrantes y sus correspondientes envases
	Madera tratada con productos conservantes
	Restos de productos conservantes de la madera
	Escoria generada en el proceso de soldadura, sellantes, material asfáltico (impermeabilizaciones)
Medios auxiliares	Vertido a suelos de aceite de maquinaria, baterías, filtros de aceite, trapos contaminados
Cerramientos, Aislamientos	Bidones y aerosoles vacíos de poliuretano
Cubierta	Recortes de láminas de impermeabilización conteniendo SPP
Instalaciones	Envases de colas, resinas, siliconas
Acabados	Restos de alquitranes
	Sobrantes y envases de pinturas y barnices
	Sobrantes y envases de antioxidantes
	Sobrantes y envases de líquidos de pulir terrazo
	Sobrantes y envases de ácidos para acabados de hormigón arquitectónico
	Elementos de puesta en obra contaminados con pinturas, pinceles y rodillos

Fuente: Varias

Como se puede ver en la tabla anterior, los talleres de fabricación de elementos en obra y el mantenimiento de los medios auxiliares son focos potenciales de residuos peligrosos, por lo que esta circunstancia tiene que ser considerada en el PGR, una vez conocidos los mecanismos de puesta en obra y los medios auxiliares previstos.

La separación selectiva de residuos peligrosos en obra, de obligado cumplimiento, requiere de estrategias de almacenamiento adecuadas a la peligrosidad del residuo, por lo que deben

reflejarse los protocolos asociados en el PGR. Respecto al almacenamiento de los mismos, siempre por un plazo inferior a 6 meses de acuerdo con la legislación, es conveniente que todos los participantes en la obra se familiaricen con su sistema de etiquetado, por lo que su inclusión en el PGR resulta relevante al tratarse de un documento contractual de la obra.

Si se plantean estrategias de separación selectiva de residuos no peligrosos, bien sea en cumplimiento de la legislación vigente o

por decisión expresa del contratista, el PGR debe definir los criterios de clasificación, medios previstos y protocolos de separación a seguir para los residuos identificados.

El PGR, como plan de actuación para la correcta gestión de los residuos en obra requiere la incorporación de elementos de control, revisión y modificación del plan si fuera necesario.

Se enumeran a continuación los requisitos generales a incorporar en el PGR dentro del programa de implantación del plan, cuya extensión dependerá del volumen de obra y de los medios humanos y materiales para la ejecución de la misma:

- Identificar a la persona responsable de la gestión de los residuos y de la implantación durante la ejecución del PGR, así como a los miembros del equipo con participación en los protocolos de gestión de RCD previstos (controladores, operarios de recogida y clasificación, etc.)
- Establecer la forma de almacenamiento de los residuos generados o a generar, contenedores, etiquetado, ubicación, etc.
- Generar un cronograma de gestión de RCD ajustado a las fases de obra
- Generar un sistema de almacenamiento y registro de la documentación de obra relativa a la gestión de RCD que garantice su trazabilidad, y posibilite la realización de un informe final de gestión y la justificación de la correcta gestión de los residuos para la recuperación de la fianza, si la hubiera.

#### **4. Informe final gestión de los residuos, IFG. Aspectos significativos**

Una vez finalizada la obra, el objetivo de un informe final de gestión de residuos es recoger la información sobre el flujo de los RCD realmente desarrollado en la obra una vez finalizada la misma.

Su carácter puede ser voluntario u obligatorio. Este informe suele ser obligatorio cuando existe una fianza y el volumen de RCD generados al final de la obra es sensiblemente diferente del previsto en el EGR y PGR. Esta desviación deberá justificarse por el responsable que proceda como autor del plan y responsable de su correcto desarrollo (el ejecutor de la obra).

En el caso de que administrativamente tenga carácter obligatorio, como es el caso de las CCAA descritas en el apartado correspondiente al marco normativo, su objetivo es garantizar el cumplimiento de la entrega de los RCD por parte del ejecutor de la obra (poseedor) al gestor o gestores mediante un documento que certifique el correcto destino de los RCD para su verificación por la autoridad competente.

En todos los casos, el resultado depende de la correcta implementación del PGR en lo que se refiere a la trazabilidad del flujo de residuos, así como de las modificaciones al mismo (éstas deben ser también aceptadas por la dirección de obra para convertirse en contractuales) si no se produce un correcto flujo de documentación justificativa entre el poseedor de los RCD y el gestor de residuos.

Ante la heterogeneidad de modelos de documento de control y seguimiento de los RCD generados en el ámbito privado que dan soporte al IFG, algunas CCAA han creado sus

propios modelos de documento de control y seguimiento.

En la actualidad, en distintas CCAA, se empieza a pedir el **documento de identificación de transporte de residuos** desde la obra hasta la planta de tratamiento descrito en el artículo 6 del RD 180/2015. Este Real Decreto daba como plazo un año para que las CCAA lo adaptaran este Real Decreto a su normativa, mientras que si no se adaptaba sería de aplicación directa.

En base a las estimaciones del EGR y del PGR y con los datos reales se puede justificar la correcta gestión de los residuos generados al Ayuntamiento o entidad competente en la materia, con objeto de que esta administración proceda o no a la devolución completa o parcial de la fianza en base a la cantidad de residuos declarada. Cuando proceda normativamente (ver normativa autonómica), la justificación incluirá un Informe Final de Gestión de Residuos u homólogo según Comunidad.

Siguiendo con el ejemplo de los apartados anteriores:

- Respecto a la justificación de la correcta gestión de los RCD en obra, el Decreto Foral 23/2011 de la Comunidad Foral de Navarra requiere que, una vez terminadas las obras, se presente la solicitud de la devolución de la fianza ante el Ayuntamiento correspondiente, acompañada con el certificado/factura de entrega que acredite la correcta gestión de los residuos, de acuerdo con los requisitos expresados en su Anexo 2d.
- En el caso del decreto vasco el informe final obligatorio implica a la dirección de obra a través de su requerimiento al productor de RCD: a fin de acreditar la correcta gestión de los residuos generados en la obra mayor la persona productora de los residuos y de los materiales de construcción deberá aportar un informe firmado por la dirección facultativa de la obra, que deberá elaborarse de acuerdo con el modelo que se especifica en su anexo III (ver figura).



Figura 2. Modelo de Tabla resumen cuantitativa de gestión de residuos de construcción y demolición

				Previsto EGR	Generado	Obligación Separación		Destinos			Justificación de la variación	Documento aportado
						Sí/No	Prevención	Reutilización tras Valorización in situ	Valorización ex situ	Eliminación		
<i>Notas: todas las cuantificaciones deberán realizarse en m<sup>3</sup> y t generadas</i>							En esta columna se harán constar las cantidades de materiales utilizados en la propia obra		Concretar ubicación	Concretar persona gestora		
	Residuo	LER	Agrupación									
<i>Residuos esperables</i>	Hormigón	170101	Áridos									
	Cerámicos	170103	Áridos									
	Materiales de construcción a base de yeso	170802	Residuos no Peligrosos									
	Materiales de aislamiento que contienen amianto	170601*	Residuos Peligrosos									
	Materiales de construcción que contienen amianto	170605*	Residuo peligrosos									
	Madera	170201	Madera									
	Vidrio	170202	Residuos no Peligrosos									

Fuente: Decreto 112/2012 del País Vasco

Además, dicho informe deberá ir acompañado tanto de los certificados acreditativos de la correcta gestión de los residuos emitidos por los gestores autorizados o por las personas titulares de los rellenos autorizadas a las que se hayan destinado las tierras y rocas no contaminadas, como por una declaración jurada de la cantidad y uso de los residuos valorizados y de los materiales de construcción y demolición utilizados in situ.

Un aspecto interesante del modelo de Informe final del decreto vasco es su valor como herramienta estadística, ya que además de la información sobre la gestión de RCD y la justificación de las variaciones en más o menos respecto de lo previsto en el EGR (hay que recordar que en este caso la fuente de estimación de cantidades de RCD es la propia administración) solicita información relativa a la tipología de edificio, características

constructivas y tipo de actuación. Esta información permite corregir las desviaciones generadas en la estimación de ratios facilitada por la administración y ajustar la misma en función de las características del edificio.

Respecto al uso de informes o certificados finales para solicitar la devolución de la fianza, el procedimiento es particular para cada municipio, con sus ordenanzas o regulaciones correspondientes. En general, la finalidad de la fianza es disuasoria, por lo que suelen admitirse desviaciones entre la estimación de cantidades del EGR y la certificación final presentada.

## **ACRÓNIMOS**

CCAA Comunidades autónomas

EGR Estudio de Gestión de los residuos de construcción y demolición

EGR Plan de Gestión de los residuos de construcción y demolición

IFG Informe final de Gestión de los residuos de construcción y demolición

RCD Residuos de construcción y demolición

SPP Sustancias potencialmente peligrosas

# Diseño de hormigón arquitectónico para arquitectos (I)

Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones (IECA)

[www.ieca.es](http://www.ieca.es)

## 1. Introducción

Resulta difícil definir con precisión que se entiende por hormigón arquitectónico, pero sin duda se trata de aquel hormigón empleado en edificación y obra civil que requiere de una muy cuidada selección de los materiales constituyentes, del cimbrado, de la colocación y del acabado para obtener la apariencia arquitectónica deseada por el Arquitecto. En este artículo, IECA ofrece un resumen con los consejos prácticos más importantes para conseguir un buen hormigón arquitectónico fabricado “in situ” pero, como en todo resumen o síntesis, no se abordan en profundidad todos los temas relativos al hormigón arquitectónico.

La información que aporta este artículo es de rango generalista y, por tanto, cada caso específico de hormigón arquitectónico deberá ser tratado de forma individual. No trata pues de recoger todos los aspectos asociados con el hormigón arquitectónico y sí ser una guía práctica que permita al Arquitecto acometer con éxito el hormigón arquitectónico que desea obtener.

## 2. Aspectos arquitectónicos y estructurales

Un hormigón arquitectónico bien fabricado y puesto en obra debe presentar variaciones mínimas de color y textura y defectos no apreciables a una distancia de 6 metros. Requiere por tanto un grado tan elevado de uniformidad visual que debe quedar definido en la maqueta/prototipo que se realice previamente a la construcción del edificio.

Para ello, el Arquitecto debe estudiar el hormigón arquitectónico desde el inicio, en el mismo Proyecto, con todo lo que ello implica a nivel de especificaciones estéticas, técnicas y económicas.

Es muy recomendable formar un “Equipo de Proyecto y Construcción del hormigón arquitectónico”, que puede estar formado inicialmente por el propio Arquitecto Director del Proyecto, el fabricante de hormigón, el fabricante de aditivos y productos especiales, el de encofrados y hasta por un consultor externo especialista en hormigón arquitectónico. A este equipo se deberá incorporar el constructor en la fase de construcción de la obra.

Antes del inicio de la construcción, el proyecto debe recoger la realización de una maqueta / prototipo donde se deben emplear o definir los materiales, la planta de hormigón, los equipos y todo el resto de procesos que se vayan a utilizar en la construcción del edificio.

En esta maqueta/prototipo se debe acordar entre el Arquitecto Director del Proyecto y el contratista, la calidad o calidades deseadas en el hormigón arquitectónico a construir en la obra. Antes incluso, conviene realizar una muestra del hormigón, de dimensiones superiores a 100x100x10 cm, con el color y la textura deseada.

En dicho Proyecto resulta muy importante definir bien diferentes aspectos que pueden afectar a la estética del hormigón, tales como:

- cómo evacuar el agua, para que no cambie o afecte a los efectos estéticos deseados por el Arquitecto.
- la geometría, para evitar la concentración de polvo, suciedad y demás elementos aportados por el viento, el agua y otros agentes climatológicos.
- los selladores de juntas, que tienen que estar en armonía en cuanto al color y a la forma del mismo hormigón arquitectónico.



Auditorio de Tenerife  
Arquitecto: Santiago Calatrava



El arquitecto Director del Proyecto y el técnico que realice los cálculos estructurales deben prestar especial atención a las peculiaridades estructurales y, especialmente a los puntos débiles de cada una de estas estructuras, en cuanto a fisuración y deformaciones a corto y largo plazo, con el fin de evitar movimientos indeseables en la estructura que afecten al aspecto estético del hormigón arquitectónico.

### 3. Encofrados

Cuando el Arquitecto define una determinada apariencia del hormigón arquitectónico está imponiendo, aún incluso sin quererlo, ciertas limitaciones y condiciones en los encofrados y los materiales que forman el encofrado. Los encofrados para uso de este tipo de hormigón se deben proyectar, fabricar y mantener de acuerdo con las condiciones que requiera la apariencia deseada del hormigón. Para ello, se aconseja seguir las recomendaciones del American Concrete Institute en su guía ACI 347R "Guide to Formwork for Concrete".

Los aditivos desencofrantes deben ser definidos en el Proyecto y comprobados en la maqueta del hormigón realizada previamente. En todos los casos, se debe estudiar la compatibilidad entre el material del que está

hecho el encofrado y los aditivos desencofrantes, por lo que en la redacción del Proyecto se debe trabajar conjuntamente con el fabricante de los aditivos desencofrantes

Independientemente de connotaciones estructurales y económicas, el desencofrado debe realizarse en cuanto lo permita la resistencia del hormigón. No es conveniente alargar el tiempo de desencofrado, ya que los aditivos desencofrantes pueden dejar de realizar su función y adherirse el hormigón al encofrado. El desencofrado se debe realizar de forma cuidadosa, ya que el hormigón puede presentar resistencias bajas.

Con temperaturas bajas, puede resultar conveniente realizar un desencofrado por etapas, aflojando primero el encofrado y posteriormente, terminando de desencofrar. Esta forma de desencofrar, ayuda a evitar la fisuración del hormigón por gradiente térmico entre la estructura y el medio ambiente. Como orden de magnitud se pueden soltar los encofrados cuando el hormigón tenga una resistencia a compresión de 7,0 MPa.

Es absolutamente imprescindible para lograr un buen hormigón arquitectónico una rigurosa limpieza y el mantenimiento de los encofrados. Antes de volver a colocar los

encofrados en obra, estos deben ser revisados y limpiados para garantizar que la superficie de contacto entre el hormigón arquitectónico y el encofrado sea la prescrita en el Proyecto.



Lógicamente, todos los encofrados deben estar diseñados para poder resistir los empujes que les producen los hormigones con consistencia líquida o fluida.



#### 4. Armaduras

Siempre que sea posible, se debe colocar primero la armadura y después el encofrado por lo que, en todos los procesos que se realicen en la colocación de la armadura, se debe asegurar que no se dañan las superficies de los encofrados.

En general, el recubrimiento mínimo que se recomienda es de 50 mm, aunque esto dependerá del tipo de ambiente en el que se encuentre la estructura. Este recubrimiento podrá ser además aumentado en función de la cantidad y posición de armadura, de la forma y tipo del molde y del sistema de vibrado a emplear.

Aunque para asegurar la posición de la armadura se recomienda siempre el uso de separadores, el tipo y el número de estos separadores a colocar se debe estudiar con mucho cuidado y rigor. De hecho, en este caso los separadores de hormigón no son recomendables por tener textura y color diferentes al hormigón arquitectónico que se

va a colocar en obra. Por ello, se recomienda la utilización de alambres de acero inoxidable para realizar atados en la armadura.

#### 5. Cemento

En general, los cementos más empleados en la fabricación de los hormigones arquitectónicos son los cementos blancos por resultar los más adecuados para mezclar con pigmentos y colorantes sin modificar el color final obtenido en el mismo hormigón además de conseguir una buena calidad en el color. Esta es una recomendación de carácter general y, por tanto, no se deben descartar de antemano los cementos grises convencionales, ya que todo va a depender del objetivo de color que desee el Arquitecto.

#### 6. Áridos

Los áridos para dosificación de un hormigón arquitectónico, como en todos los



hormigones, deben cumplir la Instrucción de Hormigón Estructural vigente o normativa sustitutiva en vigor.

Como norma general, las granulometrías continuas con una alta proporción de mortero (arena, cemento y agua) son las más recomendables para la dosificación del hormigón arquitectónico pues permitirán una buena terminación superficial. Una excepción a esta regla es el hormigón arquitectónico con árido visto, en cuyo caso, se debe estudiar la

utilización de una granulometría discontinua de forma muy cuidadosa.

Los áridos para hormigones de color blanco o colores claros, en los que se emplea cemento blanco, deben ser muy claros, limpios y cuidadosamente seleccionados ya que pueden tener gran influencia en el color final del hormigón.



Iglesia Evangélica de León  
Arquitecto: José Ángel Liébana



Ciudad de la Justicia (Barcelona - Hospitalet de Llobregat)  
Arquitectos: David Chipperfield – Fermín Vázquez B720



# Novedades en la normativa técnica de ámbito estatal.

Primer semestre de 2017

**Modificación del Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.**

Nota Técnica de [Miguel Martín Heredia](#). Arquitecto

En el BOE del 6 de junio de 2017 se ha publicado el Real Decreto 564/2017, de 2 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

La aplicación de esta modificación **entra en vigor el día 7 de junio de 2017.**

La modificación se hace con el objeto garantizar el cumplimiento las obligaciones sustantivas de 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, para ello es necesario modificar Real Decreto 235/2013 en lo relativo al ámbito de aplicación, también se modifica en lo relativo a los edificios de consumo de energía casi nulo, en relación con Código Técnico de la Edificación y los requisitos mínimos que deberán satisfacer esos edificios

Regula finalmente mediante una transitoria del propio R.D. la obtención del certificado y obligación de exhibir la etiqueta de eficiencia

energética en edificios protegidos oficialmente.

En concreto las modificaciones sustanciales son las siguientes:

**1ª.- Se modifica la Disposición adicional segunda. Edificios de consumo de energía casi nulo**

Establece dos periodos para que los edificios de nueva planta sean de consumo de energía casi nulo:

- Los edificios privados lo serán a más tardar el 31 de diciembre de 2020
- Los de nueva planta que sean de titularidad pública y vayan a estar ocupados lo serán después del 31 de diciembre de 2018.

Tendrán que cumplir los requisitos mínimos que en cada momento establezca el Código Técnico de la Edificación.

**2ª.- Se modifica el artículo 2.2 del Real Decreto 235/2013, párrafos a) y d)**

**Se hace más precisa la exclusión del ámbito de aplicación los edificios protegidos y sus entornos, apartado a),** para los que finalmente la autoridad que proteja determinará qué elementos son inalterables; es decir solamente se excluyen si la actuación es considerada incompatible con los valores del edificio, por tanto, será preciso hacer dicha valoración y **en muchos de los casos no quedarán excluidos del ámbito de aplicación.**

En el apartado d) referido a **edificios industriales, de la defensa y agrícolas no quedan excluidos en su totalidad sino solamente aquellas zonas** que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort que se considerarán **de baja demanda energética.**

**3ª.- Se añade una Disposición transitoria única sobre la obtención del certificado y obligación de exhibir la etiqueta de eficiencia energética en edificios protegidos oficialmente.**

Esta disposición transitoria única (no se incorpora al R.D. 235/2013) y surte efecto por si misma, regula la obtención del certificado energético y la exhibición de la correspondiente etiqueta en los edificios protegidos que no estén excluidos, distinguiendo entre tres supuestos:

- A los edificios protegidos que se vendan o arrienden a los que será exigible poner a disposición de los compradores o arrendadores en los contratos suscritos

transcurridos tres meses desde la entrada en vigor (a partir del 7 de septiembre de 2017).

- Los ocupados por la autoridad pública de más de 250 m<sup>2</sup>, transcurridos seis meses desde la entrada en vigor (a partir del 7 de diciembre de 2017).
- Los de titularidad privada frecuentados por público y que sean mayores de 500 m<sup>2</sup> (por ejemplo, un hotel), transcurridos seis meses desde la entrada en vigor (a partir del 7 de diciembre de 2017).

Por la importancia de este cambio se recomienda la lectura detenida del Real Decreto.

Este Real Decreto está disponible en la página oficial del BOE, en el siguiente enlace:

<https://www.boe.es/boe/dias/2017/06/06/pdfs/BOE-A-2017-6350.pdf>

El texto consolidado del R.D. 235/2013 a 6 de junio de 2017 está en el siguiente enlace:

<http://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-3904-consolidado.pdf>

## Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

Nota Técnica de [Miguel Martín Heredia](#). Arquitecto

En el BOE del 12 de junio de 2017 se ha publicado el **Real Decreto 513/2017**, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

**El Real Decreto entra en vigor a los seis meses de su publicación**, siendo de aplicación obligatoria desde el **día 13 de diciembre de 2017**.

La evolución, tanto de la técnica como del marco normativo, hace imprescindible actualizar y revisar los requisitos establecidos en el anterior Reglamento de instalaciones de protección contra incendios que ha estado vigente desde 1993 (25 años).

El Reglamento establece las condiciones que deben reunir los equipos y sistemas que conforman las instalaciones de protección contra incendios para lograr que su funcionamiento, en caso de incendio, sea eficaz. Está estructurado en dos partes: la primera comprende el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y la segunda, constituida por tres anexos. **El primer anexo establece las exigencias relativas al diseño e instalación de los equipos y sistemas de protección contra incendios, el segundo el mantenimiento mínimo de los mismos** y el tercero los medios humanos mínimos con que deberán contar las empresas instaladoras y mantenedoras de instalaciones de protección contra incendios.

El Reglamento determina las condiciones y requisitos exigibles al diseño, instalación/aplicación, mantenimiento e inspección de los equipos, sistemas y componentes que conforman las instalaciones de protección activa contra incendios. En gran

medida estas determinaciones afectan a los fabricantes en todo lo que se refieren a los sistemas y equipos, pero es importante que los arquitectos conozcamos bien los dos primeros anexos.

Me ha llamado la atención la definición que se hace de la **protección activa** en la que se pretende no solamente minimizar las pérdidas personales sino también los materiales, es un paso más allá de lo que pretende el CTE con el requisito básico “Seguridad en caso de incendio”, que consiste en **reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios** de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental. Introduce por tanto un modo diferente de ver la protección frente al incendio que antes no se contemplaba y es más exigente que el requisito básico, la definición es la siguiente:

*“Protección activa contra incendios: es el conjunto de medios, equipos y sistemas, ya sean manuales o automáticos, cuyas funciones específicas son la detección, control y/o extinción de un incendio, **facilitando la evacuación de los ocupantes e impidiendo que el incendio se propague, minimizando así las pérdidas personales y materiales.**”*

En los artículos 19 y 20 referidos a la instalación de protección contra incendios y su puesta en servicio se recoge que en los edificios en los que sea de aplicación el CTE, DB SI se atenderá a lo que disponga el mismo. Esta excepción habrá que tenerla muy presente y advertirla cuando las instalaciones tengan que obtener alguna autorización específica de la Administración.

En lo referido a las inspecciones periódicas de las instalaciones (art. 22) excluye las de uso residencial y para el resto de usos establece superficies mínimas para las que no es preciso hacerlas. Las instalaciones existentes no excluidas de las inspecciones periódicas tienen un calendario para someterse a inspección en función del tiempo transcurrido desde su puesta en servicio (Disposición transitoria cuarta).

El **ANEXO I** establece las características que deben reunir los equipos y sistemas de protección activa contra incendios, así como sus partes o componentes, y la instalación de los mismos. Es importante estudiar con detalle todo lo referido a distancias y número de equipos, así como los criterios de ubicación y colocación por ser los que afectarán más al diseño del edificio.

En este Anexo se incluye un Apéndice con una relación muy extensa de las Normas UNE y otras que son de aplicación, en la mayor parte se refieren a características de producto y a la fabricación.

El **ANEXO II** establece el programa de mantenimiento mínimo de las instalaciones de protección contra incendios. Los distintos trabajos de mantenimiento se establecen mediante tres tablas y diferentes periodos de

recurrencia, estos periodos son de 3 meses, 6 meses, 1 año y 5 años. Estas tareas de mantenimiento deberán recogerse en las Instrucciones de uso y mantenimiento del proyecto.

El **ANEXO III** establece los medios humanos mínimos en empresas instaladoras y mantenedoras de equipos y sistemas de protección contra incendios.

Por la importancia de este cambio se recomienda la lectura detenida del Real Decreto y así estar preparados para su aplicación obligatoria en el mes de diciembre.

Este Real Decreto está disponible en la página oficial del BOE, en el siguiente enlace:

[https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2017-6606](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2017-6606)



## **Modificación del Documento Básico DB-HE «Ahorro de energía» y el Documento Básico DB-HS «Salubridad», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.**

### **Nota Área Técnica CSCAE**

En el BOE de 23 de junio de 2017 se ha publicado la modificación de los Documentos Básicos de Ahorro de Energía y Salubridad. El motivo es la necesidad de la trasposición al ordenamiento jurídico español de las exigencias de eficiencia energética de los edificios de la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de mayo de 2010.

En ese sentido, resultaba necesaria la modificación del apartado 1 de la Sección HE 1 del Documento Básico DB-HE para adaptar su contenido a la citada Directiva, así como de algunos apartados de la sección HS 3 del Documento Básico DB-HS de Salubridad.

También era necesario indicar que, de acuerdo con lo establecido en la disposición adicional segunda del Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios, se considera como edificio de consumo de energía casi nulo aquel que cumple con los requisitos para edificios de nueva construcción en el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía».

La **modificación del Documento Básico Ahorro de Energía DB-HE** afecta a:

- **Sección 1. Limitación de la Demanda Energética.** Apartados 1.2.a) y 1.2.c) definiendo una nueva redacción para definir ciertos edificios que quedan excluidos el ámbito de aplicación.
- **Sección 0. Limitación del Consumo Energético.** Apéndice A Terminología

para definir Edificio de consumo de energía casi nulo como aquel que cumple con las exigencias reglamentarias establecidas para edificios de nueva construcción en las diferentes secciones del Documento Básico de Ahorro de Energía.

La modificación del **Documento Básico Salubridad DB-HS** afecta a la **sección 3. Calidad del aire interior**, concretamente al **Apartado 2 de caracterización y cuantificación de la exigencia** que tiene un nuevo redactado. En esta sección se añaden algunas definiciones y se **incluye el Apéndice C** que define las **condiciones de diseño para la determinación del caudal de ventilación de los locales habitables de las viviendas**.

Durante el procedimiento para esta modificación de los Documentos Básicos, el CSCAE remitió una serie de alegaciones a partir de las observaciones remitidas por los Colegios de Arquitectos que han sido parcialmente incluidas.

En las disposiciones transitorias del RD se definen las edificaciones en las que no será de aplicación esta modificación (obras de nueva construcción y a las intervenciones en edificios existentes que tengan solicitada la licencia municipal de obras a la entrada en vigor de esta orden), en las que la aplicación será voluntaria (obras de nueva construcción y a las intervenciones en edificios existentes para las que se solicite licencia municipal de obras en el plazo de tres meses desde la entrada en

vigor de la presente orden) y en las que es obligatoria desde su entrada en vigor al día siguiente de su publicación en el BOE (obras de nueva construcción y a las intervenciones en edificios existentes para las que se solicite licencia municipal de obras una vez transcurrido el plazo de tres meses desde la entrada en vigor de la presente orden).

Se recomienda la lectura detenida del Real Decreto que está disponible en la página oficial del BOE, en el siguiente enlace:

<https://www.boe.es/boe/dias/2017/06/23/pdfs/BOE-A-2017-7163.pdf>

Los documentos básicos actualizados se pueden consultar en [www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org)

## Actualización de los documentos básicos comentados DB SI y DB SUA junto con el documento de apoyo DA DB-SUA con fecha de 30 de junio de 2017

Nota Técnica de [Miguel Martín Heredia](#). Arquitecto

El Ministerio de Fomento, ha publicado nuevos documentos con comentarios y documentos de apoyo. Estos documentos, elaborados por el Ministerio, establecen las interpretaciones que conforman, junto con el texto del Código Técnico de la Edificación publicado en el BOE, el marco regulador aplicable en la edificación. *Recordamos que estos textos son documentos oficiales pero no son documentos reglamentarios.*

Los Documentos Básicos comentados actualizados son **DB SI Seguridad en caso de Incendio y DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad**, así mismo se ha actualizado el documento de apoyo **DA DB-SUA/2 Adecuación efectiva de las condiciones de accesibilidad en edificios existentes**, documentos que incorporan los criterios para su aplicación hasta la fecha de 30 de junio de 2017. **Recomendamos su consulta con detenimiento.**

Brevemente se indica lo que me ha parecido más significativo en cada documento:

**DB SI Seguridad en caso de incendio**, incluye 4 comentarios nuevos que conviene leer. No parecen modificaciones o interpretaciones sustanciales, se le ha dado una nueva redacción a “Vigencia de los informes de extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos (EXAP)” y una aclaración a cómo deben computarse las zonas de ocupación nula a efectos de determinar la altura de evacuación.

**DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad**, en esta versión incorpora 16 nuevos comentarios. Es interesante la advertencia que hace en el Ámbito de aplicación respecto de la mayor adecuación efectiva en la aplicación del DB en un establecimiento integrado en un edificio existente, en cuanto que la flexibilidad puede ser razonable en un edificio construido antes de la aprobación del DB SUA pero no en un edificio construido con posterioridad donde las condiciones exigidas ya eran conocidas. Es también clarificador el comentario referido a la adecuación efectiva en cambios de uso en edificios existentes que es más permisivo cuando el riesgo real sea menor, y reitera que la flexibilidad no es admisible en edificios construidos con posterioridad a la entrada en vigor del DB SUA.

Desarrolla ampliamente en texto y dibujos la casuística de la distancia que debe haber entre puertas y desniveles (escaleras).

Es muy interesante la aclaración sobre el alumbrado de emergencia en cabinas de aseo, no sería necesario en cabinas de inodoro ordinarias pero si debería disponerse alumbrado de emergencia en las cabinas de servicios higiénicos accesibles, en la zona común si hay que disponer de él.

Se aclara que la superficie urbanizada y viales de la parcela de un edificio, de titularidad privada, no es un “espacio público urbanizado”, siendo aplicable en para la accesibilidad y la seguridad de utilización el DB SUA y no la Orden VIV/561/2010.

Se hace una aclaración sobre cómo aplicar del diámetro de giro de 1,50 m en pasillos en

pasillos de gran longitud y sobre cómo medir la distancia de 10 m.

En el apartado de protección frente al rayo se han incluido un par de comentarios, sobre el sistema de protección y sobre el cumplimiento del Reglamento de Baja Tensión en las redes de tierra.

**DA DB-SUA/2 Adecuación efectiva de las condiciones de accesibilidad en edificios existentes**, en esta versión del documento se incluyen 2 modificaciones de diversa importancia. El primero se refiere a las puertas automáticas situadas en una rampa y como deben abrirse con antelación suficiente para evitar el riesgo de impacto.

Anejo B Instalación de ascensor en edificios de vivienda colectivas se ha incluido un nuevo epígrafe que aclara la incidencia en relación con el cumplimiento den DB HS, en concreto en cómo actuar cuando al construir un nuevo ascensor en el interior de un patio se reducen sus dimensiones por debajo de las establecidas en el DB HS3, que fundamentalmente se basan en la manera de mejorar la ventilación del patio o reducir la carga de contaminantes.

Estos documentos están disponibles en la página oficial del CTE, en el siguiente enlace:

<https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-documentoscte.html>

# Listado de artículos publicados

TEMA	TÍTULO	NÚMERO	AÑO	AUTORES
<b>Accesibilidad</b>	El proceso de unificación de la normativa sobre accesibilidad y no discriminación de personas.	n. 4	2011	COA Asturias
	Accesibilidad en edificios existentes.	n. 4	2011	COA Málaga
	La importancia del 6% en la pendiente del suelo	n. 10	2013	COA Asturias
	Accesibilidad en obras de reforma y acondicionamiento de locales	n. 14	2014	COA Málaga
	Accesibilidad. Ley general de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social	n. 14	2014	COA Castilla La Mancha
	Actualización DA DB-SUA/2. Accesibilidad en edificios existentes.	n. 20	2015	MFOM
	Objetivo 4 de diciembre: El desafío de la aplicación de los ajustes razonables en accesibilidad en los edificios existentes	n. 25	2017	E. Frías y J. Queipo de Llano
<b>Asuntos generales</b>	Sobre la sentencia de la sala tercera del tribunal supremo, recurso contencioso administrativo n. 30/2006.	n. 1	2011	CSCAE
	Publicado RD sobre Inspección Técnica de Edificios	n. 4	2011	Reseña
	Asemas: La seguridad y salud en las obras de construcción	n. 5	2011	Reseña
	Actualización Normas Armonizadas de los productos de construcción	n. 4	2011	Reseña
	Reglamento Europeo de Productos de la Construcción	n. 5	2011	Reseña
	Calificaciones profesionales	n. 6	2011	Reseña
	Organismos de Control	n. 9	2012	Reseña
	Proyecto RD Reglamento Europeo de 305/2011 de productos de construcción	n. 10	2013	COA Illes Balears
	Borrador de Reglamento Infraestructura de la calidad y Seguridad Industrial	n. 11	2013	CSCAE
	Estrategias y criterios de actuación para evitar la presencia de radón en edificios	n. 23	2016	B. Frutos; M. Olaya; S. García; P. Linares
	IndexARQ. Asistente para la generación del índice de contenido del Proyecto Arquitectónico	n. 23	2016	CSCAE
	Los pliegos de condiciones técnicas en los proyectos de edificación	n. 23	2016	V. Cerdán

TEMA	TÍTULO	NÚMERO	AÑO	AUTORES
	Fachadas de ladrillo cara vista para edificios de consumo de energía casi nulo	n. 24	2017	C. del Río y E. de Santiago
	Novedades en la normativa técnica de ámbito estatal. Primer semestre de 2017	n. 25	2017	M. Martín Hereda. Área Técnica CSCAE
<b>BIM</b>	Aproximación a la tecnología BIM. Level of Development	n. 19	2015	CSCAE
<b>Certificación energética de edificios</b>	Nuevos documentos reconocidos para la calificación energética	n. 3	2011	COA Sevilla
	Observaciones al proyecto R. D. por el que se aprueba el procedimiento para la certificación de eficiencia energética de los edificios existentes.	n. 3	2011	CSCAE
	Certificación energética de edificios existentes.	n. 9	2012	CSCAE
	Tarifa certificación y auditoría energética.	n. 12	2013	CSCAE
	Manejo de la herramienta CE3X en uso residencial vivienda	n. 12	2013	COA Sevilla
	Infracciones y sanciones en materia de eficiencia energética.	n. 12	2013	COA Málaga
	Proyecto RD en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos.	n. 13	2014	CSCAE
	Directiva ecodiseño ErP y etiquetado de eficiencia energética ELD	n. 18	2015	CSCAE
	Nuevas Herramientas de Certificación Energética	n. 20	2015	CSCAE
	Actualización Herramienta Unificada LIDER-CALENER	n. 22	2016	CSCAE
	Factores de paso. Repercusión en la certificación energética de edificios	n. 22	2016	CSCAE
<b>Código Técnico de la Edificación</b>	Caracterización de recintos según el CTE	n. 1	2011	COA Málaga
	Vivienda unifamiliar: singularidades (I).	n. 5	2011	COA Murcia
	Vivienda unifamiliar: singularidades (II).	n. 8	2011	COA Murcia
	Actualización de los documentos básicos del CTE en diciembre de 2016	n. 24	2017	M. Martín Heredia
<b>DB HE Ahorro de energía</b>	Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.	n. 6	2012	COA Málaga
	Contribución solar y calificación energética	n. 5	2011	COA Almería
	Proyecto de modificación del DB HE	n. 9	2012	CSCAE
	Nuevo DB HE 2013	n. 12	2013	CSCAE
	Nuevo DB HE 2013: Nuevas transmitancias, nuevos espesores de aislamiento	n. 13	2014	COA Málaga
	Nuevo DB HE 2013: Demanda energética	n. 13	2014	COA Murcia

TEMA	TÍTULO	NÚMERO	AÑO	AUTORES
	Nuevo DB HE 2013: El calculista energético	n. 13	2014	CSCAE
	¿Cuánta energía consume su edificio, Mr. Foster?	n. 14	2014	Pedro Guirao, Ángel Allepuz
	DB HE 2013: Intervención en edificios existentes	n. 15	2014	COA Murcia
	DA HE/3 Puentes Térmicos	n. 16	2014	COA Sevilla
	Predimener: guía para el predimensionado energético de edificios de viviendas	n. 22	2016	ANDIMAT
<b>DB HS Salubridad</b>	Exigencia de la calidad del aire en el interior de edificios	n. 2	2011	COA Málaga
<b>DB SI Protección en caso de incendio</b>	Comunicación entre los diferentes sectores constituidos en un edificio.	n. 3	2011	COA Sevilla
	Condiciones del entorno forestal de los edificios	n. 4	2011	COA Madrid
	Instalación de ascensor en edificios de viviendas	n. 9	2012	COA Galicia
	Proyecto de Real Decreto de Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios	n. 12	2013	CSCAE
	Nueva clasificación de productos de la construcción frente a incendios (RD 842/2013)	n. 12	2013	CSCAE
	Justificación de las características de comportamiento ante el fuego	n. 14	2014	MFOM
	Justificación de las características de comportamiento ante el fuego Justificación en proyectos de la reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.	n. 20	2015	COA Sevilla
	Informe sobre fachadas y reacción al fuego de los materiales aislantes.	n. 22	2016	ANDIMAT
<b>DB HR Protección frente a ruido</b>	Sistemas de Información de Contaminación Acústica.	n. 6	2012	Reseña
	Optimización de soluciones constructivas mediante el empleo de la Opción General (I)	n. 9	2012	COA Sevilla
	Optimización de soluciones constructivas mediante el empleo de la Opción General (II).	n. 10	2013	COA Sevilla
	Opción simplificada: ejemplo vivienda unifamiliar entre medianera.	n. 11	2013	COA Sevilla
	Patologías acústicas en la construcción	n. 16	2014	Alejandro Sansegundo
	Estudio acústico y justificación del DB HR.	n. 21	2016	COA Sevilla
	Guía de aplicación del DB HR.	n. 21	2016	COA Sevilla
	Condicionantes en el proceso y el diseño constructivo debido el DB-HR Protección frente al ruido	n.24	2017	Alejandro Sansegundo



TEMA	TÍTULO	NÚMERO	AÑO	AUTORES
<b>Estructuras</b>	Lo dúctil es lo rígido.	n. 3	2011	José Luis de Miguel
	Apuntalamientos de forjados en la EHE 08.	n. 1	2011	COA Asturias
	Fichas de prevención de patologías.	n. 2	2011	Reseña
	Comentarios a la nueva Instrucción de Acero Estructural EAE	n. 4	2011	Agustí Obiol
	Recomendaciones para la elaboración del informe prescrito en la NCSR 02 sobre las consecuencias del sismo en las edificaciones.	n. 4	2011	COA Murcia
	Instrucción EHE 08 comentada.	n. 7	2012	Reseña
	Modificaciones instrucción EHE y EAE	n. 21	2016	CSCAE
	Diseño de hormigón arquitectónico para arquitectos (I)	n. 25	2017	IECA
<b>Instalaciones</b>	Portales en edificios de viviendas: sala de máquinas.	n. 2	2011	COA Murcia
	El nuevo reglamento de infraestructuras comunes de telecomunicaciones.	n. 2	2011	Jesús Feijó
	ICT: aclaraciones ámbito de aplicación	n. 11	2013	COA Galicia
	Evacuación de gases de combustión en viviendas.	n. 1	2011	COA Málaga
	Evacuación de productos de combustión por cubierta.	n. 2	2011	COA Sevilla
	Instalación receptora de gas. Centralización de contadores.	n. 4	2011	COA Sevilla
	Derogada orden que regula los contadores de agua fría.	n. 4	2011	Reseña
	Comentarios al proyecto de RD ITC-BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos"	n. 5	2011	CSCAE
	Borradores de Guías del REBT: ITC BT-23, ITC BT-25, ITC BT-29 y ITC BT- 33.	n. 8	2012	CSCAE
	Borradores de Guías del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.	n. 10	2013	COA Illes Balears
	Guías borradores REBT.	n. 11	2013	CSCAE
	Infraestructuras de recarga de coches eléctricos en edificios	n. 17	2015	COA Málaga
	Aeroterminia como alternativa a la contribución solar mínima ACS	n. 19	2015	COA Murcia
	Real Decreto 56/2016, referente a auditorías energéticas.	n. 21	2016	CSCAE
	Nuevas normas armonizadas UNE EN 81-20 y UNE EN 81-50.	n. 22	2016	CSCAE
La medición individual de calefacción permite ahorros del 25% de energía en los hogares españoles	n. 23	2016	I. Abati,	
<b>Peritaciones</b>	Cómo afrontar las reclamaciones por humedades superficiales de condensación.	n. 5	2011	COA Castilla La Mancha

TEMA	TÍTULO	NÚMERO	AÑO	AUTORES
	Criterios generales para elaboración de informes y dictámenes periciales	n. 19	2015	COA Castilla La Mancha
<b>NZEB</b>	Definiciones NEZB. El proceso europeo	n. 19	2015	CSCAE
<b>Rehabilitación</b>	CONAMA 2012: Sello Básico del Edificio.	n. 9	2012	CSCAE
	Accesibilidad en edificios existentes.	n. 4	2011	COA Málaga
	Rehabilitación de fachadas.	n. 11	2012	Reseña
	Borrador Plan Estatal para la Rehabilitación, Regeneración y Renovación urbana	n. 10	2013	CSCAE
	Los terremotos y la conservación del patrimonio	n. 10	2013	José Luis González
	Plan Estatal para el fomento del alquiler, la rehabilitación la regeneración y renovación urbana.	n. 11	2013	CSCAE
	Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbana.	n. 4	2011	Reseña
	Programas de ayuda a la rehabilitación.	n. 12	2013	CSCAE
	Plan estatal de fomento del alquiler y la rehabilitación edificatoria y la regeneración y renovación urbana, 2013-16.	n. 12	2013	COA Sevilla
	Instalación de ascensor en edificios de viviendas	n. 9	2012	COA Galicia
	Aspectos generales sobre la reparación y/o refuerzo de cimentaciones en rehabilitación de edificio, técnicas disponibles en el mercado.	n. 13	2013	Juan José Rosas
	Estudios geotécnicos en la rehabilitación de edificios.	n. 14	2014	Albert Ventayol
	Estudio T-NEZB. Transformación de los edificios existentes hacia los edificios de consumo casi nulo	n. 15	2014	CENER
	Incidencia de los puentes térmicos en la rehabilitación	n. 16	2014	F. Labastida
	Estrategias a largo plazo de la rehabilitación energética	n. 15	2014	EHU-UPV
	Accesibilidad: criterios de adecuación de edificios	n. 16	2014	F. Labastida
	Patologías acústicas en la construcción	n. 15	2014	DG AVS
	El CTE y la intervención en edificios existentes	n. 16	2014	MFOM
	Análisis de la estanqueidad al aire en la construcción y rehabilitación	n. 17	2015	COA Sevilla
	Programa de Ayudas a la Rehabilitación Eficiencia Energética	n. 18	2015	A. Jiménez/P.B ranchi
	Modelo de ordenanza de rehabilitación	n. 18	2015	CSCAE
	Texto Refundido Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana	n. 20	2015	CSCAE
<b>Residuos</b>	Posibilidades de intervención en la correcta gestión de los residuos de la construcción y demolición en proyecto y obra	n. 25	2017	Helena Granados
<b>RITE</b>	RD Modificaciones del RITE.	n. 11	2013	CSCAE



Consejo Superior  
de los Colegios de Arquitectos  
de España