

Contenido

INTRODUCCIÓN	1
APLICACIÓN DE LA L.O.E. AL PATRIMONIO EDIFICADO	2
Obras que se consideran como edificación	3
Configuración arquitectónica.....	3
Aplicación a los tipos de obras definidos por las Normas Urbanísticas del Plan General de Ordenación Urbana de Madrid	4
Tabla de clasificación de obras.....	9
APLICACIÓN DEL C.T.E. AL PATRIMONIO EDIFICADO	10
Aplicación a los tipos de obras que necesitan proyecto técnico de acuerdo con la Ordenanza Municipal de Tramitación de Licencias del Ayuntamiento de Madrid	12
REQUISITOS DE CALIDAD DE LOS EDIFICIOS	15
ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LOS D.B. DEL C.T.E. A LAS OBRAS INTERVENCIÓN EN EL PATRIMONIO EDIFICADO	24
DB SE Seguridad estructural.....	24
DB-SE-AE Acciones en la edificación	25
DB-SE-C Cimientos.....	25
DB-SE-A Acero	25
DB-SE-F Fábrica	26
DB-SE-M Madera.....	27
DB-SI Seguridad en caso de incendio	27
NCSE-02	27
EHE-08	27
DB SI Seguridad en caso de incendio	28
DB SU Seguridad de utilización	32
DB HS Higiene, salud y protección del medio ambiente	34

Sección HS 1 - Protección frente a la humedad	34
Sección HS 2 - Recogida y evacuación de residuos	35
Sección HS 3 - Calidad del aire interior	35
Sección HS 4 - Suministro de agua	35
Sección HS 5 - Evacuación de aguas	35
DB HR Protección contra el ruido	36
DB HE Ahorro de energía y aislamiento térmico	36
Sección HE 1 - Limitación de demanda energética	36
Sección HE 2 - Rendimiento de las instalaciones térmicas	37
Sección HE 3 - Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación	38
Sección HE 4 - Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	38
Sección HE 5 - Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	39
Accesibilidad (DB SU modificado y DB SI ampliado)	40
CARACTERÍSTICAS PRESTACIONALES BÁSICAS DEFINIDAS EN LOS D.B.....	42
DB – SE.....	43
Evaluación estructural de edificios existentes. Anejo D	44
Generalidades	44
Procedimientos	45
Fases del procedimiento	45
Evaluación cuantitativa	46
Evaluación cualitativa.....	47
Resultados de la evaluación	48
Resistencia al fuego de la estructura	49
DB – SI	50
Sección SI 1 - Propagación interior.....	50
Sección SI 2 - Propagación exterior.....	51

Sección SI 3 - Evacuación de ocupantes	51
Sección SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios.....	51
Sección SI 5 - Intervención de los bomberos	51
Una propuesta de trabajo para el diseño basado en prestaciones	52
DB – SU	53
DB – HS	54
Sección HS 1 - Protección frente a la humedad	54
Sección HS 2 - Recogida y evacuación de residuos	55
Sección HS 3 - Calidad del aire interior	55
Sección HS 4 - Suministro de agua	56
Sección HS 5 - Evacuación de aguas	56
DB –HR.....	56
DB – HE	57
Sección HE 1 - Limitación de demanda energética	57
Sección HE 2 - Rendimiento de las instalaciones térmicas	58
Sección HE 3 - Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación.....	58
Sección HE 4 - Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	59
Sección HE 5 - Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	59
CONCLUSIONES	60
Bibliografía	64

INTRODUCCIÓN

El presente documento trata de analizar cómo aplicar el Código Técnico de la Edificación (en adelante C.T.E.) a las obras de intervención en el patrimonio edificado, ya que este tipo de actuaciones presentan unas características diferenciadas de las obras de nueva construcción en cuanto a la forma de conseguir las prestaciones en los edificios que prescribe la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (en adelante L.O.E.).

En este sentido, se trata inicialmente de delimitar el concepto y tipología de obras de intervención en edificios existentes que se establece tanto en la L.O.E. como en el C.T.E. para, con posterioridad, relacionar las prestaciones básicas exigidas y los textos reglamentarios donde se pueden encontrar.

Se abunda en los modos en los que se pueden obtener estas prestaciones según establece el C.T.E. (aplicación de los Documentos Básicos y soluciones alternativas) deteniéndose en el nuevo concepto de “diseño basado en prestaciones” y relacionando, finalmente, aquellas características identificables en los D.B. que permiten dar por cumplidas las exigencias básicas.

Finalmente, se exponen unas conclusiones y una guía genérica relativa a cómo abordar la aplicación de la vigente reglamentación en función de las características específicas de la intervención a realizar.

APLICACIÓN DE LA L.O.E. AL PATRIMONIO EDIFICADO

La L.O.E. establece, entre sus fines asegurar la calidad de los edificios mediante el cumplimiento de unos requisitos básicos en los mismos¹ (de funcionalidad, seguridad y habitabilidad) aplicándose a la construcción de cualquier edificio de carácter permanente (público o privado)² cuyo uso principal esté comprendido en los diversos grupos que en ella se marcan y que, por la amplitud de contenido del epígrafe c), incluye todo tipo de edificios.

Asimismo, se establece³ que tipos de obras se consideran como **EDIFICACIÓN** (considerándose comprendidas las instalaciones fijas, el equipamiento propio y los elementos de urbanización que permanezcan adscritos al edificio) y que, por tanto, requieren de proyecto relacionándose, además de las de **nueva construcción**:

1. Las obras de **ampliación**⁴, **modificación**⁵, **reforma**⁶ o **rehabilitación**⁷ que alteren la **configuración arquitectónica** de los edificios, entendiéndose por tales:
 - a. las que tengan carácter de intervención total.
 - b. las parciales que:
 - i. produzcan una variación esencial de la composición general exterior, la volumetría, o el conjunto del sistema estructural.
 - ii. tengan por objeto cambiar los usos característicos del edificio.
2. Las **obras en edificaciones catalogadas o que dispongan de algún tipo de protección de carácter ambiental o histórico artístico**, regulada a través de norma legal o documento urbanístico
 - a. que tengan el carácter de intervención total.
 - b. aquellas otras de carácter parcial que afecten a los elementos o partes objeto de protección.

¹ L.O.E. Art.1

² L.O.E. Art.2.1

³ L.O.E. Art.2.2

⁴ Definición del D.R.A.E. - **Ampliación**: Acción y efecto de ampliar (extender, dilatar)

⁵ Definición del D.R.A.E. - **Modificación**: Acción y efecto de modificar (transformar o cambiar algo mudando alguno de sus accidentes)

⁶ Definición del D.R.A.E. - **Reforma**: Acción y efecto de reformar o reformarse (volver a formar, rehacer. Modificar algo, por lo general con la intención de mejorarlo)

⁷ Definición del D.R.A.E. - **Rehabilitación**: Acción y efecto de rehabilitar (Habilitar de nuevo o restituir a alguien o algo a su antiguo estado)

Aunque no se halle expresamente mencionado en la L.O.E., debe entenderse que tendrán idéntica consideración todas aquellas intervenciones en edificaciones catalogadas o protegidas que tengan como objeto cambiar sus usos característicos.⁸

Obras que se consideran como edificación⁹

Estas obras quedan enumeradas, por tanto, en el Art.2 de la L.O.E. en sus tres apartados a), b) y c) exigiendo, para las mismas, la confección de proyecto. El concepto de edificación no se refiere, exclusivamente, a lo que cabe entender por construir de nuevo (levantar un edificio sobre un solar), sino que también abarca aquellas obras que merecen consideración de constructivas, aunque se proyecten sobre un edificio ya existente, como son las propiamente reconstructivas:

- a) **Nuevas construcciones:** Edificios levantados en terrenos donde antes no existían.
- b) Obras de **reconstrucción:** En función de una **intervención total** (por afectar a la edificación existente en su integridad) o **intervención parcial** causando variación que debe ser esencial, es decir, influyentes en la composición general exterior (por ejemplo el cambio integral de fachadas), o en el conjunto del sistema estructural (por tanto la no simple sustitución o renovación parcial de sus elementos), así como las que ocasionen modificaciones importantes en los usos característicos del edificio en su conjunto (cambios en su utilización).
- c) **Edificios catalogados y protegidos,** refiriéndose tanto a obras que tengan carácter de **intervención total** en edificios catalogados, declarados Bienes de Interés Cultural, como en aquellos que gozan de cualquier protección de carácter ambiental o histórico artístico, precisando la existencia de una norma legal que regule la protección. También se refiere a obras que tengan carácter de **intervención parcial** siempre que afecten o se realicen en partes del edificio objeto de la protección.

Configuración arquitectónica

En el primero de los apartados resulta condición inseparable, para que sea de aplicación la L.O.E., el hecho de que exista alteración de la *configuración arquitectónica*, concepto controvertido que ha originado nutrida jurisprudencia en los numerosos contenciosos que, sobre competencias, se han venido produciendo desde la entrada en vigor de la Ley 12/1986 de Atribuciones Profesionales de los Arquitectos e Ingenieros Técnicos.

⁸ GONZÁLEZ MORENO-NAVARRO, José Luis: *El nuevo C.T.E. ya la restauración arquitectónica:* www.cscae.com

⁹ SALA SÁNCHEZ, Pascual: *Derecho de la Edificación:* Barcelona: Editorial Bosch: 2001: pp.34-36

En este sentido, cabe reseñar que, al igual que al hablar del "proyecto arquitectónico", los Tribunales de Justicia han rehuído asentar una doctrina jurisprudencial uniforme sobre el concepto jurídico indeterminado "configuración arquitectónica", estableciendo la necesidad de delimitar en cada caso concreto cuando un proyecto determinado altera o no la configuración arquitectónica del edificio y, en consecuencia, puede ser redactado o no por Arquitecto Técnico.

Así, la sentencia del Tribunal Supremo de 1 de junio de 1993, señala que *"... si bien esta Sala viene mostrando cierta reserva a la hora de pronunciarse, con carácter general, sobre cuándo debe entenderse que unas obras alteran la "configuración arquitectónica" de un edificio, dejando la solución para cada caso concreto..."*.

En este sentido cabe citar que, en las sentencias de la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Supremo de fechas: 3 de octubre de 1990; 30 de octubre de 1991; 30 de julio de 1992; 10 de noviembre de 1992 y 1 de junio de 1993, se menciona que *"...Con la adjetivación "Configuración Arquitectónica", con total seguridad, quiso evitar la Ley 12/1986, de 1 de abril, que por simple desfiguración de un edificio quedaran privados los Arquitectos Técnicos de proyectar intervenciones parciales en edificios construidos, excluyéndoles tan solo de hacerlo cuando por la entidad de los cambios a operar, el edificio fuese a resultar sustancialmente distinto en cuanto a su composición, a como inicialmente hubiese sido concebido y construido"*.

Así pues, la L.O.E. ha venido a clarificar y precisar el término "configuración arquitectónica", aparecido en la Ley 12/1986, acabando con la restrictiva interpretación mantenida por otros colectivos, relativa a que la configuración arquitectónica quedaba alterada por cualquier afectación a la composición exterior o a la estructura del mismo, definiendo que la alteración de la configuración arquitectónica, sólo se produce cuando se realice:

- Una intervención total.
- Una intervención parcial que produzca una variación esencial de la composición general exterior, la volumetría o el conjunto del sistema estructural.
- Una intervención parcial que tenga por objeto cambiar los usos característicos del edificio.

Aplicación a los tipos de obras definidos por las Normas Urbanísticas del Plan General de Ordenación Urbana de Madrid

Aplicando los anteriores conceptos a las clases de obras de edificación relacionadas en las vigentes NN.UU. del PGOU, y que se relacionan a continuación:

Artículo 1.4.7 Clases de obras de edificación (N-2)

1. Las obras de edificación se integran en los grupos siguientes:

a) Obras en los edificios

b) *Obras de demolición*

c) *Obras de nueva edificación*

Artículo 1.4.8 Obras en los edificios (N-2)

1. *Son aquéllas que se efectúan sobre un edificio, sin alterar las posiciones de sus fachadas y cubiertas, que definen el volumen de la edificación, excepto las salvedades que se indican en cada tipo de obras respecto a su capacidad para variar alguno de dichos elementos. Según afecten a todo el edificio o parte del mismo, tendrán carácter general, parcial o puntual.*

2. *A efectos de estas Normas y para delimitar el alcance de los diferentes tipos de obra, se define como morfología de un edificio o características morfológicas, la composición volumétrica general del edificio, los accesos y núcleos de comunicación vertical, la disposición de la estructura general y la configuración de sus plantas. Asimismo, se entenderá que la envolvente de un edificio está constituida por todas sus fachadas y cubiertas según se definen en el art. 6.3.6, excluidas aquéllas que delimitan patios cerrados con superficie inferior al cincuenta por ciento (50%) de la exigida para ellos por la normativa del Plan General.*

3. *Se incluyen, dentro de las obras en los edificios, los siguientes tipos, que podrán presentarse individualmente o asociados entre sí:*

a) **Obras de restauración:** *Tienen por objeto la restitución de un edificio, o de parte del mismo, a sus condiciones o estado original. Dicha situación o estado original se encontrará suficientemente documentado. Podrá comprender, asimismo, las obras complementarias que coadyuven a dicho fin.*

La reposición o reproducción de las condiciones originales en relación a las necesidades del uso a que fuera destinado el edificio, podrán incluir, si procede, la reparación o sustitución puntual de elementos estructurales e instalaciones, a fin de asegurar la estabilidad y funcionalidad de aquél o parte del mismo, siempre que dichas reparaciones o sustituciones no alteren las características morfológicas del edificio original.

Se incluyen dentro de este tipo de obras, entre otras análogas, las de eliminación de elementos extraños añadidos a las fachadas y cubiertas de los edificios; la recuperación de cornisas y aleros suprimidos en intervenciones anteriores; la reposición de molduras y ornamentos eliminados en fachadas; así como la recuperación de las disposiciones y ritmos originales de los huecos de éstas y de los revocos de las fachadas y la eliminación de falsos techos y otros añadidos.

b) **Obras de conservación:** *Son aquéllas cuya finalidad es la de mantener al edificio en correctas condiciones de salubridad, habitabilidad, confortabilidad y ornato, sin alterar sus características morfológicas o distribución. Se incluirán en este tipo, entre otras, las de reposición de instalaciones, el cuidado de cornisas, salientes y vuelos, la limpieza o reposición de canalones y bajantes, la reparación de cubiertas, y la sustitución de solados, yesos y pinturas interiores.*

- c) **Obras de consolidación:** Son aquéllas que tienen por objeto el afianzamiento, refuerzo o sustitución de elementos dañados para asegurar la estabilidad del edificio, con posibles alteraciones menores de su estructura y distribución.
- d) **Obras de rehabilitación:** Serán consideradas como rehabilitación todas aquellas intervenciones sobre un edificio que mejoren sus condiciones de salubridad, habitabilidad, confortabilidad, seguridad y ornato, y modifiquen su distribución y/o alteren sus características morfológicas y distribución interna. Comprendidas dentro de la rehabilitación se encuentran:
- i) **Obras de acondicionamiento:** Son aquéllas que mejoran las condiciones de habitabilidad de un edificio o de parte del mismo mediante la introducción de nuevas instalaciones, la modernización de las existentes o la redistribución de su espacio interior, pudiendo variar el número de viviendas o locales existentes sin intervenir sobre las características morfológicas o estructura portante, ni alterar la envolvente del edificio.
Podrá autorizarse la apertura de nuevos huecos y la modificación de los existentes, siempre que así lo contemple la normativa específica de aplicación. Cuando las obras afectan a un local, locales o viviendas del edificio, que individualmente o en su conjunto no superen el veinticinco por ciento (25%) de la superficie del edificio, la intervención tendrá el carácter de puntual.
- ii) **Obras de reestructuración:** Son aquéllas que afectan a sus condiciones morfológicas, pudiendo variar el número de viviendas o locales existentes, y pueden ser:
- Reestructuración Puntual:* Aquellas obras en las que se realicen pequeñas modificaciones estructurales para posibilitar:
- Cambios en la distribución mediante la apertura puntual de huecos de paso en muros.
 - La adecuación a la normativa contra incendios o a la de accesibilidad y supresión de barreras mediante la construcción de pasos, rampas, escaleras y vías de evacuación.
 - El cumplimiento de la Normativa contra incendios mediante la construcción de pasos y vías de evacuación.
 - La instalación de ascensores y construcción de escaleras privadas de comunicación entre pisos.
 - Sustitución parcial de forjados, pudiendo introducirse modificaciones de nivel en zonas localizadas.
- Reestructuración Parcial:* Aquellas obras que incluyen alguno de los siguientes tipos:
- Construcción de entreplantas.
 - Cubrición y forjado de patios cerrados de dimensiones inferiores al cincuenta por ciento (50%) de las establecidas en la norma de aplicación.

- *Demolición y nueva construcción de núcleos de comunicación vertical.*
- *Apertura de los patios mínimos, recogidos en los Planos de Análisis de la Edificación en los edificios, incluidos dentro del APE 00.01.*
- *Apertura de patios o incremento del espacio libre de parcela, de acuerdo con las dimensiones establecidas por la norma zonal de aplicación para edificios no catalogados.*
- *La ejecución de estas obras queda siempre condicionada al cumplimiento de las condiciones específicas de catalogación, no pudiendo sobrepasarse la edificabilidad máxima permitida cuando se ejecuten obras que supongan incremento de la superficie construida.*

*Reestructuración **General**: Tendrán este carácter todas aquellas obras en los edificios que excedan de lo anteriormente expuesto, siendo consideradas de reestructuración total en el caso de vaciado del edificio con mantenimiento de fachada recayente a vía o a espacio libre de uso público.*

Las obras de Reestructuración General y Total se someterán a las condiciones de obra de Nueva Edificación.

- e) Obras exteriores:** *Son las obras que afectan, de forma puntual o limitada, a las fachadas y cubiertas de los edificios, modificando su configuración exterior sin afectar a la volumetría. Comprende la modificación de huecos, ritmos, tratamientos o materiales, la sustitución de los elementos de cierre o sus materiales, la implantación de elementos fijos exteriores con o sin afectación estructural, muestras, marquesinas y escaparates.*
- f) Obras de reconfiguración:** *Son aquéllas que, sin alterar cuantitativamente el volumen de un edificio, lo modifican en su disposición, con pequeñas intervenciones, que tendrán como finalidad principal la de eliminar impactos negativos existentes. Se consideran obras de reconfiguración, entre otras, la modificación de trazados inadecuados de cubierta por reorganización de sus faldones, la regularización de áticos, buhardillas y cuartos de maquinaria, la supresión de limas y compensación de la supresión de cuerpos añadidos en patios mediante la utilización de espacios existentes bajo cubiertas. No podrán afectar a un volumen superior al del diez por ciento (10%) del total del inmueble o edificio.*

Artículo 1.4.9 **Obras de demolición (N-2)**

1. Son aquéllas que se realizan para hacer desaparecer un edificio o parte del mismo por lo que se dividen en:

- a) Demolición total:** *Cuando suponga la desaparición completa de un edificio, aunque en la parcela sobre la que estuviera implantado permanezcan otros edificios, siempre que estos puedan seguir funcionando independientemente.*
- b) Demolición parcial:** *Cuando solamente se elimine parte de una edificación.*

Artículo 1.4.10 **Obras de nueva edificación (N-2)**

1. Comprenden los siguientes tipos de obra:

- a) **Obras de sustitución:** Son aquellas en las que se derriba una edificación existente y en su lugar se construye una nueva.
- b) **Obras de Nueva Planta:** Son aquellas mediante las cuales se edifica un solar libre de edificación.
- c) **Obras de ampliación:** Son aquellas en las que se incrementa la ocupación o el volumen construidos.
- d) **Obras especiales:** Son aquellas obras de características particulares que sólo se pueden realizar en el caso de que sean exigidas por la propia Normativa aplicable, estableciéndose dos grupos:
 - i) Obras de **reconstrucción:** Son las que tienen por objeto la reposición mediante nueva construcción de un edificio preexistente en el mismo lugar y posición, total o parcialmente desaparecido, reproduciendo fielmente sus características morfológicas. Solo se contemplan este tipo de obras en edificios sometidos a algún régimen de protección que las exija, quedando exentas del cumplimiento de las condiciones de nueva planta que las imposibiliten, aunque no de las de seguridad.
 - ii) Obras de **recuperación tipológica:** Son aquellas obras de nueva edificación que deben realizarse de acuerdo con un modelo tipológico preestablecido por el planeamiento. Estas obras vendrán impuestas en la normativa correspondiente, según casos específicos.

Tabla de clasificación de obras

Clase de obra	L.O.E.
OBRAS EN LOS EDIFICIOS	
Obras de restauración	NO
Obras de conservación	NO
Obras de consolidación	NO
Obras de rehabilitación	
<ul style="list-style-type: none"> • Obras de acondicionamiento <ul style="list-style-type: none"> ○ General ○ Puntual 	¿?
<ul style="list-style-type: none"> • Obras de reestructuración <ul style="list-style-type: none"> ○ Puntual ○ Parcial ○ General 	NO
<ul style="list-style-type: none"> • Obras exteriores 	¿?
<ul style="list-style-type: none"> • Obras de reconfiguración 	SI
OBRAS DE DEMOLICIÓN	
Demolición total	NO
Demolición parcial	NO
OBRAS DE NUEVA EDIFICACIÓN	
Obras de sustitución	NO
Obras de nueva planta	SI
Obras de ampliación	SI
Obras especiales	
<ul style="list-style-type: none"> • Reconstrucción 	¿?
<ul style="list-style-type: none"> • Recuperación tipológica 	SI

APLICACIÓN DEL C.T.E. AL PATRIMONIO EDIFICADO

Por otra parte el Código Técnico de la Edificación (desarrollo reglamentario de la L.O.E.) establece en su parte exigencial¹⁰ que sus prescripciones serán de aplicación (dentro de lo establecido en la L.O.E.) a los **proyectos que precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible** precisando, con más detalle, el alcance de los anteriores conceptos ya que especifica que *“el C.T.E. se aplicará a las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en edificios existentes, siempre y cuando dichas obras sean compatibles con la naturaleza de la intervención y, en su caso, con el grado de protección que puedan tener los edificios afectados. La posible incompatibilidad de aplicación deberá justificarse en el proyecto y, en su caso, compensarse con medidas alternativas que sean técnica y económicamente viables.”*

Se establece, por tanto, una condición previa: la compatibilidad de las obras con la naturaleza de la intervención y el posible grado de protección, y una opción en caso de incompatibilidad: la aplicación de medidas alternativas, técnica y económicamente viables, que compensen la no consecución de los requisitos básicos de calidad de los edificios (de seguridad y habitabilidad) establecidos en el C.T.E.

Parece lógico pensar que, siguiendo las prácticas consolidadas, la compatibilidad entre las obras proyectadas y las requeridas para dotar al edificio de los requisitos básicos puede analizarse desde un punto de vista **técnico** y desde otro punto de vista **económico**.¹¹

Respecto a este último podría argumentarse que el límite de compatibilidad lo encontraríamos en el concepto de "ruina económica" (cuando la intervención de adecuación tenga un coste superior al 50% del valor actual de la edificación deduciendo el suelo) si bien algunas legislaciones autonómicas vigentes han sustituido el concepto de valor actual (esto es, aquel corregido por los factores de antigüedad y estado de conservación) por el valor de reposición, limitando así las opciones de ruina.

En cuanto a la incompatibilidad por razones de índole técnico se refiere (daños que no pueden ser reparados por medios técnicamente normales) la controversia estará siempre servida ya que los progresos técnicos hacen que hoy día sean "normales" la mayor parte de las acciones de adecuación que puedan emprenderse. Quizás por ello algunas de las legislaciones urbanísticas vigentes en nuestras Comunidades Autónomas han suprimido el supuesto de la "ruina técnica" (cuando la edificación presenta un agotamiento generalizado de los elementos estructurales o fundamentales) subsumiéndola en la económica.

¹⁰ C.T.E. Parte I - Artículo 2

¹¹ GONZÁLEZ MORENO-NAVARRO, José Luis: *El nuevo C.T.E. ya la restauración arquitectónica*: www.csaec.com

Por otra parte, el C.T.E. indica, de manera más profusa que la L.O.E., que se entienden por obras de rehabilitación¹² *“aquéllas que tengan por objeto actuaciones tendentes a lograr alguno de los siguientes resultados:*

- a) *la **adecuación estructural**, considerando como tal las obras que proporcionen al edificio condiciones de seguridad constructiva, de forma que quede garantizada su estabilidad y resistencia mecánica;*
- b) *la **adecuación funcional**, entendiendo como tal la realización de las obras que proporcionen al edificio mejores condiciones respecto de los requisitos básicos a los que se refiere este CTE. Se consideran, en todo caso, obras para la adecuación funcional de los edificios, las actuaciones que tengan por finalidad la supresión de barreras y la promoción de la accesibilidad, de conformidad con la normativa vigente; o*
- c) *la **remodelación de un edificio con viviendas** que tenga por objeto modificar la superficie destinada a vivienda o modificar el número de éstas, o la remodelación de un edificio sin viviendas que tenga por finalidad crearlas.*
- d) *Se entenderá que una obra es de **rehabilitación integral** cuando tenga por objeto actuaciones tendentes a todos los fines descritos en este apartado.”*

Debiendo el proyectista indicar en la memoria del proyecto en cuál o cuáles de los supuestos citados se pueden inscribir las obras proyectadas y si éstas incluyen o no actuaciones en la estructura preexistente (ya que en caso negativo, las obras no implican la responsabilidad civil decenal prescrita en la L.O.E.)¹³

Por último, adquiere relevancia la obligatoriedad de comprobar el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad y habitabilidad incluidas en el C.T.E. en todo cambio de uso característico de un edificio o establecimiento existente¹⁴ ateniéndose, para la clasificación de los edificios y sus zonas, a lo dispuesto en el artículo 2 de la L.O.E., en determinados casos, a lo especificado en los Documentos Básicos del C.T.E. y, procediendo por analogía o realizando un estudio específico cuando la actividad particular de un edificio o zona no se encuentre entre las clasificaciones previstas.¹⁵

¹² C.T.E. Parte I - Artículo 2.4

¹³ C.T.E. Parte I - Artículo 2.5

¹⁴ C.T.E. Parte I - Artículo 2.6

¹⁵ C.T.E. Parte I - Artículo 2.7

Aplicación a los tipos de obras que necesitan proyecto técnico de acuerdo con la Ordenanza Municipal de Tramitación de Licencias del Ayuntamiento de Madrid

La citada Ordenanza establece que se tramitarán mediante **procedimiento ordinario** aquellas solicitudes de licencia para actuaciones urbanísticas que requieran **proyecto técnico** para ser definidas, aprobadas y ejecutadas y que, según el tipo de proyecto, se diferenciarán las modalidades de procedimiento ordinario común y abreviado.

Quedan exentas de la presentación de proyecto las licencias que se tramiten mediante el procedimiento de **actuaciones comunicadas o simplificado**.

En ese sentido, y particularizando lo establecido en la citada Ordenanza, se puede completar el cuadro anteriormente elaborado referente a los tipos de obras que contempla el PGOUM del siguiente modo:

Procedimiento ordinario	L.O.E.	Proyecto
Cualquiera de la obras en los edificios cuando, de forma individual o conjunta, alteren la configuración arquitectónica de los edificios, entendiéndose por tales las que produzcan una variación esencial de la composición general exterior, la volumétrica o el conjunto del sistema estructural, o tengan por objeto cambiar los usos característicos del edificio.	SI	SI
Cualquier tipo de obras que suponga incrementar el número de viviendas en un edificio existente, incluidas las resultantes de transformar locales en viviendas.	SI	SI
Aquellas construcciones de escasa entidad constructiva y sencillez técnica que no tengan, de forma eventual o permanente, carácter residencial ni público y se desarrollen en una sola planta, y que no requieran proyecto de obras de edificación según lo establecido en la Ley de Ordenación de la Edificación.	NO	SI
OBRAS EN LOS EDIFICIOS		
Obras de restauración		
<ul style="list-style-type: none"> • Que no afecten a elementos protegidos de edificios catalogados 	NO	NO
<ul style="list-style-type: none"> • Que no afecten a edificios catalogados o que, tratándose de un edificio catalogado, lo sea en su nivel 3, grado ambiental, y las obras no se realicen en un elemento expresamente protegido. En este caso no deben afectar a elementos estructurales ni deben suponer un cambio de los materiales de acabado de la fachada. 	NO	NO

• Que afecten a elementos protegidos de edificios catalogados	SI	SI
Obras de conservación		
• Que no afecten a edificios catalogados o que, tratándose de un edificio catalogado, lo sea en su nivel 3, grado ambiental, y las obras no se realicen en un elemento expresamente protegido.	NO	NO
• Que afecten a elementos protegidos de edificios catalogados.	SI	SI
Obras de consolidación	NO	SI
Obras de rehabilitación		
• Obras de acondicionamiento		
○ General	¿?	SI
○ Puntual		
▪ No afecten a edificios catalogados o que, tratándose de un edificio catalogado, lo sea en su nivel 3, grado ambiental, y las obras no se realicen en un elemento expresamente protegido. En este caso no se pueden realizar aperturas o ampliación de huecos en muros ni afectar a la estructura.	¿?	NO
▪ No afectan a edificios catalogados nivel 1, 2 y grado parcial de nivel 3 o a elementos protegidos de edificios catalogados en el grado ambiental del nivel 3.	¿?	NO
▪ Afectan a edificios catalogados nivel 1, 2 y grado parcial de nivel 3 o a elementos protegidos de edificios catalogados en el grado ambiental del nivel 3.	¿?	SI
○ Que supongan la modificación del uso del edificio (con excepción de las que afecten a un solo local)	¿?	SI
○ Realización de nuevas instalaciones o modernización de las existentes.	¿?	SI
○ Que supongan la modificación del uso de un solo local.	¿?	NO
• Obras de reestructuración		
○ Puntual		
▪ Afectan a elementos protegidos de edificios catalogados	SI	SI
▪ No afectan a elementos protegidos de edificios catalogados	NO	SI
○ Parcial	¿?	SI
○ General	SI	SI
• Obras exteriores		

○ Afectan a elementos protegidos de edificios catalogados	SI	SI
○ No afectan a elementos protegidos de edificios catalogados	NO	NO
○ No afecten a edificios catalogados o, tratándose de un edificio catalogado, lo sea en su nivel 3, grado ambiental, y las obras no se realicen en un elemento expresamente protegido. En este caso no se pueden realizar modificaciones generales de la fachada o el acristalamiento de terrazas existentes.	NO	NO
• Obras de reconfiguración	NO	SI
OBRAS DE DEMOLICIÓN		
Demolición total	NO	SI
Demolición parcial	NO	SI
OBRAS DE NUEVA EDIFICACIÓN		
Obras de sustitución	SI	SI
Obras de nueva planta	SI	SI
Obras de ampliación	SI	SI
Obras especiales		
• Reconstrucción	¿?	SI
• Recuperación tipológica	SI	SI

REQUISITOS DE CALIDAD DE LOS EDIFICIOS

De lo expuesto anteriormente se deduce que los edificios a los que resulte de aplicación la L.O.E. en función de las obras a realizar en ellos (ya reseñadas) deben satisfacer la calidad expresada en los requisitos básicos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad que en ella se indican.¹⁶

Tomando como definición de calidad **el conjunto de prestaciones del edificio precisas para satisfacer las necesidades del usuario durante su vida útil prevista.**¹⁷ Puede observarse, del análisis de la definición, que su objetivo primordial es satisfacer las necesidades del usuario mediante la consecución de un conjunto de características durables del edificio (seguridad, bienestar, confort...) evaluables por medio de prestaciones entrando en juego, pues, dos conceptos importantes:

- **PRESTACIONES:** Como el conjunto de propiedades (cualitativas o cuantitativas) del edificio, identificables objetivamente, que permiten determinar su aptitud para responder a las diferentes funciones para las que ha sido diseñado.
- **DURABILIDAD o FIABILIDAD:** como el mantenimiento de las prestaciones durante la vida útil prevista del edificio.

En la **L.O.E.** se indican las **prestaciones** de calidad que deben reunir los edificios (funcionalidad, seguridad y habitabilidad) y los **requisitos básicos** que dan por cumplidas estas prestaciones:

“Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación

1. *1. Con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, los edificios deberán proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan los requisitos básicos siguientes:*
 - a. *Relativos a la **funcionalidad**:*
 - i. ***Utilización**, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.*
 - ii. ***Accesibilidad**, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.*

¹⁶ L.O.E. Art.3

¹⁷ PARRAS SIMÓN, Javier: *Manual de bases para la gestión de la calidad en la dirección de la ejecución de la obra*: Madrid: COATM: 2007: pp 9-12

- iii. **Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información** de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.
 - iv. **Facilitación para el acceso de los servicios postales**, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica. (Artículo 82 de la Ley 24/2001, 27 diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social «B.O.E.» 31 diciembre).
- b. **Relativos a la seguridad:**
- i. **Seguridad estructural**, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
 - ii. **Seguridad en caso de incendio**, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
 - iii. **Seguridad de utilización**, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.
- c. **Relativos a la habitabilidad:**
- i. **Higiene, salud y protección del medio ambiente**, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
 - ii. **Protección contra el ruido**, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
 - iii. **Ahorro de energía y aislamiento térmico**, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.
 - iv. **Otros aspectos funcionales** de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.”

En el C.T.E. se fijan las **exigencias básicas** de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de **seguridad y habitabilidad**¹⁸ (no se incluyen las relativas a **funcionalidad** que se registrarán por su normativa específica) especificando que las exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y

¹⁸ C.T.E. Parte I - Artículo 1

la conservación de los edificios y sus instalaciones y proporcionando, finalmente, procedimientos que permiten acreditar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas.

*“Artículo 10. Exigencias básicas de **seguridad estructural** (SE)*

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. Los Documentos Básicos "DB SE Seguridad Estructural", "DB-SE-AE Acciones en la edificación", "DB-SE-C Cimientos", "DB-SE-A Acero", "DB-SE-F Fábrica" y "DB-SE-M Madera", especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

*10.1. Exigencia básica SE 1: **Resistencia y estabilidad** - La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.*

*10.2. Exigencia básica SE 2: **Aptitud al servicio** - La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.*

*Artículo 11. Exigencias básicas de **seguridad en caso de incendio** (SI)*

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

11.1. Exigencia básica SI 1: **Propagación interior** - Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio, tanto al mismo edificio como a otros edificios colindantes.

11.2. Exigencia básica SI 2: **Propagación exterior** - Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3. Exigencia básica SI 3: **Evacuación de ocupantes** - El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para facilitar que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4. Exigencia básica SI 4: **Instalaciones de protección contra incendios** - El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5. Exigencia básica SI 5: **Intervención de bomberos** - Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6. Exigencia básica SI 6: **Resistencia estructural al incendio** - La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

Artículo 12. Exigencias básicas de **seguridad de utilización (SU)**

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad de Utilización" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico "DB-SU Seguridad de Utilización" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

12.1. Exigencia básica SU 1: **Seguridad frente al riesgo de caídas** - Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2. Exigencia básica SU 2: **Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento** - Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

12.3. Exigencia básica SU 3: **Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento** - Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4. Exigencia básica SU 4: **Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada** - Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada

en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5. Exigencia básica SU 5: **Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación** - Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6. Exigencia básica SU 6: **Seguridad frente al riesgo de ahogamiento** - Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

12.7. Exigencia básica SU 7: **Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento** - Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8. Exigencia básica SU 8: **Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo** - Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS). "**Higiene, salud y protección del medio ambiente**".

1. El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico "DB-HS Salubridad" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: **Protección frente a la humedad** - Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2 Exigencia básica HS 2: **Recogida y evacuación de residuos** - Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3 Exigencia básica HS 3: **Calidad del aire interior**

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: **Suministro de agua**

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: **Evacuación de aguas** - Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Artículo 14. Exigencias básicas de **protección frente al ruido** (HR)

1. El objetivo de este requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

3. El Documento Básico "DB HR Protección frente al Ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

Artículo 15. Exigencias básicas de **ahorro de energía** (HE)

1. El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir

asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico "DB-HE Ahorro de Energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1 Exigencia básica HE 1: **Limitación de demanda energética** - Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: **Rendimiento de las instalaciones térmicas** - Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3 Exigencia básica HE 3: **Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación** - Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.4 Exigencia básica HE 4: **Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria** - En los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.5 Exigencia básica HE 5: **Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica** - En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos

por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.”

Así pues, la primera parte del C.T.E.¹⁹ (de carácter **reglamentario obligatorio**) contiene el detalle de las exigencias básicas de calidad que dan por cumplidos los requisitos básicos y, por tanto, las prestaciones que marca la L.O.E. (también contiene las disposiciones y condiciones generales de aplicación)

La segunda parte del C.T.E. (de carácter **reglamentario NO obligatorio**) está formada por los denominados Documentos Básicos (en adelante D.B.) que, basados en el conocimiento consolidado de las distintas técnicas constructivas, contienen la cuantificación de las características que dan satisfacción a las exigencias básicas de calidad mediante:

- a) *“la caracterización de las exigencias básicas y su cuantificación, en la medida en que el desarrollo científico y técnico de la edificación lo permite, mediante el establecimiento de los niveles o valores límite de las prestaciones de los edificios o sus partes, entendidas dichas prestaciones como el conjunto de características cualitativas o cuantitativas del edificio, identificables objetivamente, que determinan su aptitud para cumplir las exigencias básicas correspondientes; y*
- b) *unos procedimientos cuya utilización acredita el cumplimiento de aquellas exigencias básicas, concretados en forma de métodos de verificación o soluciones sancionadas por la práctica. También podrán contener remisión o referencia a instrucciones, reglamentos u otras normas técnicas a los efectos de especificación y control de los materiales, métodos de ensayo y datos o procedimientos de cálculo, que deberán ser tenidos en cuenta en la redacción del proyecto del edificio y su construcción.”*

Una vez definidas las características que deben cumplirse, el C.T.E. establece una doble vía de verificación del cumplimiento: mediante un enfoque **“prescriptivo”** (a través de soluciones técnicas contenidas en los DB) o mediante un enfoque **“prestacional”** (por medio del empleo de soluciones alternativas)²⁰

“Para justificar que un edificio cumple las exigencias básicas que se establecen en el CTE podrá optarse por:

- a. *adoptar **soluciones técnicas basadas en los DB**, cuya aplicación en el proyecto, en la ejecución de la obra o en el mantenimiento y conservación del edificio, es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas relacionadas con dichos DB; o*
- b. ***soluciones alternativas**, entendidas como aquéllas que se aparten total o parcialmente de los DB. El proyectista o el director de obra pueden, bajo su responsabilidad y previa conformidad del promotor, adoptar soluciones alternativas, siempre que justifiquen documentalmente que el edificio proyectado cumple las exigencias básicas del CTE*

¹⁹ C.T.E. Parte I - Artículo 3

²⁰ C.T.E. Parte I - Artículo 5.3

porque sus prestaciones son, al menos, equivalentes a los que se obtendrían por la aplicación de los DB.”

Esta última posibilidad, que resultará imprescindible en muchas facetas de la rehabilitación, requiere de la determinación de las características que dan satisfacción a las exigencias básicas de calidad mediante el análisis de los D.B. correspondientes.

Como resumen, nuestro esquema legislativo y reglamentario - respecto a las características de calidad básicas que deben reunir los edificios - forma un esquema de de tipo “prestacional” mediante una secuencia piramidal en la que:

1. La calidad a conseguir se define mediante prestaciones (L.O.E.)
2. Las prestaciones se describen mediante requisitos básicos (L.O.E. y C.T.E.)
3. Los requisitos se concretan fijando exigencias básicas. (C.T.E.)
4. Las exigencias básicas acaban definiendo características del edificio y los elementos que lo componen. (D.B. del C.T.E.)
5. La verificación de las características puede hacerse de modo prescriptivo (cumplimiento de los parámetros de los D.B. del C.T.E.) o prestacionales (soluciones alternativas)

ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LOS D.B. DEL C.T.E. A LAS OBRAS INTERVENCIÓN EN EL PATRIMONIO EDIFICADO

Se realiza, a continuación, un análisis de los ámbitos de aplicación de cada uno de los D.B. y disposiciones reglamentarias complementarias a los mismos en relación con las obras de rehabilitación de edificios.

DB SE Seguridad estructural²¹

El ámbito de aplicación de este D.B. es el que se establece con carácter general para el conjunto del C.T.E. (ya descrito con anterioridad) e incluye no solo los tipos edificios permanentes sino, también, los de carácter provisional.

Se establece que, a falta de indicaciones específicas, se adoptará 50 años como periodo de servicio y que El DB-SE constituye la base para los siguientes Documentos Básicos (debiéndose utilizar conjuntamente con ellos):

- DB-SE-AE Acciones en la edificación.
- DB-SE-C Cimientos.
- DB-SE-A Acero
- DB-SE-F Fábrica
- DB-SE-M Madera
- DB-SI Seguridad en caso de incendio (Sección 6 y Anejos C a F)

y que deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la siguiente reglamentación:

- NCSE Norma de construcción sismorresistente
- EHE Instrucción de hormigón estructural.

Existe en el DB SE un Anejo que trata de la evaluación estructural de edificios existentes, que resulta de plena aplicación a las obras de rehabilitación y que se desarrolla más adelante, ya que indica expresamente que:²²

“No es adecuada la utilización directa de las normas y reglas establecidas en este CTE en la evaluación estructural de edificios existentes, construidos en base a reglas anteriores a las actuales para los edificios de nueva construcción, por los siguientes motivos:

²¹ DB SE del C.T.E. Introducción y Generalidades

²² DB SE del C.T.E. Anejo D

- a) *toda evaluación debe realizarse teniendo en cuenta las características y las condiciones reales del edificio (lo que normalmente no está contemplado en las normas de dimensionado que incorporan la incertidumbre asociada al proceso);*
- b) *las normas actuales suelen estar basadas en exigencias diferentes y generalmente más estrictas que las vigentes en el momento en que se proyectó el edificio, por lo cual, muchos edificios existentes se clasificarían como no fiables si se evaluaran según las normas actuales;*
- c) *se puede considerar, en muchos casos, un período de servicio reducido, lo que se traduce también en una reducción de las exigencias;*
- d) *se pueden emplear modelos de análisis más afinados (a través inspecciones, ensayos, mediciones in situ o consideraciones teóricas), lo que puede aportar beneficios adicionales.”*

DB-SE-AE Acciones en la edificación²³

Este D.B. determina las acciones sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural establecidos en el DB-SE quedando excluidas las acciones y fuerzas que actúan sobre elementos tales como aparatos elevadores o puentes grúa, o construcciones como los silos o los tanques e indefinidas las fuerzas de rozamiento ya que se consideran como efectos de las acciones.

DB-SE-C Cimientos²⁴

El ámbito de aplicación de este D.B. es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, en relación con el terreno, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho.

Al tratarse de un documento moderno no tiene en cuenta, en absoluto, las tipologías antiguas de cimentación que podemos encontrar en edificios ya construidos.

DB-SE-A Acero²⁵

Este D.B. verifica la seguridad estructural de los elementos metálicos realizados con acero en edificación, no contemplando aspectos propios de otros campos de la construcción (puentes, silos, chimeneas, antenas, tanques, etc.) ni aspectos relativos a elementos que, por su carácter específico, requieren consideraciones especiales.

Al tratarse de un documento moderno no tiene en cuenta, en absoluto, los tipos de acero antiguos con los que se hallan construidos edificios de siglos anteriores.

²³ DB SE AE del C.T.E. Generalidades

²⁴ DB SE C del C.T.E. Generalidades

²⁵ DB SE A del C.T.E. Generalidades

DB-SE-F Fábrica²⁶

Este D.B. verifica la seguridad estructural de muros resistentes en la edificación realizados a partir de piezas relativamente pequeñas, comparadas con las dimensiones de los elementos, asentadas mediante mortero, tales como fábricas de ladrillo, bloques de hormigón y de cerámica aligerada, y fábricas de piedra, incluyendo el caso de que contengan armaduras activas o pasivas en los morteros o refuerzos de hormigón armado.

Quedan excluidos su ámbito de aplicación los muros de carga que carecen de elementos destinados a asegurar la continuidad con los forjados (encadenados), tanto los que confían la estabilidad al rozamiento de los extremos de las viguetas, como los que confían la estabilidad exclusivamente a su grueso o a su vinculación a otros muros perpendiculares sin colaboración de los forjados.

También quedan excluidas aquellas fábricas construidas con piezas colocadas “en seco” (sin mortero en las juntas horizontales) y las de piedra cuyas piezas no son regulares (mampuestos) o no se asientan sobre tendeles horizontales, y aquellas en las que su grueso se consigue a partir de rellenos amorfos entre dos hojas de sillares.

Al tratarse de un documento moderno no tiene en cuenta, en absoluto, las tipologías antiguas de fábricas de ladrillo y mampostería que podemos encontrar en edificios ya construidos.²⁷

²⁶ DB SE F del C.T.E. Generalidades

²⁷ Este DB establece condiciones tanto para elementos de fábrica sustentante, la que forma parte de la estructura general del edificio, como para elementos de fábrica sustentada, destinada sólo a soportar las acciones directamente aplicadas sobre ella, y que debe transmitir a la estructura general.

El tipo estructural de referencia de fábrica sustentante es el de por muros de carga en dos direcciones, bien portantes, en los que se sustentan los forjados, o bien de arriostamiento, con forjados solidarios mediante encadenados resistentes a la tracción, a la flexión y al cortante (normalmente de hormigón armado), y monolíticos, sea a partir de una losa de hormigón in situ o de otro procedimiento que tenga los mismos efectos.

La fábrica sustentada debe enlazarse con la estructura general de modo adecuado a la transmisión citada, y construirse de manera que respete las condiciones supuestas en ambos elementos.

Las limitaciones generales establecidas a las deformaciones estructurales no protegen a la fábrica sustentada del efecto que en ella introduce la deformación de la estructura que la soporta. En particular:

- a) No evitan que la fábrica supuestamente sustentada, debido a su mayor rigidez, pase a ser sustentadora ni tampoco que las acciones térmicas y reológicas que actúan sobre la fábrica sustentada, si son coaccionados por la estructura general, se traduzcan en tensiones para dicha fábrica.
- b) Cuando el vínculo entre fábrica y estructura permita la interacción entre ambas, deben considerarse los esfuerzos que, por este motivo, se ocasionarán sobre la fábrica, para proceder a su dimensionado y comprobación de acuerdo con este DB.

DB-SE-M Madera²⁸

Este D.B. verifica la seguridad de los elementos estructurales de madera en edificación.

Al tratarse de un documento moderno no tienen en cuenta las tipologías antiguas de estructuras y entramados de madera, uniones y ensambles propias de la carpintería de taller que podemos encontrar en edificios ya construidos.

DB-SI Seguridad en caso de incendio

Los anteriores D.B. no contemplan la verificación de la resistencia al fuego de los diversos tipos de estructuras, debiendo acudir a los siguientes apartados del DB-SI:

- Sección SI 6: Resistencia al fuego de la estructura.
- Anejo B – Cálculo del tiempo equivalente de exposición al fuego
- Anejo C - Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado
- Anejo D - Resistencia al fuego de las estructuras de acero
- Anejo E - Resistencia al fuego de las estructuras de madera
- Anejo F - Resistencia al fuego de los elementos de fábrica

No existe ningún Anejo de cálculo para estructuras mixtas de acero y hormigón.

NCSE-02

La Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (aprobada mediante Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente establece en su Artículo 2 (Ámbito de aplicación) que éste se extiende a *“todos los proyectos y obras de construcción relativos a edificación, y, en lo que corresponda, a los demás tipos de construcciones, en tanto no se aprueben para los mismos normas o disposiciones específicas con prescripciones de contenido sismorresistente.”*

EHE-08

La Instrucción de hormigón estructural (aprobada mediante Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural establece en su Artículo 2

²⁸ DB SE M del C.T.E. Generalidades

(Ámbito de aplicación) que la Instrucción “*es de aplicación a todas las estructuras y elementos de hormigón estructural, de edificación o de ingeniería civil, con las excepciones siguientes:*

- *los elementos estructurales mixtos de hormigón y acero estructural y, en general, las estructuras mixtas de hormigón estructural y otro material de distinta naturaleza con función resistente;*
- *las estructuras en las que la acción del pretensado se introduce mediante armaduras activas fuera del canto del elemento;*
- *las estructuras realizadas con hormigones especiales no considerados explícitamente en esta Instrucción, tales como los pesados, los refractarios y los compuestos con serrines u otras sustancias análogas;*
- *las estructuras que hayan de estar expuestas normalmente a temperaturas superiores a 70°C;*
- *las tuberías de hormigón empleadas para la distribución de cualquier tipo de fluido, y*
- *las presas.*

Los elementos de hormigón estructural pueden ser contruidos con hormigón en masa, armado o pretensado.

Cuando, en función de las características de la estructura, exista reglamentación específica de acciones, esta Instrucción se aplicará complementariamente a la misma.

Cuando a la vista de las características de la obra, definidas por la Propiedad, la estructura pueda considerarse como una obra especial o singular, esta Instrucción será de aplicación con las adaptaciones y disposiciones adicionales que, bajo su responsabilidad, establezca el Autor del proyecto para satisfacer las exigencias definidas en esta Instrucción, con su mismo nivel de garantía”.

Al tratarse de un documento moderno no tienen en cuenta los tipos antiguos de hormigón y acero para armar de resistencias inferiores a las actuales que podemos encontrar en edificios ya contruidos.

DB SI Seguridad en caso de incendio²⁹

El ámbito de aplicación de este D.B. es el que se establece con carácter general para el conjunto del C.T.E. (ya descrito con anterioridad) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales” si bien, conforme a dicho reglamento, a su vez, las condiciones de protección contra incendios de las zonas de los establecimientos industriales destinadas a otro uso y que superen determinados límites serán las que establece en el DB SI del CTE.

²⁹ DB SI del C.T.E. Introducción

También quedan incluidos los elementos del entorno del edificio que formen parte del proyecto de edificación³⁰:

“Como en el conjunto del CTE, el ámbito de aplicación de este DB son las obras de edificación. Por ello, los elementos del entorno del edificio a los que les son de obligada aplicación sus condiciones son únicamente aquellos que formen parte del proyecto de edificación. Conforme al artículo 2, punto 3 de la ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE), se consideran comprendidas en la edificación sus instalaciones fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización que permanezcan adscritos al edificio.”

Y se hace una mención especial a la aplicación del D.B. en el caso de edificios protegidos³¹:

“Cuando la aplicación de este DB en obras en edificios protegidos sea incompatible con su grado de protección, se podrán aplicar aquellas soluciones alternativas que permitan la mayor adecuación posible, desde los puntos de vista técnico y económico, de las condiciones de seguridad en caso de incendio. En la documentación final de la obra deberá quedar constancia de aquellas limitaciones al uso del edificio que puedan ser necesarias como consecuencia del grado final de adecuación alcanzado y que deban ser tenidas en cuenta por los titulares de las actividades.”

El Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales establece, en su Artículo 2, que su ámbito de aplicación son los establecimientos industriales entendiéndose como tales:

a) Las industrias, tal como se definen en el Artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

b) Los almacenamientos industriales.

c) Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.

d) Los servicios auxiliares o complementarios actividades comprendidas en los párrafos anteriores.

Se aplicará, además, a todos los almacenamientos de cualquier tipo de establecimiento cuando su riesgo de fuego total, calculada según el anexo I, sea igual superior a tres millones de Megajulios (MJ).

Asimismo, se aplicará a las industrias existentes de la entrada en vigor de este reglamento cuando el nivel de riesgo intrínseco, su situación o sus características impliquen un riesgo grave

³⁰ DB SI del C.T.E. Introducción. II

³¹ DB SI del C.T.E. Introducción. III

para las personas, los bienes el entorno, y así se determine por la Administración nómica competente.

3. Quedan excluidas del ámbito de aplicación este reglamento las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares.

Igualmente, quedan excluidas de la aplicación de reglamento las actividades industriales y talleres artesanales y similares cuya densidad de carga de fuego, calculada de acuerdo con el anexo I, no supere 10 Mcal/m² (42 MJ/m²), siempre que su superficie útil sea inferior igual a 60 m², excepto en lo recogido en los apartados 8 y 16 del anexo III.”

El DB SI no incluye exigencias dirigidas a limitar el riesgo de inicio de incendio relacionado con las instalaciones o los almacenamientos regulados por reglamentación específica, debido a que corresponde a dicha reglamentación establecer dichas exigencias, por lo que son de aplicación complementaria los Reglamentos de otros Ministerios (principalmente el de Industria) que sean de aplicación.

Con carácter especialmente particular, las instalaciones de protección contra incendios se rigen por lo establecido en el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios a tenor de lo indicado en la Sección SI 4: *“Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación”*

En sus **criterios generales de aplicación**, el DB SI, establece una serie de condiciones que inciden especialmente sobre la rehabilitación de edificios y que se relacionan a continuación:

- *“Cuando un cambio de uso afecte únicamente a parte de un edificio o de un establecimiento, este DB se debe aplicar a dicha parte, así como a los medios de evacuación que la sirvan y que conduzcan hasta el espacio exterior seguro, estén o no situados en ella. Como excepción a lo anterior, cuando en edificios de uso Residencial Vivienda existentes se trate de transformar en dicho uso zonas destinadas a cualquier otro, no es preciso aplicar este DB a los elementos comunes de evacuación del edificio.*
- *En las obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad establecidas en este DB.*
- *Si la reforma altera la ocupación o su distribución con respecto a los elementos de evacuación, la aplicación de este DB debe afectar también a éstos. Si la reforma afecta a elementos constructivos que deban servir de soporte a las instalaciones de protección contra incendios, o a*

zonas por las que discurren sus componentes, dichas instalaciones deben adecuarse a lo establecido en este DB.

- *En todo caso, las obras de reforma no podrán menoscabar las condiciones de seguridad preexistentes, cuando éstas sean menos estrictas que las contempladas en este DB.”*

De acuerdo con los **Criterios para la interpretación y aplicación del Documento Básico DB SI - Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación y la recopilación de consultas dirigidas a la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda** complementan los anteriores criterios las siguientes interpretaciones.

- Conforme al artículo 2.6 de la Parte I del C.T.E. *"en todo cambio de uso característico de un edificio o establecimiento existente se deberá comprobar el cumplimiento de las exigencias básicas del C.T.E."* las obras a realizar en dichos cambios de uso deberán incluir las necesarias para que el conjunto del edificio o establecimiento cumpla, no solo las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio al conjunto del edificio o del establecimiento en cuestión, sino todas las que establece el CTE.
- En cuanto a si es exigible el cumplimiento de las condiciones del DB SI cuando un incendio no suponga riesgo para las personas, ha de tenerse en cuenta que la aplicación del DB SI tiene por objetivo *"... reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental ..."* y, por tanto, la aplicación de las condiciones del DB SI es exigible en la medida en que exista riesgo para las personas y voluntaria si únicamente existe riesgo para los bienes. A título de ejemplo, en un edificio de uso agropecuario, garaje o almacén, de poca superficie, una planta, ocupación mínima y ocasional, suficiente separación respecto de otros edificios, etc. pueden no ser exigibles las condiciones de propagación interior, propagación exterior, instalaciones de protección contra incendios, intervención de los bomberos y resistencia al fuego de la estructura, siendo suficiente aplicar las condiciones de evacuación (SI 3) que realmente puedan resultar necesarias para la seguridad de las personas.
- En una obra de reforma que no suponga cambio de uso el DB SI no pretende exigir que cualquier reforma suponga la total adecuación del edificio al DB (cosa que en muchos casos sería imposible) sino que haya proporcionalidad entre el alcance constructivo de la obra de reforma que se pretende hacer y el grado de mejora de las condiciones de protección contra incendios que dicha obra supone. La decisión acerca de si, en cada caso concreto, dicha proporcionalidad y el grado de mejora son razonablemente suficientes, corresponde a la autoridad de control edificatorio.
- En una obra de ampliación de un edificio, a la parte ampliada se le debe aplicar el DB SI como a una obra de nueva planta, pero considerándola, a efectos de dicha aplicación, parte integrante del edificio ampliado y a la parte preexistente se le debe aplicar el DB

Si conforme a los criterios que se establecen para las obras de reforma ya citados, es decir:

1. A los elementos que se modifiquen con la obra de ampliación, siempre que dicha aplicación suponga una mayor adecuación al DB SI.
2. A los elementos de evacuación que se prevea sirvan a la zona ampliada.
3. A las instalaciones de protección contra incendios, si la obra afecta a los elementos constructivos que les sirvan de soporte.

Como excepción a lo anterior, cuando la ampliación consista en un aumento de plantas, de forma tal que las condiciones de seguridad en caso de incendio de la parte preexistente queden sustancialmente afectadas con la obra (altura de evacuación, sectores de incendio, protección de escaleras, etc.) la aplicación global del DB SI debe hacerse extensiva a dicha parte.

- En cambios de uso en los que se disminuya o no se aumente la ocupación el DB SI obliga a adecuar las escaleras que sirvan a una parte de un edificio afectada por un cambio de uso, no solo en lo relativo a su capacidad de evacuación (anchura de tramo, superficie contenida en el recinto sí es protegida) sino a todos los demás aspectos regulados por la norma: compartimentación, peldañeado, longitud de los tramos, ventilación, instalaciones, etc. Por ello, el hecho de que un cambio de uso suponga reducir la ocupación (o no aumentarla) no es, en principio y en sí mismo, argumento suficiente para permitir que una escalera no se adecue al DB SI.

No obstante, dada la evidente imposibilidad de adecuar por completo las escaleras existentes, así como las desfavorables condiciones de seguridad contra incendios que muchas de ellas presentan (tanto peores cuanto más antiguo es el edificio) se debe valorar, en cada caso concreto, si el grado de adecuación y mejora de la escalera que se propone es el razonablemente posible desde los puntos de vista técnico y económico, a la vista de las deficiencias que presente el estado previo.

DB SU Seguridad de utilización ³²

El ámbito de aplicación de este D.B. es el que se establece con carácter general para el conjunto del C.T.E. (ya descrito con anterioridad) especificándose, por una parte que *“Las exigencias que se establezcan en este DB para los edificios serán igualmente aplicables a los establecimientos”* y, por otra (como en el caso del DB SI) que la protección frente a riesgos

³² DB SU del C.T.E. Introducción

relacionados con instalaciones y equipos se consigue mediante el cumplimiento de sus reglamentos específicos³³:

“La protección frente a los riesgos específicamente relacionados con la seguridad y salud en el trabajo, con las instalaciones y con las zonas y elementos de uso reservado a personal especializado en mantenimiento, reparaciones, etc., se regula en su reglamentación específica.”

También quedan incluidos los elementos del entorno del edificio que formen parte del proyecto de edificación³⁴:

“Como en el conjunto del CTE, el ámbito de aplicación de este DB son las obras de edificación. Por ello, los elementos del entorno del edificio a los que les son aplicables sus condiciones son aquellos que formen parte del proyecto de edificación. Conforme al artículo 2, punto 3 de la ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE), se consideran comprendidas en la edificación sus instalaciones fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización que permanezcan adscritos al edificio.”

Haciéndose una mención especial a la aplicación del D.B. en el caso de edificios protegidos³⁵:

“Cuando la aplicación de este DB en obras en edificios protegidos sea incompatible con su grado de protección, se podrán aplicar aquellas soluciones alternativas que permitan la mayor adecuación posible, desde los puntos de vista técnico y económico, de las condiciones de seguridad de utilización. En la documentación final de la obra deberá quedar constancia de aquellas limitaciones al uso del edificio que puedan ser necesarias como consecuencia del grado final de adecuación alcanzado y que deban ser tenidas en cuenta por los titulares de las actividades.”

En sus **criterios generales de aplicación**, el DB SU, establece una serie de condiciones que inciden especialmente sobre la rehabilitación de edificios y que se relacionan a continuación:

- *“Los edificios o zonas cuyo uso previsto no se encuentre entre los definidos en el Anejo SU A de este DB deberán cumplir, salvo indicación en otro sentido, las condiciones particulares del uso al que mejor puedan asimilarse en función de los criterios expuestos en el artículo 2, punto 7 de la parte I del CTE.*
- *Cuando un cambio de uso afecte únicamente a parte de un edificio o cuando se realice una ampliación a un edificio existente, este DB deberá aplicarse a dicha parte.*

³³ DB SU del C.T.E. Introducción. II

³⁴ DB SU del C.T.E. Introducción. III

³⁵ DB SU del C.T.E. Introducción. III

- *En obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad de utilización establecidas en este DB.*
- *En todo caso, las obras de reforma no podrán menoscabar las condiciones de seguridad de utilización preexistentes, cuando éstas sean menos estrictas que las contempladas en este DB.”*

De acuerdo con los **Criterios para la interpretación y aplicación del Documento Básico DB SU - Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación y la recopilación de consultas dirigidas a la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda**

- Conforme al artículo 2.6 de la Parte I del C.T.E. "*en todo cambio de uso característico de un edificio o establecimiento existente se deberá comprobar el cumplimiento de las exigencias básicas del C.T.E.*" las obras a realizar en dichos cambios de uso deberán incluir las necesarias para que el conjunto del edificio o establecimiento cumpla, no solo las exigencias básicas de seguridad en caso de utilización al conjunto del edificio o del establecimiento en cuestión, sino todas las que establece el CTE.

DB HS Higiene, salud y protección del medio ambiente³⁶

El ámbito de aplicación de este D.B. se especifica en los respectivos apartados de cada sección que compone el mismo.

Sección HS 1 - Protección frente a la humedad³⁷

Esta sección se aplica con carácter general para el conjunto del C.T.E. (ya descrito con anterioridad):

- A los **muros** y los **suelos** que están **en contacto con el terreno**. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno
- A los **cerramientos** que están **en contacto con el aire exterior** (fachadas y cubiertas). Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas

La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 del DB HE.

³⁶ DB HS del C.T.E. Introducción

³⁷ DB HS del C.T.E. Sección HS1. Generalidades

Sección HS 2 - Recogida y evacuación de residuos³⁸

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos debiéndose, para edificios y locales con otros usos, demostrar la conformidad con las exigencias básicas mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos.

Sección HS 3 - Calidad del aire interior³⁹

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes considerándose que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

Para locales de otros tipos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe verificarse mediante un tratamiento específico adoptando criterios análogos a los que caracterizan las condiciones establecidas en esta sección.

Sección HS 4 - Suministro de agua⁴⁰

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua con carácter general para el conjunto del C.T.E. (ya descrito con anterioridad).

Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

Sección HS 5 - Evacuación de aguas⁴¹

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales con carácter general para el conjunto del C.T.E. (ya descrito con anterioridad).

Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

³⁸ DB HS del C.T.E. Sección HS2. Generalidades

³⁹ DB HS del C.T.E. Sección HS3. Generalidades

⁴⁰ DB HS del C.T.E. Sección HS4. Generalidades

⁴¹ DB HS del C.T.E. Sección HS5. Generalidades

DB HR Protección contra el ruido ⁴²

Este D.B. se aplica con carácter general para el conjunto del C.T.E. (ya descrito con anterioridad) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

- a) los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica;
- b) los recintos y edificios destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en cuanto a su diseño, y se considerarán recintos de actividad respecto a los recintos protegidos y a los recintos habitables colindantes;
- c) las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m³, que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño, y se considerarán recintos protegidos respecto de otros recintos y del exterior;
- d) las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.

DB HE Ahorro de energía y aislamiento térmico ⁴³

El ámbito de aplicación de este D.B. se especifica en los respectivos apartados de cada sección que compone el mismo.

Sección HE 1 - Limitación de demanda energética ⁴⁴

Esta Sección se aplica a:

1. Edificios de nueva construcción;
2. Modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m² donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos.

Quedando expresamente excluidas:

- a) aquellas edificaciones que por sus características de utilización deban permanecer abiertas;

⁴² DB HR del C.T.E. Introducción

⁴³ DB HE del C.T.E. Introducción

⁴⁴ DB HE del C.T.E. Sección HE1. Generalidades

- b) edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, cuando el cumplimiento de tales exigencias pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto;
- c) edificios utilizados como lugares de culto y para actividades religiosas;
- d) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- e) instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales;
- f) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

Sección HE 2 - Rendimiento de las instalaciones térmicas⁴⁵

Esta sección se remite al Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, en cuyo Artículo 2 (Ámbito de aplicación) se especifica que:

“1. A efectos de la aplicación del RITE se considerarán como instalaciones térmicas las instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de agua caliente sanitaria, destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

2. El RITE se aplicará a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas en los edificios construidos, en lo relativo a su reforma, mantenimiento, uso e inspección, con las limitaciones que en el mismo se determinan.

3. Se entenderá por reforma de una instalación térmica todo cambio que se efectúe en ella y que suponga una modificación del proyecto o memoria técnica con el que fue ejecutada y registrada. En tal sentido, se consideran reformas las que estén comprendidas en alguno de los siguientes casos:

- a) La incorporación de nuevos subsistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria o la modificación de los existentes;*
- b) La sustitución por otro de diferentes características o ampliación del número de equipos generadores de calor o de frío;*
- c) El cambio del tipo de energía utilizada o la incorporación de energías renovables;*
- d) El cambio de uso previsto del edificio.*

⁴⁵ DB HE del C.T.E. Sección HE2. Generalidades

4. No será de aplicación el RITE a las instalaciones térmicas de procesos industriales, agrícolas o de otro tipo, en la parte que no esté destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.”

Sección HE 3 - Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación ⁴⁶

Esta sección se aplica a las instalaciones de iluminación interior en:

1. Edificios de nueva construcción;
2. Rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.
3. Reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación.

Quedando expresamente excluidas (aunque en el proyecto se justificarán las soluciones adoptadas, en su caso, para el ahorro de energía en la instalación de iluminación) :

- a) Edificios y monumentos con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando el cumplimiento de las exigencias de esta sección pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto;
- b) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a 2 años;
- c) Instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales;
- d) Edificios independientes con una superficie útil total inferior a 50 m²;
- e) Interiores de viviendas.
- f) Los alumbrados de emergencia.

Sección HE 4 - Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria ⁴⁷

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

Pudiendo disminuirse justificadamente la contribución solar mínima determinada en aplicación de la exigencia básica en los siguientes casos:

⁴⁶ DB HE del C.T.E. Sección HE3. Generalidades

⁴⁷ DB HE del C.T.E. Sección HE4. Generalidades

- a) cuando se cubra ese aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio;
- b) cuando el cumplimiento de este nivel de producción suponga sobrepasar los criterios de cálculo que marca la legislación de carácter básico aplicable;
- c) cuando el emplazamiento del edificio no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo;
- d) en rehabilitación de edificios, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable;
- e) en edificios de nueva planta, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable, que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria;
- f) cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

En los edificios que se encuentren en los casos b), c) d), y e) del apartado anterior, en el proyecto, se justificará la inclusión alternativa de medidas o elementos que produzcan un ahorro energético térmico o reducción de emisiones de dióxido de carbono, equivalentes a las que se obtendrían mediante la correspondiente instalación solar, respecto a los requisitos básicos que fije la normativa vigente, realizando mejoras en el aislamiento térmico y rendimiento energético de los equipos.

Sección HE 5 - Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica ⁴⁸

Deberán incorporar sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos los edificios de los usos indicados, a los efectos de esta sección, en la tabla 1.1 cuando superen los límites de aplicación establecidos en dicha tabla.

Tipo de uso	Límite de aplicación
Hipermercado	5.000 m ² construidos
Multitienda y centros de ocio	3.000 m ² construidos
Nave de almacenamiento	10.000 m ² construidos
Administrativos	4.000 m ² construidos
Hoteles y hostales	100 plazas
Hospitales y clínicas	100 camas
Pabellones de recintos feriales	10.000 m ² construidos

⁴⁸ DB HE del C.T.E. Sección HE5. Generalidades

Pudiendo disminuirse o suprimirse justificadamente la potencia eléctrica mínima determinada en aplicación de exigencia básica que se desarrolla en esta Sección, en los siguientes casos:

- a) cuando se cubra la producción eléctrica estimada que correspondería a la potencia mínima mediante el aprovechamiento de otras fuentes de energías renovables;
- b) cuando el emplazamiento no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo y no se puedan aplicar soluciones alternativas;
- c) en rehabilitación de edificios, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable;
- d) en edificios de nueva planta, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria;
- e) cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

En los edificios para los cuales sean de aplicación los apartados b), c), d) se justificará, en el proyecto, la inclusión de medidas o elementos alternativos que produzcan un ahorro eléctrico equivalente a la producción que se obtendría con la instalación solar mediante mejoras en instalaciones consumidoras de energía eléctrica tales como la iluminación, regulación de motores o equipos más eficientes.

Accesibilidad (DB SU modificado y DB SI ampliado)

A la fecha de redacción del presente documento se están realizando, en el Ministerio de Vivienda, trabajos para la modificación del Documento Básico de Seguridad de Utilización, para integrar dentro de él condiciones de Accesibilidad, y la inclusión, en el DB SI, de una nueva exigencia básica relativa a la evacuación de personas con discapacidad.

Esto viene motivado por el mandato de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad, recogido fundamentalmente en su Artículo 10 y en su Disposición final novena.

A raíz de este mandato se publicó en el BOE de 11 de mayo de 2007 el Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprobaban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones, que se pueden resumir en:

1. Accesos a los edificios.
2. Edificios accesibles.

3. Espacios situados a nivel.
4. Espacios situados en diferentes niveles.
5. Utilización accesible.
6. Información y señalización.
7. Seguridad en caso de incendio.

En este Real Decreto se incluía, asimismo, una Disposición final tercera que prescribe la incorporación de estas condiciones al Código Técnico de la Edificación y la incorporación, a la parte II del mismo, de un Documento Básico relativo al cumplimiento de estas exigencias.

CARACTERÍSTICAS PRESTACIONALES BÁSICAS DEFINIDAS EN LOS D.B.

De acuerdo con las líneas de trabajo establecidas en el I.R.C.C.⁴⁹ (*Inter-jurisdictional Regulatory Collaboration Committee*) los Códigos de Diseño Basado en Prestaciones (PBDC - *Performance Based Design Codes*) deben utilizar una metodología consistente en el establecimiento de tres niveles⁵⁰:

- El **Código**, propiamente dicho, formado por, a su vez, por tres subniveles:
 - **Metas:** Declaraciones de intenciones de alto nivel relacionadas con la seguridad de las personas, la protección de bienes, la interrupción de las operaciones, la protección del medio ambiente, o la protección del patrimonio histórico y artístico.
 - **Objetivos:** Declaraciones más detalladas que describen cómo pueden ser alcanzadas las metas.
 - **Criterios de aceptación:** Que deben definir de qué forma un edificio y sus sistemas deben comportarse para satisfacer las metas y los objetivos a través de parámetros que pueden ser estimados, medidos o calculados para demostrar el cumplimiento de los objetivos de diseño.
- **Soluciones aceptables:** A través de documentos que se aceptan como referencia y que describen métodos que, al ser aplicados, cumplen con los objetivos, bien sea por medio de soluciones de tipo prescriptivo o a través de Guías o Normas de diseño prestacional.
- **Herramientas de evaluación y diseño:** Que aportan métodos aceptables para ayudar al desarrollo, revisión y verificación de diseños basados en prestaciones. Las soluciones prescriptivas no entran dentro de este apartado ya que la asunción de soluciones de ese tipo dan por cumplidos los objetivos marcados.

Como ha señalado reiteradamente el Profesor Brian Meacham⁵¹ en los orígenes de las reglamentaciones basadas en prestaciones, el enfoque de los legisladores estaba más centrado en los aspectos cualitativos y los requerimientos funcionales, como consecuencia de la falta de métodos disponibles pero, posiblemente también, de que un desarrollo prestacional en un entorno prescriptivo no desea depender de datos concretos, dejando libertad al juicio de ingeniería, imprescindible por otra parte en esta clase de diseño.

⁴⁹ <http://www.irccbbuildingregulations.org/>

⁵⁰ VIGARA, Fernando. ECHEVERRÍA, Juan: *El Diseño Prestacional en SCI en el CTE* : Ingeniería contra incendios. Número 8. Primavera 2009: pp 60-68

⁵¹ MEACHAM, Brian : *Quantification of performance in Building Codes* : <http://meachamassociates.com/Documents/>

Si analizamos el grado de adaptación de nuestro C.T.E. a la jerarquía indicada por el I.R.C.C. se puede concluir, para cada una de las fases, que:

- Los dos primeros subniveles del **Código** (metas y objetivos) quedan recogidos en los tres requisitos básicos establecidos en la L.O.E. y en la concreción que de ellos se hace, a través de las exigencias básicas, en el C.T.E. No obstante, el último de ellos (llámese requisitos operativos o criterios de eficacia o aceptación) no se encuentra desarrollado.
- En cuanto a las **soluciones aceptables** se refiere, en los Documentos Básicos se recogen métodos de tipo prescriptivo, no hallándose recogidas Guías o Normas de diseño prestacional propiamente dicho. Es de esperar que, estas últimas, se formulen como suplementos al Código a través de la figura de los Documentos Reconocidos.
- Por último, en cuanto a las **herramientas de evaluación y diseño** únicamente podrían incluirse dentro de este apartado los programas informáticos que se han desarrollado en el campo del Ahorro de Energía (LIDER y CALENER). Como en el caso anterior, sería deseable que estas herramientas se incorporasen como Documentos Reconocidos .

Por tanto, un análisis de la actual redacción del C.T.E. revela la necesidad de disponer de aspectos cuantitativos bien definidos, para que pueda producirse el desarrollo de soluciones aceptables y herramientas de evaluación y diseño de tipo prestacional. Sin unos criterios de aceptación claramente definidos no podrán desarrollarse ni utilizarse adecuadamente métodos adecuados para la evaluación del cumplimiento de las metas y objetivos.

Aún dentro de la las limitaciones indicadas anteriormente, en este apartado se tratará de extraer las características de las prestaciones que se recogen en los distintos Documentos Básicos que dan por cumplidas las exigencias básicas contenidas en los mismos, de forma que puedan servir de ayuda al posterior desarrollo de soluciones alternativas.

DB – SE

En este Documento Básico se establece el procedimiento para abordar la comprobación de cualquier tipo de estructura en las siguientes fases:

1. Establecimiento de las situaciones de dimensionado:
 - a. Persistentes.
 - b. Transitorias.
 - c. Extraordinarias.
2. Definición de los Estados Límites que no se deben sobrepasar:
 - a. Estados Límites últimos (E.L.U.) – Capacidad portante
 - b. Estados Límites de Servicio (E.L.S.) – Aptitud al servicio
3. Establecimiento de las variables básicas de la estructura:

- a. Acciones actuantes:
 - i. Por su variación en el tiempo (permanentes, variables, accidentales)
 - ii. Por su forma de actuación (directas/indirectas, fijas/libres, estáticas/dinámicas)
 - b. Datos geométricos.
 - c. Materiales que la conforman.
4. Modelos de análisis estructural.
5. Verificación de la aptitud de la estructura:
- a. Verificaciones basadas en coeficientes parciales:
 - i. Verificación de los E.L.U.
 - ii. Verificación de los E.L.S.
 - b. Verificaciones basadas en métodos experimentales:
 - i. Realización de ensayos.
 - ii. Métodos probabilistas explícito e implícito.

Evaluación estructural de edificios existentes. Anejo D⁵²

Generalidades

El DB SE incluye un Anejo específico para la evaluación estructural de edificios existentes en el que se *define las bases y los procedimientos para la evaluación estructural de edificios existentes, en concordancia con los principios del análisis de la seguridad estructural* ya que no resulta adecuado utilizar las normas y reglas establecidas en el C.T.E. puesto que *en la evaluación estructural de edificios existentes puede existir un mayor grado de diferenciación de la seguridad que para el dimensionado estructural de edificios de nueva construcción, debido a consideraciones de tipo económico, social o medioambiental.*

Para poder aplicar los criterios que en él se establecen ha de cumplirse alguna de las siguientes condiciones:

- *se ha concebido, dimensionado y construido de acuerdo con las reglas en vigor en el momento de su realización.*
- *se ha construido de acuerdo con la buena práctica, la experiencia histórica y la práctica profesional aceptada.*

Indicándose que *la evaluación de la seguridad estructural en caso de incendio está fuera del alcance de este anejo. No obstante, la evaluación de la seguridad estructural tras un incendio si puede realizarse de acuerdo con las reglas aquí incluidas.*

⁵² DB SE del CTE. Anejo D

Procedimientos

El Anejo D especifica que la evaluación estructural de un edificio existente se realizará, mediante una verificación de su capacidad portante y, en su caso, de su aptitud al servicio, teniendo en cuenta los procesos de deterioro posibles.

Se trata, en definitiva, como corresponde a la integridad formal del Documento Básico, de comprobar los Estados Límites de la estructura:

- El **Estado Límite de Servicio** (E.L.S.) correspondiente a la **aptitud al servicio**, a través de las deformaciones, vibraciones, daños y deterioros como causa determinante del confort y bienestar de las personas y del correcto funcionamiento del edificio.
- El **Estado Límite Último** (E.L.U.) correspondiente a la **capacidad portante**, a través de la comprobación de la pérdida de equilibrio del edificio o de una parte de él o de un fallo por deformación excesiva como factor de riesgo para las personas por puesta en fuera de servicio del edificio o colapso del mismo.

Para realizar esta verificación el Anejo D propone una doble vía a través de un procedimiento de evaluación por fases previo que tenga en cuenta las condiciones actuales del edificio, la observación de daños estructurales, el uso del edificio, etc., y, a continuación:

- Una evaluación cuantitativa en los casos normales fijando previamente los objetivos de la evaluación y realizando, posteriormente un análisis estructural y una verificación numérica de la capacidad portante y de la aptitud al servicio.
- Una evaluación cualitativa en edificios en los que no resulte posible o sea poco fiable una verificación cuantitativa, o cuando el edificio haya demostrado un comportamiento satisfactorio en el pasado, de acuerdo con los criterios que se exponen más adelante.

Concluyéndose el proceso de evaluación cuando se alcance una conclusión inequívoca sobre la seguridad estructural del edificio o sobre las medidas a adoptar. En los casos en los que no resulte posible verificar una capacidad portante o una aptitud al servicio adecuada, el informe final debe contener también las recomendaciones necesarias sobre las medidas a adoptar.

Fases del procedimiento

El Anejo D establece tres fases con carácter general:

1. **Evaluación preliminar**, que incluye en general:
 - la recopilación y estudio de la documentación disponible y, en su caso, el levantamiento de planos;
 - una inspección preliminar;

- *la elaboración de las bases para la evaluación;*
 - a) *acciones de todo tipo, directas o indirectas.*
 - b) *dimensiones de la obra.*
 - c) *características de los materiales empleados.*
 - d) *sistema estático y el comportamiento estructural.*
 - e) *daños y anomalías existentes: deformaciones, desplazamientos, corrosión, fatiga y envejecimiento en general.*
 - *la verificación preliminar de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de los elementos estructurales principales.*
2. **Evaluación detallada**, que incluye en general:
- *la determinación del estado del edificio mediante una inspección detallada, incluida la cuantificación de posibles daños;*
 - *la actualización de la geometría y de los planos del edificio;*
 - *la actualización de las características de los materiales;*
 - *la actualización de las acciones;*
 - *la actualización de las bases para la evaluación;*
 - *el análisis estructural;*
 - *la verificación de la capacidad portante y de la aptitud al servicio.*
3. **Evaluación avanzada**, con métodos de análisis de la seguridad, que incluye en general:
- *la determinación de las situaciones de dimensionado determinantes;*
 - *la adquisición, en su caso, de más datos sobre las características de la estructura o de los materiales, o sobre las acciones;*
 - *la determinación de los modelos probabilistas de las variables;*
 - *el análisis estructural;*
 - *la verificación con métodos de seguridad.*

Evaluación cuantitativa

Antes del inicio de la evaluación deben establecerse claramente los **objetivos** de la misma definidos a partir de las siguientes exigencias:

- el nivel de seguridad en relación con la resistencia y la estabilidad estructural;
- la garantía de continuidad del funcionamiento en edificios de especial importancia, tales como hospitales, centros de comunicación o similares;
- las exigencias específicas de la propiedad en relación con la protección de los bienes (protección frente a pérdidas económicas) o con la aptitud al servicio.

Para el **análisis estructural** de un edificio existente deben emplearse modelos que reflejen adecuadamente el estado actual del edificio y tengan en cuenta los procesos de deterioro que puedan resultar importantes.

En cuanto a la **verificación** se refiere, las exigencias relativas a la capacidad portante y a la aptitud al servicio dependerán del periodo de servicio restante que se estime.

La **verificación de la capacidad portante** ($E < R$) para el periodo de servicio restante se realizará a partir de los valores representativos actualizados de las acciones y de la información actualizada sobre la estructura.

A este respecto cabe recordar, para la combinación de acciones, la tabla 4.1 del DB SE relaciona los coeficientes parciales de seguridad de las acciones y la tabla 4.2 los coeficientes de simultaneidad.

La resistencia de las diferentes tipologías de estructuras puede evaluarse de acuerdo con los documentos básicos de seguridad estructural de los diferentes materiales si bien, como se ha indicado anteriormente, éstas no contienen datos de materiales antiguos.

La **verificación de la aptitud al servicio** (deformaciones, desplazamientos horizontales y vibraciones) se realizará a partir de los valores representativos actualizados de las acciones y de la información actualizada sobre la estructura teniéndose en cuenta que:

- Los efectos de las acciones se determinarán de acuerdo con los objetivos de la evaluación establecidos, teniendo en cuenta los valores representativos actualizados de las acciones y de todas las influencias pertinentes, así como la información actualizada de la estructura. En ausencia de acuerdos específicos, estos efectos se determinarán según se especifica en el Apartado 4.3.
- Los valores límite para los distintos efectos de las acciones deben estar en concordancia con el objetivo de cada verificación y se determinarán para cada caso. En ausencia de acuerdos específicos, se adoptarán como valores límite los valores nominales según:
 - Deformaciones (flechas) Apartado 4.3.3.1
 - Desplazamientos horizontales: Apartado 4.3.3.2
 - Vibraciones: Apartado 4.3.4

La verificación de la aptitud al servicio se podrá realizar mediante métodos probabilistas, utilizando los parámetros actualizados de las variables que intervienen en los cálculos.

Evaluación cualitativa

Para poder aplicar este tipo de evaluación se puede suponer que un edificio que haya sido dimensionado y construido de acuerdo con las reglas de normas antiguas, tendrá una **capacidad portante** adecuada, si se cumplen las siguientes condiciones:

- el edificio se ha utilizado durante un periodo de tiempo suficientemente largo sin que se hayan producido daños o anomalías (desplazamientos, deformaciones, fisuras, corrosión, etc.)
- una inspección detallada no revele ningún indicio de daños o deterioro.
- la revisión del sistema constructivo permita asegurar una transmisión adecuada de las fuerzas, especialmente a través de los detalles críticos.
- teniendo en cuenta el deterioro previsible así como el programa de mantenimiento previsto se puede anticipar una durabilidad adecuada.
- durante un periodo de tiempo suficientemente largo no se han producido cambios que pudieran haber incrementado las acciones sobre el edificio o haber afectado su durabilidad.
- durante el periodo de servicio restante no se prevean cambios que pudieran incrementar las acciones sobre el edificio o afectar su durabilidad de manera significativa.

Haciéndose en el D.B. dos observaciones importantes respecto a que una evaluación de este tipo puede ser insuficiente para situaciones de dimensionado extraordinarias y a que el comportamiento se controlará periódicamente durante el periodo de servicio restante.

Asimismo, la aplicación de este tipo de evaluación en cuanto a que un edificio que haya sido dimensionado y construido de acuerdo con las reglas de normas antiguas podrá considerarse **apto para el servicio**, requiere del cumplimiento de las siguientes condiciones:

- el edificio se ha comportado satisfactoriamente durante un periodo de tiempo suficientemente largo sin que se han producido daños o anomalías, y sin que se han producido deformaciones o vibraciones excesivas.
- una inspección detallada, no revela ningún indicio de daños o deterioro, ni de deformaciones, desplazamientos o vibraciones excesivas.
- durante el periodo de servicio restante no se prevean cambios que puedan alterar significativamente las acciones sobre el edificio o afectar su durabilidad.
- teniendo en cuenta el deterioro previsible así como el programa de mantenimiento previsto se pueda anticipar una adecuada durabilidad.

Resultados de la evaluación

Los resultados de la evaluación se documentarán en un **informe** que incluirá los trabajos efectuados, que traten al menos los siguientes aspectos:

1. objetivos de la evaluación;

2. descripción del edificio y de sus elementos estructurales; síntomas y lesiones;
3. recopilación de información y adquisición de datos:
4. documentación recopilada y analizada;
5. objetivos y planificación;
6. realización de inspecciones, catas y ensayos;
7. resultados;
8. análisis;
9. verificación;
10. diagnóstico;
11. opciones de intervención;
12. recomendaciones.

Cuando se demuestre una seguridad estructural adecuada, el edificio se podrá seguir usando en las condiciones establecidas. En estos casos, se definirá un **programa de inspección y de mantenimiento** en concordancia con las características y la importancia de la obra.

Cuando no pueda demostrarse una seguridad estructural adecuada, los resultados de la evaluación se podrán utilizar para la elaboración de las recomendaciones oportunas sobre las **medidas a adoptar**. Según el caso, estas medidas podrán ser:

- **Técnico-administrativas** (control permanente o periódico del comportamiento estructural o de las condiciones de utilización, limitación en la utilización del edificio, instalación de dispositivos automáticos de aviso o de control activo, puesta a punto de medidas de emergencia o introducción de esquemas de evacuación o constructivas)
- De **aseguramiento estructural** del edificio (restricción del uso del mismo, apeo provisional de elementos estructurales, puesta fuera de servicio y cierre de la obra o la evacuación de las zonas que pudieran estar afectadas por un posible derrumbe, etc.)
- **Constructivas** (incremento o reducción de la resistencia de elementos o de secciones, de la rigidez o de la masa, incremento de la capacidad de deformación, instalación de amortiguadores o el cambio del sistema estático). En este caso los elementos de refuerzo de una estructura se dimensionarán según las especificaciones para el dimensionado estructural de edificios de nueva construcción.

Resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego de la estructura deberá verificarse, en los casos en los que proceda, mediante lo especificado en la Sección 6 del DB SI y los Anejos B a F del mismo (que cubre las tipologías estructurales de hormigón armado, acero, madera y fábrica).

El tiempo de resistencia al fuego necesario frente al ensayo normalizado se puede obtener de las Tablas 3.1 (para sectores de incendio) y 3.2 (para locales y zonas de riesgo especial) de la

Sección SI 6. Como alternativa a estos tiempos (y siempre que se trate de locales de riesgo especial que no alberguen instalaciones) puede utilizarse el método del tiempo equivalente descrito en el Anejo B cuando se trate de estructuras de hormigón armado o acero.

Como se ha indicado anteriormente, los Documentos Básicos de seguridad estructural de los diferentes materiales no contienen datos de materiales antiguos por lo que, para evaluar sus propiedades se haría necesario recurrir a ensayos informativos.

Un análisis mediante diseño basado en prestaciones necesitaría del uso de “software” basado en Dinámica de Fluidos Computacional (para determinar los escenarios de incendio y las temperaturas que se alcanzarían en las diferentes zonas) y basado en el Método de Elementos Finitos (para comprobar el comportamiento de la estructura ante la acción del incendio)

DB – SI

Sección SI 1 - Propagación interior

Para la compartimentación de los edificios, el tiempo de **resistencia al fuego** necesario frente al ensayo normalizado se puede obtener de las Tablas 1.2 (para sectores de incendio) y 2.2 (para locales y zonas de riesgo especial) de la Sección SI 1.

La superficie máxima de los sectores de incendio puede obtenerse de la Tabla 1.1 de la citada Sección. La clasificación de los locales y zonas de riesgo especial de la Tabla 2.1. El tipo de protección de las escaleras de la Tabla 5.1 de la Sección SI3.

Como alternativa a estos tiempos (y siempre que se trate de locales de riesgo especial que no alberguen instalaciones) puede utilizarse el método del tiempo equivalente descrito en el Anejo B, siempre y cuando se trate de estructuras de hormigón armado o acero.

La resistencia al fuego de los elementos delimitadores y obturadores de los pasos de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios debe justificarse mediante certificado de ensayo de los mismos de acuerdo con lo especificado en la Introducción del DB SI y el Real Decreto 312/2005.⁵³

El grado de **reacción al fuego** de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario se puede obtener de la Tablas 1.4 de la Sección SI 1.

La reacción al fuego de los materiales de revestimiento debe justificarse mediante certificado de ensayo de los mismos de acuerdo con lo especificado en la Introducción del DB SI y el Real Decreto 312/2005.

⁵³ Los únicos elementos constructivos tabulados son las fábricas contenidas en el Anejo F

Un análisis mediante diseño basado en prestaciones necesitaría del uso de “software” basado en Dinámica de Fluidos Computacional (para determinar los escenarios de incendio y las temperaturas que se alcanzarían en las diferentes zonas) y, en los casos en los que fuera posible discretizar razonablemente los elementos, basado en el Método de Elementos Finitos (para comprobar el comportamiento de los elementos constructivos ante la acción del incendio)

Sección SI 2 - Propagación exterior

Los tiempos de resistencia al fuego y grados de reacción al fuego requeridos de determinadas zonas de fachadas, medianerías y cubiertas pueden obtenerse del contenido de esta Sección, siendo validas las consideraciones hechas en la precedente.

Sección SI 3 - Evacuación de ocupantes

Se propone una solución puramente prescriptiva en la que el cálculo de la ocupación puede decirse de la Tabla 2.1, el número de salidas y longitudes máximas de los recorridos de evacuación de la Tabla 3.1, los criterios para la asignación de los ocupantes del Apartado 4.1 y el cálculo del dimensionado de los elementos de la evacuación de la Tabla 4.1.

No se establece ningún parámetro que permita un cálculo prestacional (tiempo máximo de evacuación por planta o edificio, condiciones de temperatura, visibilidad y toxicidad en las vías de escape, etc.) por lo que el uso de “software” de simulación de comportamiento y flujo de ocupantes debe partir de criterios de aceptación propios.

En cuanto a los sistemas de control del humo de incendio que se prescriben para determinados usos y situaciones, podría utilizarse “software” basado en Dinámica de Fluidos Computacional.

Sección SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios

Esta Sección es puramente prescriptiva en cuanto a la dotación de instalaciones de protección contra incendios en función del uso, superficie y altura de evacuación.

Sección SI 5 - Intervención de los bomberos

Esta Sección es puramente prescriptiva en cuanto a las condiciones de aproximación y entorno de los edificios y accesibilidad por fachada para los Servicios de Extinción de Incendios y Salvamento.

Una propuesta de trabajo para el diseño basado en prestaciones⁵⁴

Con objeto de analizar la diferencia entre la solución prescriptiva que se contempla en las Secciones citadas y una de tipo prestacional, se adjunta un breve resumen del esquema propuesto por los autores citados:

1. **Definición de los escenarios de incendio:** Describen los posibles incendios que pueden desarrollarse, desde la ignición hasta la extinción, teniendo en cuenta las características de los combustibles, las características del edificio o el medio de transporte, los sistemas de protección contra incendios y las características de los ocupantes. El Código NFPA 101 *Life Safety Code* (edición 2009) incluye ocho escenarios de incendio (recintos ocupados o desocupados, velocidad de propagación lenta o rápida, con sistemas de protección activos o pasivos...)
2. **Cuantificación de los incendios de diseño:** Determina las cargas utilizadas para cualitativa y cuantitativamente evaluar la eficacia de los sistemas de protección contra incendios y contrastarla con los criterios de aceptación. Cada escenario de incendio debe ser asociado con un incendio de diseño. Los parámetros de definición pueden incluir: Tasa de crecimiento del incendio. o Densidad energética de la carga de fuego. o Tasa máxima de liberación de calor. Tasa neta de combustión. Generación de productos de combustión (CO, humo, etc.).
3. **Características de los ocupantes:** Algunos aspectos de la conducta humana, como los contemplados en la *SFPE Engineering Guide for Performance Based Fire Protection (2nd edition)*, deben ser tenidos en cuenta para desarrollar una estructura prestacional. Con el fin de analizar las características de los ocupantes es necesario definir escenarios de incendio considerando edades, sexos, movilidad, estado de alerta, conocimiento, etc. debiendo considerarse: Número y distribución. La conducta humana. Características de la respuesta. Limitaciones físicas y mentales. Evaluación de tiempos de evacuación.
4. **Criterios de aceptación para diseño:** No es posible ningún tipo de evaluación sin la definición de un criterio de aceptación acordado, en términos de parámetros medibles y calculados. Los parámetros de criterio de aceptación pueden ser extraídos de diferentes fuentes de solvencia y reconocimiento internacionalmente aceptadas: *SFPE Engineering Guide for Performance Based Fire Protection (2nd edition)*, *Handbook de la SFPE*, *Internacional Fire Engineering Guidelines, BS7974*, *SFPE Engineering Guides*. A modo de ejemplo, algunos valores típicos para estos parámetros, dependiendo de la fuente seleccionada pueden ser:
 - a. Altura mínima del estrato de humo (p.e.: 2,5 m).

⁵⁴ VIGARA, Fernando. ECHEVERRÍA, Juan: *El Diseño Prestacional en SCI en el CTE* : Ingeniería contra incendios. Número 8. Primavera 2009: pp 60-68

- b. Máxima temperatura del estrato de humo: (p.e: 200º C).
 - c. Visibilidad (p.e.: no menor de 5 m).
 - d. Partículas (p.e.: no más de 0,5 g/m3).
 - e. Movilidad de ocupantes. (*SFPE Handbook Secc.03-13*)
 - f. Evaluación de la "respuesta razonable" de los Bomberos en función de distancia y medios existentes en el edificio para su uso (columnas secas, mangueras, hidrantes, rociadores automáticos, etc.).
5. **Métodos de evaluación:** Deben ser considerados de acuerdo con la Autoridad Competente. Los modelos computacionales del comportamiento del fuego y de movimiento de ocupantes, son una herramienta de uso frecuente, pero su utilización debe siempre ser considerada con las mayores cautelas en función de lo apropiado del modelo para la aplicación, la experiencia y autoridad profesional del usuario, y la validación ulterior de los resultados.
6. **Análisis de fallos y de incertidumbres:** El desarrollo de un diseño basado en prestaciones debe tener siempre en cuenta las incertidumbres y posibles fallos involucrados en el diseño. Si se utiliza por ejemplo, un sistema de protección activa para reemplazar un conjunto de requerimientos prescriptivos en protección pasiva, no es admisible otorgar a los primeros un nivel de fiabilidad absoluto a criterio discrecional del proyectista.
7. **Documentación de los diseños y revisiones "peer review":** Los diseños realizados dentro de una metodología basada en prestaciones deberían siempre contar con un dossier estructurado en el que se documentasen solventemente el proceso. Asimismo un diseño prestacional de cierta complejidad debería pasar siempre por un proceso "peer review" en el que un equipo independiente igualmente cualificado (justificadamente) que el diseñador, para el diseño prestacional, hiciese una revisión completa del proyecto paso a paso añadiendo su conformidad al diseño o estableciendo sus discrepancias y cautelas adicionales

DB – SU

Este Documento Básico es, en general, el más prescriptivo de los que componen el C.T.E. y no deja lugar a soluciones alternativas en ninguno de sus apartados excepto en el caso de utilizar sistemas de protección contra el rayo de tipo desionizante (compensadores del efecto corona o de sistema de transferencia de cargas) en lugar de los de tipo ionizante contemplados en el Anejo B.

DB – HS

Sección HS 1 - Protección frente a la humedad

Este Documento Básico establece la siguiente secuencia de verificaciones:

- Cumplimiento de las siguientes **condiciones de diseño** del apartado 2 relativas a los **elementos constructivos**:
 - **Muros**:
 - sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.1.1
 - las características de los puntos singulares del mismo deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.3
 - **Suelos**:
 - sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.2.1
 - las características de los puntos singulares de los mismos deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.3
 - **Fachadas**:
 - las características de las fachadas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.3.1
 - las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.3
 - **Cubiertas**:
 - las características de las cubiertas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.2
 - las características de los componentes de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.3
 - las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.4
- Cumplimiento de las **condiciones de dimensionado** del apartado 3 relativas a los tubos de drenaje, a las canaletas de recogida del agua filtrada en los muros parcialmente estancos y a las bombas de achique.
- Cumplimiento de las condiciones relativas a los **productos de construcción** expuestas en el apartado 4, de las condiciones de **construcción** expuestas en el apartado 5 y de las condiciones de **mantenimiento y conservación** expuestas en el apartado 6.

Sección HS 2 - Recogida y evacuación de residuos

Este Documento Básico establece la siguiente secuencia de verificaciones:

- Cumplimiento de las **condiciones de diseño y dimensionado** del apartado 2 relativas al sistema de almacenamiento y traslado de residuos:
 - la existencia del almacén de contenedores de edificio y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista recogida puerta a puerta de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios.
 - la existencia de la reserva de espacio y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista recogida centralizada con contenedores de calle de superficie de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios.
 - las condiciones relativas a la instalación de traslado por bajantes, en el caso de que se haya dispuesto ésta.
 - la existencia del espacio de almacenamiento inmediato y las condiciones relativas al mismo.
- Cumplimiento de las **condiciones de mantenimiento y conservación** del apartado 3.

Sección HS 3 - Calidad del aire interior

Este Documento Básico establece la siguiente secuencia de verificaciones:

- Cumplimiento de las **condiciones establecidas para los caudales** del apartado 2.
- Cumplimiento de las **condiciones de diseño del sistema de ventilación** del apartado 3:
 - para cada tipo de local, el tipo de ventilación y las condiciones relativas a los medios de ventilación, ya sea natural, mecánica o híbrida.
 - las condiciones relativas a los elementos constructivos siguientes:
 - aberturas y bocas de ventilación;
 - conductos de admisión;
 - conductos de extracción para ventilación híbrida;
 - conductos de extracción para ventilación mecánica;
 - aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores;
 - ventanas y puertas exteriores.
- Cumplimiento de las **condiciones de dimensionado** del apartado 4 relativas a los elementos constructivos.
- Cumplimiento de las condiciones de los **productos de construcción** del apartado 5, de las condiciones de **construcción** del apartado 6 y de condiciones de **mantenimiento y conservación** del apartado 7.

Sección HS 4 - Suministro de agua

Este Documento Básico establece la siguiente secuencia de verificaciones:

- Cumplimiento de las **condiciones de diseño** del apartado 3.
- Cumplimiento de las **condiciones de dimensionado** del apartado 4.
- Cumplimiento de las condiciones de **ejecución** del apartado 5, de las condiciones de los **productos de construcción** del apartado 6 y de las condiciones de **uso y mantenimiento** del apartado 7.

Sección HS 5 - Evacuación de aguas

Este Documento Básico establece la siguiente secuencia de verificaciones:

- Cumplimiento de las **condiciones de diseño** del apartado 3.
- Cumplimiento de las **condiciones de dimensionado** del apartado 4.
- Cumplimiento de las condiciones de **ejecución** del apartado 5, de las condiciones de los **productos de construcción** del apartado 6 y de las condiciones de **uso y mantenimiento** del apartado 7.

DB –HR

Este Documento Básico establece la siguiente secuencia de verificaciones:

- Superación de los **valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo** y no superación de los **valores límite de nivel de presión de ruido de impactos** (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1 mediante cualquiera de los procedimientos siguientes:
 - **Opción simplificada**, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.2.
 - **Opción general**, aplicando los métodos de cálculo especificados para cada tipo de ruido, definidos en el apartado 3.1.3; Independientemente de la opción elegida, deben cumplirse las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4.
- Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del **tiempo de reverberación y de absorción acústica** de los recintos afectados por esta exigencia, mediante la aplicación

del método de cálculo especificado en el apartado 3.2 no superando los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2

- Cumplimiento de las especificaciones del apartado 2.3 referentes al **ruido y a las vibraciones de las instalaciones** y de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.3
- Cumplimiento de las condiciones relativas a los **productos de construcción** expuestas en el apartado 4, de las condiciones de **construcción** expuestas en el apartado 5 y de las condiciones de **mantenimiento y conservación** expuestas en el apartado 6.

DB – HE

Sección HE 1 - Limitación de demanda energética

Este Documento Básico establece un procedimiento de **verificación de los parámetros de demanda energética y condensaciones** a cumplir con dos alternativas:

- Una **opción simplificada**, basada en el control indirecto de la demanda energética de los edificios mediante la limitación de los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica. La comprobación se realiza a través de la comparación de los valores obtenidos en el cálculo con los valores límites permitidos.⁵⁵
- Una **opción general**, basada en la evaluación de la demanda energética de los edificios mediante la comparación de ésta con la correspondiente a un edificio de referencia que define la propia opción.⁵⁶

⁵⁵ Esta opción es aplicable a obras de edificación de **nueva construcción** en las que se cumpla simultáneamente que el porcentaje de huecos en cada fachada sea inferior al 60% de su superficie; el porcentaje de lucernarios sea inferior al 5% de la superficie total de la cubierta (como excepción, se admiten porcentajes de huecos superiores al 60% en aquellas fachadas cuyas áreas supongan un porcentaje inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio) y a obras de **rehabilitación** de edificios existentes (solo se aplicará a los nuevos cerramientos) quedando excluidos aquellos edificios cuyos cerramientos estén formados por soluciones constructivas no convencionales tales como muros Trombe, muros parietodinámicos, invernaderos adosados, etc.

⁵⁶ La única limitación para la utilización de esta opción es la derivada del uso en el edificio de soluciones constructivas innovadoras cuyos modelos no puedan ser introducidos en el programa informático que se utilice. En el caso de utilizar soluciones constructivas no incluidas en el programa se justificarán en el proyecto las mejoras de ahorro de energía introducidas y que se obtendrán mediante método de simulación o cálculo al uso.

En ambas opciones se limita la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos y se limitan las pérdidas energéticas debidas a las infiltraciones de aire, para unas condiciones normales de utilización de los edificios.

Respecto a la **ejecución de las obras** se prescribe que durante la construcción de los edificios se comprobarán las indicaciones descritas en el apartado 5 - Ejecución, control de ejecución y control de obra terminada.

Sección HE 2 - Rendimiento de las instalaciones térmicas

Esta Sección remite para su verificación al Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios que, en su Artículo 10, prescribe que las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse, de forma que se cumplan las exigencias técnicas de **bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad** que en él se establecen.

Dichas exigencias quedan desarrolladas en términos de metas y objetivos en el texto del Real Decreto y, como valores y parámetros en las Instrucciones Técnicas que le acompañan.

Sección HE 3 - Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación

Este Documento Básico establece la siguiente secuencia de verificaciones:

- Cálculo del **valor de eficiencia energética de la instalación** (VEEI) en cada zona, constatando que no se superan los valores límites consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1.
- Comprobación de la existencia de un **sistema de control** y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2.⁵⁷
- Verificación de la existencia de un **plan de mantenimiento**, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5 - Mantenimiento y conservación.⁵⁸

⁵⁷ Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control de modo que toda zona disponga, al menos, de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización. Además se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los casos que se determinan.

Sección HE 4 - Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Este Documento Básico establece la siguiente secuencia de verificaciones:

- Obtención de la **contribución solar mínima** según el apartado 2.1.
- Cumplimiento de las **condiciones de diseño y dimensionado** del apartado 3.
- Cumplimiento de las **condiciones de mantenimiento** del apartado 4 a través de las operaciones de mantenimiento, un plan de vigilancia y un plan de mantenimiento preventivo.

Sección HE 5 - Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

Este Documento Básico establece la siguiente secuencia de verificaciones:

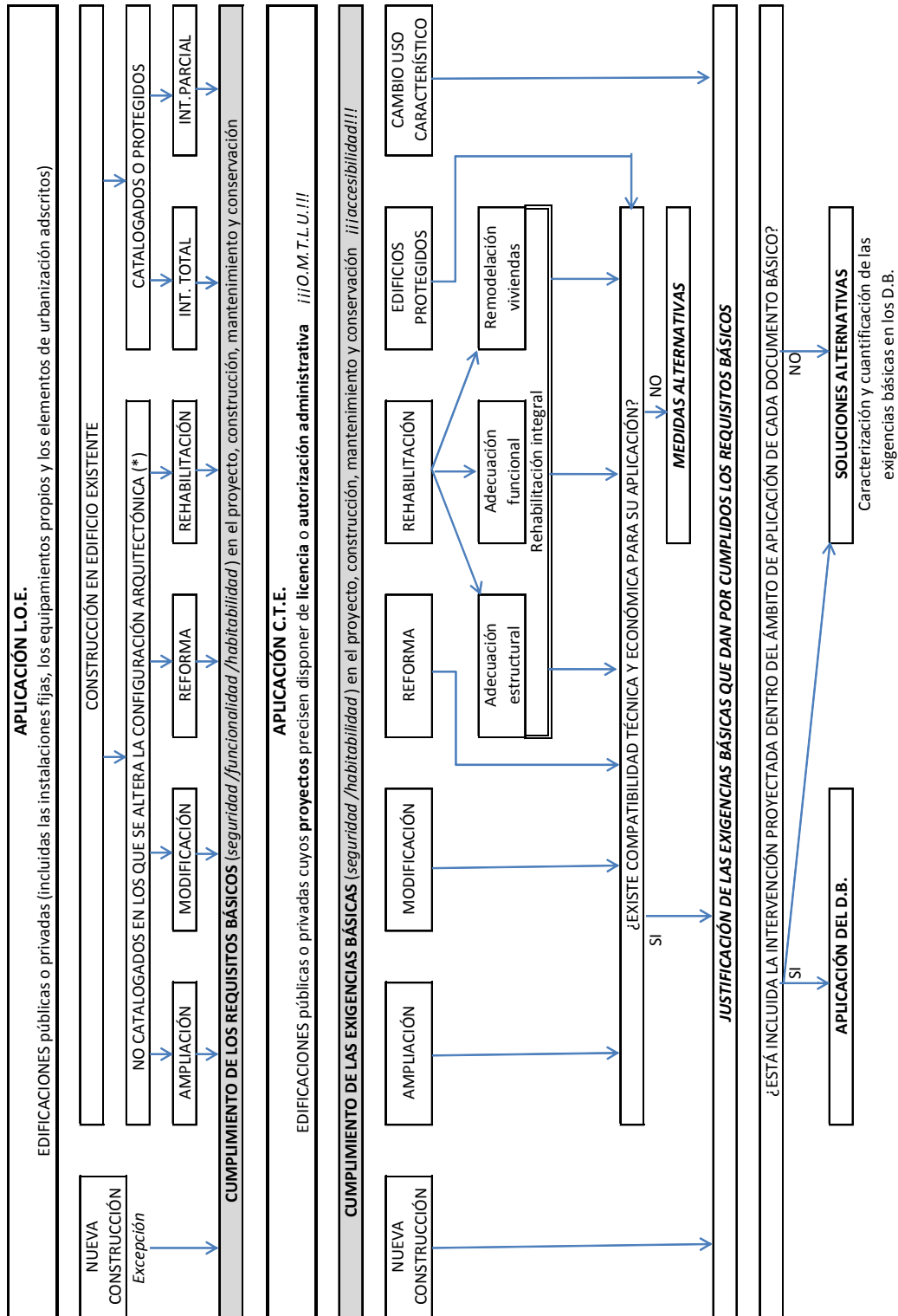
- Cálculo de la **potencia a instalar en función de la zona climática** cumpliendo lo establecido en el apartado 2.2.
- Comprobación de que las **pérdidas debidas a la orientación e inclinación de las placas** y a las sombras sobre ellas no superen los límites establecidos en la tabla 2.2.
- Cumplimiento de las **condiciones de cálculo y dimensionado** del apartado 3.
- Cumplimiento de las **condiciones de mantenimiento** del apartado a través de las operaciones de mantenimiento, un plan de vigilancia y un plan de mantenimiento preventivo.

⁵⁸ Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

CONCLUSIONES

1. Existen dos tipos diferenciados de “edificación” en la L.O.E.: las obras de nueva construcción y las de intervención en patrimonio ya edificado, presentando estas últimas una casuística más compleja que las primeras.
2. La L.O.E. ha venido a aclarar el concepto de “configuración arquitectónica”, que tanta controversia generó desde la promulgación de la Ley 12/1986, al establecer en su Artículo 2.2 los supuestos en los que ésta se produce.
3. Los tipos de obras que se relacionan en los instrumentos de planeamiento municipales no son fácilmente equiparables a los conceptos reseñados en la L.O.E. y del C.T.E.
4. En un estricto sentido legal, para que a una edificación le sea de aplicación el C.T.E. ésta ha de estar comprendida dentro de las tipologías que en la L.O.E. se relacionan.
5. La aplicación del C.T.E. a obras que, no estando incluidas dentro de las tipologías L.O.E., necesiten de un proyecto y precisen disponer de licencia o autorización legalmente exigible es controvertida.
6. En el caso de obras de intervención en el patrimonio edificado, antes de la aplicación del C.T.E. debe estudiarse si éstas son compatibles técnica y económicamente con la naturaleza de la intervención y el grado de protección ya que, en caso contrario pueden aplicarse “medidas alternativas” para cubrir los requisitos básicos.
7. Si las obras fueren compatibles pueden alcanzarse las prestaciones requeridas a través del cumplimiento de las exigencias básicas mediante la aplicación de los D.B. (método prescriptivo) o la adopción de soluciones alternativas (método prestacional)
8. Previamente a la aplicación de los D.B. (y del resto de textos reglamentarios que se señalan como tales en el C.T.E.) debe comprobarse si las obras de que se trata están incluidas dentro del ámbito de aplicación de los mismos.
9. Las soluciones alternativas se fundamentan en el Diseño Basado en Prestaciones P.B.D.C.) que utiliza una metodología basada en el establecimiento de *Metas, Objetivos y Criterios de aceptación* (parámetros que pueden ser estimados, medidos o calculados para demostrar el cumplimiento de las metas y objetivos).
10. Un análisis de la actual redacción del C.T.E. revela que, si bien las *Metas y Objetivos* están definidos, se necesita abordar que aspectos cuantitativos dan por cumplidos éstos para que los diseñadores puedan disponer de las herramientas necesarias que permitan aprovechar la posibilidad que el Diseño Basado en Prestaciones representa, ya que habilitar el diseño basado en prestaciones sin la existencia de *métodos y criterios de aceptación* adecuados para la evaluación de los diseños no es operativo.

Para finalizar se adjuntan tres tablas que resumirían el proceso analizado: una guía de cómo abordar la aplicación de la L.O.E. y el C.T.E., un resumen de los ámbitos de aplicación de los Documentos Básicos y otro de los valores numéricos que se establecen en cada uno de ellos.



ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS DEL C.T.E.

SEGURIDAD

ESTRUCTURAL: DB-SE

Conjunto del C.T.E. incluyendo, también, los edificios de *carácter provisional*
 Anejo D - Evaluación estructural de edificios existentes
 Documentos Adicionales (DB-SE-AE, DB-SE-C, DB-SE-A, DB-SE-M, DB-SE-F, DB-SI, NCSE, EHE)

EN CASO DE INCENDIO: DB-SI

Conjunto del C.T.E. excluyendo los edificios a los que se debe aplicar el RSCIEI
 Incluidos los elementos del entorno del edificio que formen parte del proyecto de edificación
 Posibilidad de aplicación de soluciones alternativas en edificios protegidos por incompatibilidad
 Documentos Adicionales (RSCIEI, RIPCI, Reglamentos de Instalaciones)
 Criterios generales de aplicación del DB-SI

DE UTILIZACIÓN: DB-SU

Conjunto del C.T.E. (edificios y *establecimientos*)
 Incluidos los elementos del entorno del edificio que formen parte del proyecto de edificación
 Posibilidad de aplicación de soluciones alternativas en edificios protegidos por incompatibilidad
 Documentos Adicionales (Reglamentación de seguridad y salud, Reglamentos de Instalaciones)
 Criterios generales de aplicación del DB-SU

HABITABILIDAD

HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE : DB-HS

HS 1 - Protección frente a la humedad:
 Muros y suelos en contacto con el terreno
 Cerramientos en contacto con el aire exterior
 HS 2 - Recogida y evacuación de residuos
 Edificios de viviendas de nueva construcción
 HS 3 - Calidad del aire interior
 Edificios de viviendas
 HS 4 - Suministro de agua
 Conjunto del C.T.E. (En intervenciones en patrimonio edificado sólo si existe ampliación)
 HS 5 - Evacuación de aguas (residuales y pluviales)
 Conjunto del C.T.E. (En intervenciones en patrimonio edificado sólo si existe ampliación)

PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO : DB-HR

Conjunto del C.T.E. excepto:
 1. recintos ruidosos. Se regirán por su reglamentación específica
 2. recintos y edificios destinados a espectáculos (Auditorios, teatros, etc.). Estudio especial
 3. Aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m³. Estudio especial
 4. Intervención en patrimonio edificado salvo cuando se trate de rehabilitación integral
 5. Rehabilitación integral de los edificios protegidos excepto si...

AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO : DB-HE

HE 1 - Limitación de demanda energética
 Nueva construcción e intervenciones en edificios existentes si Su>1000 m² y renov.ceram. >25%
 Excluidas edificaciones abiertas, protegidas, de culto, provisionales, industrial y agrícola.
 HE 2 - Rendimiento de las instalaciones térmicas (R.I.T.E.)
 Instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y producción de A.C.S.
 Reformas de instalaciones existentes (nuevos subsistemas, sustituciones, cambio energía y uso)
 Excluidas edificaciones de procesos industriales y agrícolas que no sirvan a personas
 HE 3 - Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación
 Nueva construcción, rehabilitación Su>1.000 m² y renov.>25% y reformas (comercial y administr.)
 Excluidas edif.protegidas, provisionales, industriales, interior viviendas y alumbrado emerg.
 HE 4 - Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
 Nueva construcción y rehabilitación si existe demanda de A.C.S. y/o climatización piscina cubierta
 Puede disminuirse justificadamente la contribución solar mínima varios casos
 HE 5 - Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica
 Edificios de los usos indicados cuando superen los límites de aplicación establecidos en la tabla
 Puede disminuirse o suprimirse justificadamente la potencia eléctrica mínima en varios casos

VALORES CUANTITATIVOS DEFINIDOS EN LOS DOCUMENTOS BÁSICOS DEL C.T.E.

SEGURIDAD

ESTRUCTURAL: DB-SE

Comprobación del comportamiento estructural

1. Establecimiento de las situaciones de dimensionado (persistentes / transitorias / extraordinarias)

2. Definición de los Estados Límites que no se deben sobrepasar (E.L.S. / E.L.U.)

Apartado 4.3.3.1 - Valores límite de deformaciones (flechas)

Apartado 4.3.3.2 - Valores límite de desplazamientos horizontales

Apartado 4.3.4 - Valores límite de vibraciones

3. Establecimiento de las variables básicas de la estructura (acciones / geometría / materiales)

Tabla 4.1 - Combinación de acciones

Tabla 4.2 - Coeficientes de simultaneidad de acciones

4. Modelos de análisis estructural

5. Verificación de la aptitud de la estructura (coeficientes parciales / métodos experimentales)

Evaluación estructural de edificios existentes. **Anejo D**

Verificación de la capacidad portante y, en su caso, de la aptitud al servicio de la estructura

a) Evaluación cuantitativa (Objetivos - Análisis estructural - Verificación numérica)

b) Evaluación cualitativa (Evaluación cuantitativa no fiable - Comportamiento cronológico adecuado)

EN CASO DE INCENDIO: DB-SI

Propagación interior y exterior

Tiempo de resistencia al fuego de elementos delimitadores - *SI 1 - Tablas 1.2 y 2.2* (MÉTODO TIEMPO EQUIVALENTE)

Superficie máxima de sectores de incendio - *SI 1 - Tabla 1.1*

Protección de las escaleras - *SI 3- Tabla 5.1*

Grado de reacción al fuego de los materiales de revestimiento - *SI1 - Tabla 1.4*

Evacuación de ocupantes

Cálculo de la ocupación - *SI3 - Tabla 2.1*

Número de salidas y longitudes máximas de los recorridos de evacuación - *SI3 - Tabla 3.1*

Criterios para la asignación de los ocupantes - *Apartado 4.1*

Dimensionado de los elementos de la evacuación - *SI3 - Tabla 4.1*

DE UTILIZACIÓN: DB-SU

Especificaciones prescriptivas

HABITABILIDAD

HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE : DB-HS

HS 1 - Protección frente a la humedad - *condiciones de diseño*

HS 2 - Recogida y evacuación de residuos - *condiciones de diseño*

HS 3 - Calidad del aire interior - *condiciones de diseño*

Apartado 2 - valores de caudales de ventilación

HS 4 - Suministro de agua - *condiciones de diseño*

HS 5 - Evacuación de aguas (residuales y pluviales) - *condiciones de diseño*

PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO : DB-HR

Apartado 2.1 - valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y de nivel de presión de ruido de impactos

Apartado 2.2 - valores límite de tiempo de reverberación y de absorción acústica

Apartado 2.3 - Condiciones referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones

AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO : DB-HE

HE 1 - Limitación de demanda energética

Comparación con los *valores de la tabla* de la opción simplificada

Evaluación mediante el programa LIDER

HE 2 - Rendimiento de las instalaciones térmicas (R.I.T.E.)

Tablas contenidas en las Instrucciones Técnicas que desarrollan el R.I.T.E.

HE 3 - Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación

Apartado 2.1 - Tabla 2.1 - valores límite de eficiencia energética de la instalación (VEEI)

HE 4 - Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Apartado 2.1 - valores de la contribución solar mínima

HE 5 - Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

Apartado 2.2 - valores de la potencia a instalar en función de la zona climática

Bibliografía

- LEY 38/99, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de hormigón estructural.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente Española.
- Normas Urbanísticas del Plan General de Ordenación Urbana del Ayuntamiento de Madrid. 1997
- Ordenanza Municipal de Tramitación de Licencias Urbanísticas del Ayuntamiento de Madrid. 2004
- SALA SÁNCHEZ, Pascual: Derecho de la Edificación: Barcelona: Editorial Bosch: 2001
- GONZÁLEZ MORENO-NAVARRO, José Luis: El nuevo C.T.E. ya la restauración arquitectónica: www.cscae.com
- PARRAS SIMÓN, Javier: Manual de bases para la gestión de la calidad en la dirección de la ejecución de la obra: Madrid: COAATM: 2007
- VIGARA, Fernando. ECHEVERRÍA, Juan: El Diseño Prestacional en SCI en el CTE : Ingeniería contra incendios. Número 8. Primavera 2009
- MEACHAM, Brian : Quantification of performance in Building Codes : <http://meachamassociates.com/Documents/>
- <http://www.irccbuildingregulations.org/>