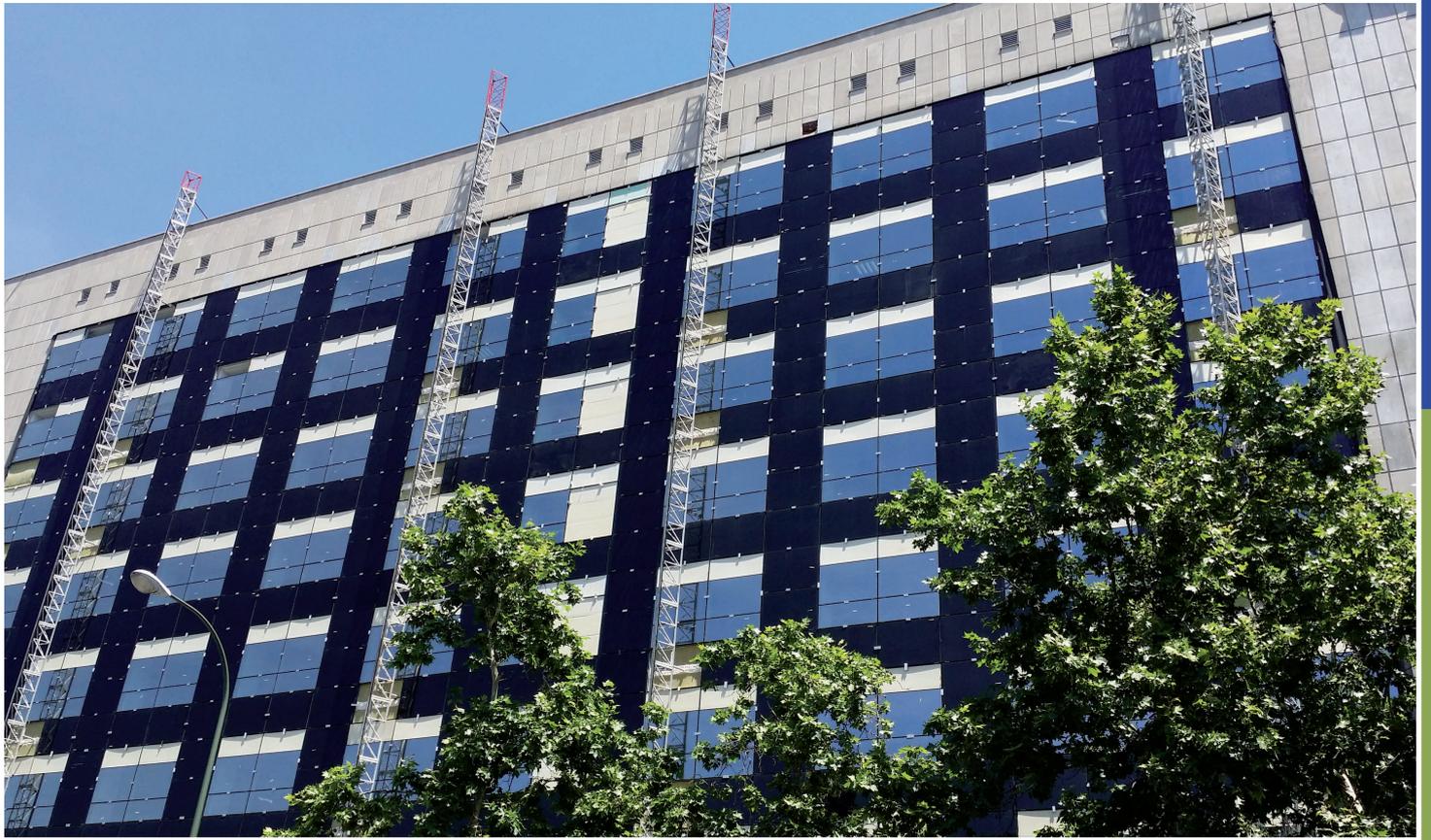


DOCUMENTOS TÉCNICOS  
DE INSTALACIONES  
EN LA EDIFICACIÓN



# DTIE 19.02

EDIFICIOS DE CONSUMO  
DE ENERGÍA CASI NULO.  
CASOS PRÁCTICOS.

PATROCINA



EDITA



---

# **DOCUMENTOS TÉCNICOS DE INSTALACIONES EN LA EDIFICACIÓN: DTIE**

---

**DTIE 19.02**

**EDIFICIOS DE CONSUMO DE ENERGÍA CASI NULO.  
CASOS PRÁCTICOS**

**Autores:**

**Pedro G. Vicente Quiles**

Doctor Ingeniero Industrial. Profesor Titular de Universidad del Área de Máquinas y Motores Térmicos de la Universidad Miguel Hernández de Elche. Vicepresidente de Atecyr y miembro de su Comité Técnico.

**Simón Aledo Vives**

Ingeniero Técnico Industrial. Máster en Instalaciones Térmicas y Eléctricas en Edificios. Director Técnico y Gerente de Proyectos e Instalaciones Térmicas, Prointer S.L. y de HVAC Ingeniería S.L.

**Revisor:**

**Ricardo Garcia San José**, Vicepresidente del Comité Técnico de Atecyr.

**RELACIÓN DE MIEMBROS DEL COMITÉ TÉCNICO DE ATECYR**

**Presidente:** José Manuel Pinazo Ojer

**Vicepresidente:** Ricardo García San José

**Vocales:**

Alberto Viti	José Manuel Cejudo López
Alejandro Cabetas Hernández	José Fernández Seara
José María Cano Marcos	Juan Travesí Cabetas
José Antonio Rodríguez Tarodo	José Luis Barrientos Moreno
Rafael Úrculo Aramburu	Miguel Ángel Navas Martín
Antonio Vegas Casado	Manuel Sánchez Marín Flores
Ramón Velázquez Vila	Justo García Sanz-Calcedo
Pedro G. Vicente Quiles	Ignacio Leiva Pozo
Agustín Maíllo Pérez	Gorka Goiri Celaya
Víctor Manuel Soto Francés	Nicolás Bermejo Presa
Francisco Javier Rey Martínez	Vidal Díaz Martínez
Adrián Gomila Vinent	Arcadio García Lastra
Paulino Pastor Pérez	César Martín Gómez
	Marta San Román

**©ATECYR**

**Edita:** ATECYR. Agastia 112 A - 28043 Madrid

**Producción y Realización:** ATECYR

**ISBN:** XXXXX

**Dep. Legal:** XXXXX

\*Queda prohibida la total o parcial reproducción del contenido de este documento salvo expresa autorización de Atecyr.

## PRESENTACIÓN DTIE

La Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración (ATECYR), entidad sin ánimo de lucro fundada en 1974, agrupa a más de 1.400 ingenieros y profesionales relacionados con los sectores de calefacción, refrigeración, ventilación y Aire Acondicionado.

ATECYR cumple al pie de la letra con su carácter asociativo y transforma, fielmente, los fines que figuran en sus estatutos en objetivos a cumplir y en forma de trabajar.

Los Estatutos que rigen nuestra Asociación definen como fines de ATECYR:

- El estudio, en todas sus vertientes y manifestaciones, de la problemática, la ordenación, la reglamentación, y la protección y desarrollo de las técnicas de climatización, en su más amplio sentido, comprendiendo en tales, y sin carácter limitativo, la calefacción refrigeración, ventilación y acondicionamiento de aire en cualquiera de sus manifestaciones técnicas, así como en todo lo relacionado con el frío industrial, fontanería, uso racional de la energía, gestión de la energía, eficiencia energética, energías renovables, y, en particular la energía solar, térmica, eólica y biomasa, cogeneración, ingeniería del medio ambiente, y de cualesquiera otras actividades directa o indirectamente relacionadas con las mismas.
- La creación, recopilación y divulgación de información científica relacionada con estas tecnologías en España respecto a estas técnicas, cuyo objeto es el entorno ambiental del hombre, la sostenibilidad y el desarrollo de la misma, así como el fomento y desarrollo del interés por el diseño y equipamiento de este entorno, a fin de mejor cumplir su función social.
- La investigación, realización de estudios y análisis relativos a esta temática, así como la recomendación de planes de actuación y Transferencia de Tecnología.
- La organización de Cursos, Seminarios, Simposios, Conferencias y, en general, de cuantas actividades vayan encaminadas a la formación y divulgación, en su más amplio sentido, en el ámbito material en el que la Asociación desarrolla su actividad, desde la propia Asociación o en colaboración con Entidades u Organismos públicos o privados nacionales o extranjeros de similares o complementarios campos de actuación.
- La certificación y acreditación de la capacitación de profesionales y de personal, en el ámbito de actuación material en el que la Asociación desarrolla su actividad.
- Potenciar la colaboración y realizar acuerdos con cualesquiera otras entidades de cualquier naturaleza, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, en el desarrollo del ámbito material en el que la Asociación desarrolla su actividad.
- Colaborar con las Administraciones Central, Autonómicas o Locales así como con cualquier otro organismo o entidad pública o privada, asesorándolas o prestándolas la asistencia necesaria para la confección, desarrollo y/o interpretación de la normativa y reglamentación relativa al ámbito material en el que la Asociación desarrolla su actividad.

Para la consecución de sus fines, ATECYR lleva a cabo una intensa actividad de colaboración con entes públicos y privados, mediante la participación en grupos de trabajo para la elaboración de distintas normas con el Ministerio de Fomento. Con el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, como miembro de pleno derecho en la Comisión Asesora de Certificación Energética y del RITE, así como asesor técnico en casos de tanta relevancia como la contabilización de consumos o las Auditorías Energéticas. Colaboramos con el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad en la Subdirección General de Calidad y Seguridad Industrial en el desarrollo de la modificación del Reglamento de Seguridad de Instalaciones frigoríficas. Así mismo participamos con un gran número de Comunidades Autónomas y Ayuntamientos, gracias a la incansable actividad de las Agrupaciones Provinciales con que contamos.

En el campo normativo es digno de resaltar la adjudicación del concurso restringido convocado por el IDAE para la revisión del Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE), en diciembre de 2003 y que se aprobó y publicó el 20 de julio de 2007, Real Decreto 1027/2007 y la secretaria y coordinación de las 26 asociaciones representativas del sector, para proponer al ministerio la modificación de este reglamento que se ha publicado en el año 2013, RD 238/2013.

Destacamos el desarrollo de 3 cursos propios, que se imparten de manera semipresencial, desarrollados por el Comité Técnico de Atecyr y que cuentan con los más prestigiosos profesores del sector que son:

- El Curso de Experto en Climatización de 300 horas.
- El Curso de Experto Auditor y Gestor Energético en la Edificación y la Industria de 272 horas.
- El Curso de Experto en Refrigeración de 168 horas.

Además Atecyr ha organizado junto con la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid el Congreso de tecnologías de la Refrigeración Tecnofrío'16 Tecnofrío'17. Este congreso se celebrará anualmente.

En 2015 el Congreso CIAR, que está promovido por FAIAR, en el que participan las asociaciones de España, Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, México, Perú, Portugal, República Dominicana y Uruguay. Este congreso se celebra cada dos años en un país miembro de la FAIAR. El Ciar 2017 tuvo lugar en Brasil y en el 2019 se celebrará en Santiago de Chile. Así mismo hemos participado junto con las asociaciones de Francia, Italia, Portugal y Turquía en la organización del congreso de CLIMAMED que se celebra cada 2 años en uno de los países organizadores.

En sus más de cuarenta y tres años de vida, ATECYR no sólo ha participado en gran número de proyectos, sino que se ha convertido en un referente para todos los técnicos del sector de climatización y refrigeración.

La actividad de la asociación descansa en dos pilares fundamentales: Las Agrupaciones como grandes generadoras de nuestra actividad y como instrumentos que nos permitan la cercanía y el servicio al socio, y el Comité Técnico, compuesto por un grupo de expertos muy respetados en nuestro sector, que, de alguna manera, han marcado las tendencias y la forma de hacer las cosas en los últimos años y que se constituye como el gran dinamizador de toda nuestra actividad.

El Comité Técnico de ATECYR viene trabajando desde hace años, en la elaboración de una valiosa documentación de divulgación científico-técnica sobre temas relacionados con el sector de climatización y refrigeración. Entre esta documentación, se encuentran traducciones de libros y artículos considerados de interés y bibliografía propia.

La colección de Documentos Técnicos de Instalaciones en la Edificación (DTIE) nace como una respuesta a la necesidad detectada de agrupar y ordenar la información técnica sobre una serie de temas específicos mediante la elaboración de unas guías donde se reúna toda la información que el técnico precisa sobre el tema en cuestión para desarrollar su labor.

Esta colección de documentos pretende constituirse como guías prácticas sobre temas de interés dentro del ámbito de la climatización y refrigeración, dirigidas a técnicos que trabajan o que tengan inquietudes en este ámbito y se han convertido en la documentación imprescindible en los cursos de formación de las Instalaciones en la Edificación.

[www.calculaconatecyr.com](http://www.calculaconatecyr.com) es el portal a través del cual se distribuyen gratuitamente para todos los técnicos del sector 8 programas de cálculo y dimensionamiento de las instalaciones térmicas. ATECYR, a través de la Fundación Atecyr ha adquirido la licencia de distribución del Software desarrollado y adaptado a las necesidades del mercado y normativa vigentes por un grupo de

profesores de la UPV del Grupo de Ingeniería Térmica del Departamento de Termodinámica Aplicada.

Se trata de ofrecer al técnico una herramienta útil para la realización de su trabajo, sin condicionar su creatividad, incluyendo la última tecnología y tendencias, dejando a su interpretación las cuestiones normativas.

ATECYR es autor junto al IVE de CERMA que es Documento Reconocido para la certificación de eficiencia energética tanto de edificios nuevos como existentes, según lo dispuesto en el Real Decreto 235/2013, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios.

Sólo queda agradecer su aportación al patrocinador de este DTIE, **VAILLANT**, sin cuya ayuda sería imposible completar este interesante proyecto y presentar este nuevo DTIE 10.02 EDIFICIOS DE CONSUMO DE ENERGÍA CASI NULO. CASOS PRÁCTICOS

Miguel Angel Llopis Gómez  
Presidente de ATECYR

## **DTIE - Documentos Técnicos de Instalaciones en la Edificación**

### **SERIE 1: Instalaciones sanitarias**

- \*1.01 Preparación de agua caliente para usos sanitarios
- \*1.02 Calentamiento de agua de piscinas
  - 1.03 Cálculo de redes de distribución de agua sanitaria
  - 1.04 Cálculo de redes de evacuación y ventilación
- \*1.05 Prevención de la corrosión interior de las instalaciones de agua
- \*1.06 Instalación de climatización en hospitales

### **SERIE 2: Condiciones de diseño**

- \*2.01 Calidad del ambiente térmico
- \*2.02 Calidad de aire interior
- \*2.03 Acústica en instalaciones de aire
- \*2.04 Acústica en instalaciones de Climatización: Casos prácticos
- \*2.05 Calidad del aire exterior: mapa ODAs de las principales capitales de provincias de España

### **SERIE 3: Psicrometría**

- \*3.01 Psicrometría

### **SERIE 4: Tuberías**

- \*4.01 Cálculo de las pérdidas de presión y criterios de diseño. (Edición revisada)
- \*4.02 Circuitos hidráulicos y selección de bombas

### **SERIE 5: Conductos**

- \*5.01 Cálculo de conductos

### **SERIE 6: Combustible**

- \*6.01 Combustión
  - 6.02 Diseño y cálculo de chimeneas
  - 6.03 Redes de distribución de gas, diseño y cálculo

### **SERIE 7: Cálculo de carga, demanda y consumo**

- \*7.01 Cálculo de carga y demanda térmica
  - 7.02 Cálculo de consumo de energía: simulación de sistema
- \*7.03 Entrada de datos a los programas LIDER y Calener VyP
- \*7.04 Entrada de datos al programa CALENER GT
- \*7.05 cálculo de cargas térmicas
- \*7.06 Procedimientos simplificados para la certificación de viviendas de nueva construcción: Cerma, Ce2, CES
- \*7.07 Metodología BIM en la Climatización

### **SERIE 8: Fuentes de energía de libre disposición**

- \*8.01 Recuperación de energía en sistemas de climatización
  - 8.02 Bomba de calor
- \*8.03 Instalaciones Solares Térmicas para producción de Agua Caliente Sanitaria
- \*8.04 Energía Solar Térmica. Casos Prácticos

### **SERIE 9: Sistemas de acondicionamientos de aire**

- \*9.01 Tipos de sistemas
- \*9.02 Relación entre el edificio y el sistema de climatización
- \*9.03 Sistemas de climatización para viviendas, residencias y locales comerciales

- \*9.04 Sistema de suelo radiante
- \*9.05 Sistemas de climatización
- \*9.06 Selección de equipos secundarios según el sistema
- \*9.07 Cálculo y Selección de equipos primarios
- \*9.08 Bombas de Calor a Gas

#### **SERIE 10: Sistemas de calefacción**

- 10.01 Tipos de sistemas
- 10.02 Aplicaciones para edificios residenciales
- \*10.03 Calderas individuales
- \*10.04 Piscinas cubiertas climatizadas con aire exterior como único medio deshidratante
- \*10.05 Principios básicos de las calderas de condensación
- \*10.06 Piscinas cubiertas. Sistemas de climatización deshumectación y ahorro de energía mediante bombas de calor

#### **SERIE 11: Control**

- 11.01 Esquemas de control
- \*11.02 Regulación y control de instalaciones de climatización
- \*11.03 Contaje de Energía de acuerdo al RITE en sistemas de agua para calefacción y ACS

#### **SERIE 12: Aislamiento térmico**

- \*12.01 Cálculo del aislamiento térmico de conducciones y equipos
- \*12.02 Aplicación de aislamientos en la edificación y las instalaciones. Casos prácticos

#### **SERIE 13: Difusión de aire**

#### **SERIE 14: Acumulación de energía térmica**

#### **SERIE 15: Salas de máquinas**

#### **SERIE 16: Puesta en marcha, recepción y mantenimiento**

- 16.01 Criterios de calidad en el montaje de las instalaciones de climatización y ACS

#### **SERIE 17: Varios**

- \*17.01 Análisis económico de sistemas eficientes. Estudio de Casos
- \*17.02 Responsabilidad Civil del Ingeniero
- \*17.03 Contenidos de proyecto y memoria técnica
- \*17.04 Instrumentación y Medición

#### **SERIE 18: Rehabilitación Energética y Reforma**

- \*18.01 Rehabilitación Energética de la Envolvente Térmica de los Edificios.
- 18.02 Rehabilitación Energética de las Instalaciones Térmicas de los Edificios.
- \*18.03 Integración de Energías Renovables en la Rehabilitación Energética de los Edificios.
- \*18.04 Auditorías Energéticas. Casos Prácticos

#### **SERIE 19: Edificios de Consumo de Energía Casi Nulo**

- 19.01 Edificios de Consumo de Energía Casi Nulo. Parte teórica
- \*19.02 Edificios de Consumo de Energía Casi Nulo. Casos prácticos

\*Editadas

## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	9
	1.1 EDIFICIOS DE ENERGÍA CASI NULO EN LA DIRECTIVA 2010/31/UE .....	10
	1.2 DEFINICIÓN ESPAÑOLA DE EDIFICIOS DE CONSUMO DE ENERGÍA CASI NULO .....	10
	1.3 NUEVA DEFINICIÓN ESPAÑOLA DE EDIFICIOS DE CONSUMO DE ENERGÍA CASI NULO .....	11
	1.4 EXIGENCIAS Y NO EXIGENCIAS A LOS NZEB.....	12
	1.5 EDIFICIOS EXISTENTES DE CONSUMO DE ENERGÍA CASI NULO.....	14
	1.6 EL PROYECTO PROFTRAC .....	15
2	ESTRATEGIAS PARA LLEGAR A UN EDIFICIO DE CONSUMO DE ENERGÍA CASI NULO .....	16
	2.1 REDUCCIÓN DE LA DEMANDA.....	17
	2.2 MEJORA DE LA EFICIENCIA DE LAS INSTALACIONES .....	27
	2.3 IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES .....	33
	2.4 PROGRAMA VISOR EPBD.....	38
3	EJEMPLO VESTUARIO NZEB EN CLIMA MEDITERRÁNEO .....	43
	3.1 PLANTEAMIENTO DEL CASO PRÁCTICO .....	43
	3.2 CASO 0. SITUACIÓN DE PARTIDA: CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-HE2013 .....	44
	3.3 PROPUESTA 1. CALDERA PROPANO, I.S. FOTOVOLTAICA.....	47
	3.4 PROPUESTA 2. SOLUCIÓN TOTALMENTE ELÉCTRICA .....	51
	3.5 PROPUESTA 3. IMPLEMENTACIÓN MÁXIMA DE RENOVABLES .....	55
	3.6 COMPARACIÓN DE LAS PROPUESTAS .....	59
4	EJEMPLO OFICINA. PROYECTO PROFTRAC.....	63
	4.1 PLANTEAMIENTO DEL CASO PRÁCTICO DE OFICINA .....	64
	4.2 CASO VAL01. SITUACIÓN DE PARTIDA DEL EDIFICIO EXISTENTE .....	67
	4.3 CASO VAL02. REFORMA DE LAS INSTALACIONES DEL EDIFICIO EXISTENTE.....	69
	4.4 CASO VAL03. OFICINA NZEB EN VALENCIA. PLANTEAMIENTO OBRA NUEVA.....	72
	4.5 CASO MAD01. EDIFICIO EXISTENTE SITUADO EN MADRID.....	77
	4.6 CASO MAD02. REFORMA DE LAS INSTALACIONES DEL EDIFICIO EXISTENTE.....	78
	4.7 CASO MAD03. OBRA NUEVA DE EDIFICIO DE OFICINAS SITUADO EN MADRID .....	80
	4.8 CASO MAD03. OFICINA NZEB EN MADRID CON CALDERA DE CONDENSACIÓN.....	84
	4.9 CASO BUR03. EDIFICIO NZEB SITUADO EN BURGOS .....	86
	4.10 COMPARATIVA DEL EDIFICIO “INICIAL” SITUADO EN 3 LOCALIDADES .....	88
	4.11 COMPARATIVA DEL EDIFICIO “MEJORADO” SITUADO EN 3 LOCALIDADES .....	89
	4.12 COMPARATIVA DE LA OFICINA NUEVA NZEB SITUADA EN 3 LOCALIDADES.....	91
5	EJEMPLO VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA.....	93
	5.1 CASO MAL01. VIVIENDA EN MÁLAGA. CUMPLIMIENTO DEL BD-HE 2013.....	95
	5.2 CASO MAL02. VIVIENDA NZEB EN MÁLAGA .....	97
	5.3 CASO BIL01. VIVIENDA EN BILBAO. CUMPLIMIENTO DEL DB-HE2013 .....	100
	5.4 CASO BIL02. VIVIENDA NZEB EN BILBAO .....	102
	5.5 CASO SAL01. VIVIENDA EN SALAMANCA. CUMPLIMIENTO DEL DB-HE2013.....	103
	5.6 CASO SAL02. VIVIENDA NZEB EN SALAMANCA.....	104
6	BIBLIOGRAFÍA Y NORMATIVA .....	105
7	ANEXO .....	107

## 1 INTRODUCCIÓN

El sector de la climatización es clave para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por las Naciones Unidas. Como el resto de países, España tiene por delante el reto de adaptarse a una actividad desvinculada de los combustibles fósiles aprovechando al máximo el reciclaje y explotando de forma racional las fuentes de energía renovable, es decir, adaptarnos a una economía baja en carbono y circular, cuyo pilar básico será la sostenibilidad. En este sentido será fundamental la incorporación de las energías renovables en el uso final de la energía, estando nuestro país en una situación favorable por la disponibilidad de fuentes de energía renovables: sol, viento, agua, biomasa.

Parece que la apuesta mundial en áreas desarrolladas pasa por electrificar las ciudades: son los grandes centros consumidores de energía final donde están concentradas más de dos tercios de la población. Por tanto, veremos la innovación en equipos de instalaciones térmicas consumidoras de energía eléctrica generada por energías renovables in situ.

Se vislumbra por tanto, en un horizonte no más alejado de 2050, una des-carbonización total del consumo de energía de los edificios, con una autoproducción de energía significativa que cubra no sólo la demanda de climatización, producción de ACS e iluminación, sino también otros usos como equipos y los propios vehículos eléctricos.

A medio-largo plazo se deberán tener en consideración determinados aspectos que tienen que ver con la sostenibilidad que actualmente ni analizamos, como el ciclo de vida útil de los materiales que se utilizan en la construcción, la durabilidad de los equipos y su mayor o menor facilidad de reciclaje. Se trata de aspectos clave que irán apareciendo cada vez con más fuerza en lo que se denomina la futura economía circular.

Desde la Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo se inició un camino claro hacia la eficiencia energética de los edificios, donde se puso en valor el fomento de la eficiencia energética como herramienta fundamental para cumplir lo dispuesto en el Protocolo de Kioto. Fruto de esta Directiva apareció en España el Código Técnico de la Edificación aprobado en el RD 314/2006, donde España puso al día una normativa edificatoria de 1977.

El Código Técnico de 2006 se actualizó en 2013 para dar cumplimiento a las exigencias de la Directiva 2010/31/UE, que trató de dar un impulso para alcanzar en 2020 el denominado objetivo “20-20-20”: 20% de reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>, 20% de mejora de la eficiencia energética y 20% de implementación de energías renovables. También en 2013 se aprobó el RD 235/2013, por el que se aprobó el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios, actualizándose y complementándose el RD 47/2007 que sólo afectaba a la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

Si nos situamos en 2017, podemos afirmar que tenemos una normativa nacional que transpone de forma adecuada las directivas europeas, pero que debe cambiar en breve en parte por la exigencia relativa a los edificios de consumo de energía casi nulo. El concepto de Edificios de Consumo de Energía Casi Nulo aparece por primera vez en la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y como se verá a continuación, empieza a ser necesario esclarecer las nuevas exigencias que conducirán a una nueva forma de diseñar los edificios, donde la eficiencia energética será uno de los aspectos más importantes a considerar.

## 1.1 EDIFICIOS DE ENERGÍA CASI NULO EN LA DIRECTIVA 2010/31/UE

La Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo define “edificio de consumo de energía casi nulo” (nZEB) como un edificio con un nivel de eficiencia energética muy alto, donde la cantidad casi nula o muy baja de energía requerida debería estar cubierta, en muy amplia medida, por energía procedente de fuentes renovables.

Además, establece que los Estados miembros se asegurarán de que:

- a) a más tardar el 31 de diciembre de 2020, todos los edificios nuevos sean edificios de consumo de energía casi nulo, y de que
- b) después del 31 de diciembre de 2018, los edificios nuevos que estén ocupados y sean propiedad de autoridades públicas sean edificios de consumo de energía casi nulo.

A partir de esta definición “vaga”, se establece que la definición “detallada” de edificio de consumo de energía casi nulo, la establecerá cada Estado miembro en función de sus condicionantes, incluyendo un indicador numérico de uso de energía primaria expresado en kWh/m<sup>2</sup> al año.

Es interesante considerar que en la Directiva se menciona que no se exigirá a los Estados miembros que establezcan unos requisitos mínimos de eficiencia energética que no resulten rentables a lo largo del ciclo de vida útil estimada.

Además, establece que en los edificios nuevos, los Estados miembros velarán por que, antes de que se inicie la construcción, se consideren y tengan en cuenta la viabilidad técnica, medioambiental y económica de instalaciones alternativas de alta eficiencia como las que se detallan a continuación, siempre que estén disponibles:

- a) instalaciones descentralizadas de abastecimiento de energía basadas en energía procedente de fuentes renovables;
- b) cogeneración;
- c) calefacción o refrigeración urbana o central, en particular si se basa total o parcialmente en energía procedente de fuentes renovables;
- d) bombas de calor.

## 1.2 DEFINICIÓN ESPAÑOLA DE EDIFICIOS DE CONSUMO DE ENERGÍA CASI NULO

El RD 235/2013, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios, se considera como edificio de consumo de energía casi nulo aquel que cumple con los requisitos para edificios de nueva construcción en el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía». Dichas exigencias serán objeto de revisión periódica cada 5 años de acuerdo con lo establecido en la Directiva 2010/31/UE.

Por tanto, los edificios públicos que se diseñen actualmente (2017) y se ocupen a partir del 1 de enero de 2019 se considerarán edificios de consumo de energía casi nulo.

Sin embargo, el Código Técnico de 2013 establece requisitos de eficiencia en el DB-HE que no se adaptan a las exigencias que desde Europa quiere que se imponga a los nZEB. No sólo es un problema de cambio de exigencias sino que se van a modificar los indicadores actuales y la metodología de su uso conforme con la metodología de cálculo armonizada por la EN 15603 (futura EN ISO 52000-1).

En la actualidad los indicadores globales de eficiencia establecidos en el DB HE0 y HE1 son:

- Vivienda nueva: Consumo de energía primaria no renovable y demanda de energía
- Terciario nuevo: Calificación “B” en consumo de energía primaria no renovable y 25% de ahorro de la demanda conjunta sobre la del edificio de referencia
- Edificios existentes: Demanda conjunta inferior a la del edificio de referencia

Los cerramientos deberán tener un mínimo de aislamiento, estableciéndose valores de transmitancia térmica (U) límite en cerramientos y ventanas para evitar descompensaciones y asegurar cierta calidad de la envolvente térmica. Además, deben evitar condensaciones.

Al margen de estos indicadores globales de eficiencia, el resto de documentos del DB-HE, establecen exigencias concretas de eficiencia en equipos (HE2), iluminación (HE3), energía solar térmica para ACS (HE4) y energía solar fotovoltaica (HE5). Estas exigencias repercuten directamente sobre los indicadores globales de demanda y energía primaria no renovable establecidos en HE0 y HE1.

### **1.3 NUEVA DEFINICIÓN ESPAÑOLA DE EDIFICIOS DE CONSUMO DE ENERGÍA CASI NULO**

Antes de septiembre de 2018 está prevista la actualización del CTE-HE, donde se establecerá un sistema de indicadores de eficiencia energética claros y transparentes conforme con la metodología de cálculo armonizada por la EN 15603 (futura EN ISO 52000-1). Con este sistema de indicadores, se pretende imponer a los edificios unos requisitos de consumo de energía muy reducido, en línea con lo establecido en el artículo 9 la Directiva 2010/31/UE, relativo a los edificios de consumo de energía casi nulo.

El nuevo CTE-HE 2018 establecerá limitaciones a estos indicadores:

#### *Indicador de Consumo de Energía Primaria no Renovable.*

Limitando el consumo de energía primaria no renovable, se pretende promover el uso de la energía procedente de fuentes renovables. Se trata de un indicador que se utiliza actualmente, comprensible por los agentes del sector y fácil de calcular, ya que contamos con factores de conversión entre energías finales y energía primaria no renovable.

Este indicador forma parte de los recogidos por la norma EN 15603 (futura EN ISO 52000-1). En esta norma se establece una posibilidad de diferenciar 2 indicadores en función de si la energía renovable se ha producido en el propio edificio o no. La generación de energía renovable in situ puede producirse mediante energía solar térmica o fotovoltaica, energía mini-eólica. También tienen consideración de energía renovable la biomasa y la geotermia, hidrotermia y aerotermia.

#### *Indicador de Consumo de Energía Primaria Total*

El objetivo del indicador de consumo de energía primaria total es asegurar un equilibrio entre el uso eficiente de energía procedente de fuentes renovables y el uso de estrategias de reducción de la demanda. El indicador aparece como “equivalente” a un indicador de limitación de la demanda, ya que para alcanzar un valor límite, debe reducirse al máximo la demanda o mejorar la eficiencia de las instalaciones.

Este indicador, de nueva aparición, forma parte de los indicadores recomendados para la definición de nZEB en la norma EN 15603 (futura EN ISO 52000-1). El procedimiento de cálculo del consumo de energía primaria total está bien definido.