



## AFFIRMATIVE INTEGRATED ENERGY DESIGN ACTION

# AIDA

IEE/11/832/SI2.615932

### D3.1: El Diseño Energético Integrado en la práctica municipal.

Fecha límite de finalización del documento	30-09-2013
Nivel de difusión	Público
Fecha de preparación	13-09-2013
Autor	Giulia Paoletti, EURAC
Revisado por	David Venus (12-12-2014) Melodie de l'Epine(02/10/2014) Nadine Pirker (25-10-2013)
Validado por	Raphael Bointner, TU Wien (18-12-2014)



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

*Los autores tienen la responsabilidad exclusiva por el contenido de este documento. Asimismo, el documento no refleja necesariamente la opinión de la Unión Europea (EU). Ni la Agencia Ejecutiva para Pequeñas y Medianas Empresas (EASME) ni la Comisión Europea (EC) son responsables del uso que pueda hacerse de la información aquí contenida.*

## Contenidos

<b>1. SUMARIO</b> .....	<b>3</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>3. METODOLOGÍA PROPUESTA</b> .....	<b>5</b>
<b>4. DISEÑO ENERGÉTICO INTEGRADO - IED</b> .....	<b>6</b>
<b>5. EDIFICIOS DE CONSUMO ENERGÉTICO CASI NULO O NULO. CONCEPTO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN</b> .....	<b>8</b>
5.1 DEFINICIÓN .....	8
5.2 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL BALANCE ENERGÉTICO. ....	9
5.3 LÍMITES FÍSICOS DEL EDIFICIO .....	11
5.4 INTEGRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GENERACIÓN .....	12
5.5 FACTORES DE PONDERACIÓN .....	12
5.6 CRITERIOS MÍNIMOS PROPUESTO PARA NZEB .....	13
5.7 SIMULACIÓN ENERGÉTICA Y HERRAMIENTAS .....	17
<b>6. CONCURSOS DE PROYECTOS</b> .....	<b>19</b>
6.1 ANÁLISIS DEL CONTRATO PÚBLICO .....	19
6.2 ACCIONES EN EL MARCO DE AIDA .....	21
<b>7. PLAN DE LICITACIONES PÚBLICAS DE REDACCIÓN DE PROYECTO</b> .....	<b>22</b>
<b>8. BARRERAS ENCONTRADAS</b> .....	<b>28</b>
<b>9. CASOS DE ESTUDIO</b> .....	<b>31</b>

## Lista de siglas

NZEB	Net Zero Energy Building (Edificios de Consumo de Energía Nulo, Edificios de Balance Energético Cero,)
nZEB	Nearly Zero Energy Building (Edificios de Consumo de Energía casi Nulo Edificios de Balance Energético casi Cero,)
IED	Integrated Energy Desing (Diseño Energético Integrado)
IEQ	Indoor Environmental Quality (Calidad ambiental Interior)
IEA	International Energy Agency (Agencia Internacional de Energía)
SHC	Solar Heating and Cooling (Calefacción y Refrigeración Solar)
ECBCS	Energy Conservation in Buildings and Community Systems (Conservación de Energía en Edificios y Sistemas Comunitarios)
EPC	Energy Performance Certification (Certificación de Eficiencia Energética)
DHW	Domestic Hot Water (Agua Caliente Sanitaria)
RES	Renewable Energy Sources (Fuentes de Energía Renovable)



## 1. Sumario

Este documento es una guía de pautas para realizar edificios de balance energético casi nulo de nueva construcción o rehabilitación. La estrategia propuesta muestra cómo integrar los requisitos de eficiencia energética (objetivo nZEB), en las licitaciones obra pública y para la redacción de proyectos, como un requisito determinante para ganar el concurso. De esta manera, para resultar ganadores en concursos públicos con criterios de eficiencia energética, es necesario un proceso de Diseño Energético Integrado (IED).

El proceso de IED (capítulo 3 y anexo I) permite el trabajo para colaborar en equipo con el fin de descubrir la solución más apropiada, teniendo en consideración, los aspectos estéticos, económicos y energéticos, durante las primeras fases del proceso de diseño, en un momento en los cambios en el diseño no impactan en el coste final.

En el marco del Proyecto AIDA, se trató de comprender y establecer una definición común de nZEB por parte de los países miembros del consorcio, para la implementación a nivel nacional y regional de la Directiva 2010/30/UE, partiendo de la definición de la EPBD<sup>1</sup> a nivel europeo. Con el fin de calificar y definir el método para el cálculo del balance energético, se han utilizado algunos de los resultados obtenidos en el Proyecto Internacional de la Agencia de Energía Internacional – IEA, en la Tarea 40/ECBS del Anexo 52<sup>2</sup>: “Hacia Edificios solares de Consumo de Energía Nulo”. Para la realización de edificios de alta eficiencia energética, que además deben producir energía renovable en el sitio (eléctrica y térmica) los requisitos mínimos de eficiencia energética, en el marco del Proyecto AIDA, se han definido en el Capítulo 5.

---

<sup>1</sup> Directiva 2010/31/EU del Parlamento Europeo y del Consejo de Eficiencia Energética en Edificios del 19 de mayo de 2010.

<sup>2</sup> IEA, International Energy Agency (<http://task40.iea-shc.org/>)

## 2. Introducción

La Directiva Europea 2010/31/EU de eficiencia energética en edificios define un "edificio de consumo energético casi nulo" como un edificio con una eficiencia energética muy alta (...) La casi nula o muy baja cantidad de energía requerida deberá ser cubierta en gran medida por energía de fuentes renovables, incluyendo la energía renovable de fuentes producidas in situ o cercanas", dando características cualitativas y no valores cuantitativos.

La Directiva Europea 2010/31/EU solicita a los Estados miembros que garanticen para diciembre 2020 que todos los edificios de nueva construcción sean de consumo energético casi nulo (nZEB). Asimismo, Este plazo es adelantado para diciembre de 2018 para el caso de edificios nuevos de propiedad u ocupados por autoridades públicas, las autoridades públicas son las encargadas de promover y de crear las estrategias para perseguir el objetivo nZEB. Gracias al proyecto internacional IEA SHC Cometido 40/ECBCS Anexo 52<sup>3</sup> "Edificios Solares de Balance Energético Nulo", los participantes representantes de diferentes países del mundo han estado trabajando conjuntamente para precisar una definición y método internacional para el cálculo del balance energético de los edificios de consumo energético nulo (NZEB).

Para aclarar la diferencia entre las definiciones Net ZEB y Nearly ZEB:

- "NZEB":(Edificio de Consumo de Energía Nulo ó Balance Energético Cero): utilizando 0 kWh / (m<sup>2</sup> a) de energía primaria
- "nZEB", (Edificios de Consumo de Energía casi Nulo ó de Balance Energético casi Cero): un edificio con un costo óptimo y un uso de energía primaria mayor que 0 kWh / (m<sup>2</sup> a) [1].

Este trabajo da asistencia a los municipios en la implementación de objetivos para edificios de consumo de energía casi nulo (incluidos métodos de cálculo del balance energético, métodos de ranking e índices) en las licitaciones de proyectos públicos, donde se requiere un proceso de Diseño Energético Integrado (IED). Por medio del IED, se ayuda al equipo de proyecto a integrar la eficiencia energética, las energías renovables, la calidad ambiental interior y la habitabilidad del edificio (funcionalidad efectiva en relación al uso) en las primeras fases del proceso de proyecto.

Actualmente, la Directiva 2004/18/CE<sup>4</sup> ha sido adoptada en todos los Estados Miembros de Europa (véase la tabla 3). Durante el último año del proyecto AIDA (2014), el Parlamento Europeo y el Consejo han aprobado la Directiva 2014/24/UE<sup>5</sup> del 26 de febrero de 2014 sobre contratación pública y por la que se deroga la Directiva 2004/18/CE con efectos del 18 de abril del 2016 (art. 91).

---

<sup>3</sup> IEA, International Energy Agency (Agencia Internacional de Energía) (<http://task40.iea-shc.org/>)

<sup>4</sup> Directiva 2004/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 31 de marzo de 2004, sobre coordinación de los procedimientos de adjudicación de los contratos públicos de obras, de suministro y de servicios.

<sup>5</sup>Directiva 2014/24/UE del Parlamento Europeo y del Consejo del 26 de febrero de 2014 sobre contratación pública y por la que se deroga la Directiva 2004/18/CE (Texto pertinente a efectos del EEE)

### 3. Metodología propuesta

El método utilizado tiene como objetivo superar las cuestiones administrativas de la integración de los requisitos de eficiencia energética en los procedimientos legales, a través de un proceso participativo de diferentes interesados (autoridades públicas, expertos en energía, arquitectos, ingenieros, constructores, propietarios e inquilinos), durante todo el proceso de diseño, desde la planificación hasta la fase de construcción.

El proceso IED es un enfoque innovador capaz de apoyar y gestionar la creciente complejidad del sector del mercado de la construcción. Dentro del proyecto AIDA se elaboró una "Guía sobre IED" para apoyar al grupo de trabajo (véase el Anexo I). Con el fin de introducir y requerir el objetivo de eficiencia energética nZEB, el trabajo realizado analiza los contratos públicos, los procedimientos (abierto, restringido, competitivo,...) y el diseño de los anuncios de licitación (desde el punto de vista legislativo, el art. 49) y además define y propone una definición común del objetivo nZEB, a partir de los indicadores mínimos de eficiencia energética (balance de energía, calefacción / refrigeración / demanda eléctrica, nivel IEQ, etc.) para las herramientas de cálculo de eficiencia energética. Por otra parte, una forma eficaz de perseguir el objetivo nZEB es incluir en los criterios de adjudicación del contrato el comportamiento energético y la ponderación relativa atribuida a cada uno de dichos criterios en los anuncios de contratos.

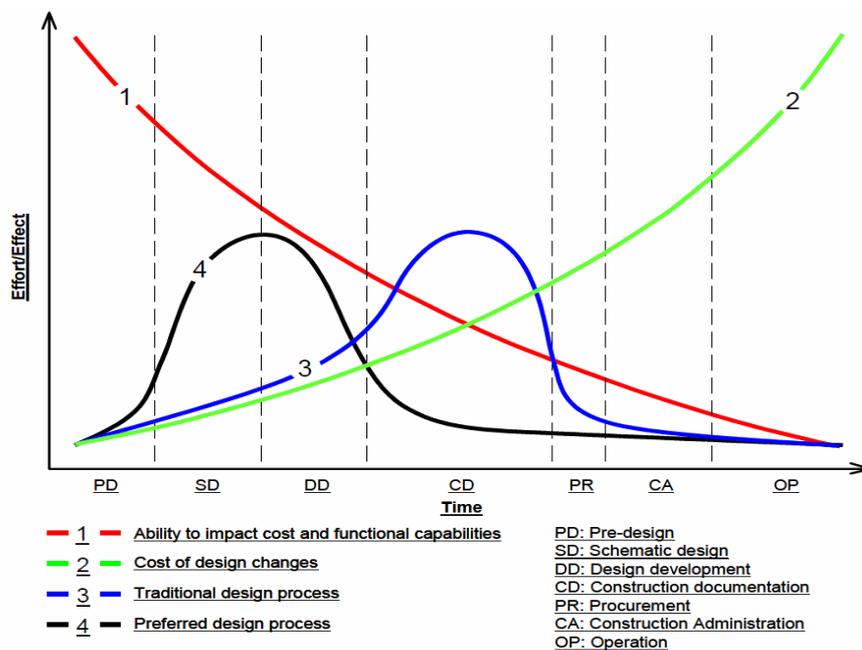
## 4. Diseño Energético Integrado - IED

El Diseño Energético Integrado-IED es un proceso interdisciplinario y colaborativo donde el equipo de trabajo se compone de diferentes actores con diversos conocimientos y experiencias (véase la descripción detallada en el Anexo I). El equipo trabaja de manera conjunta para definir, analizar y evaluar diferentes soluciones y posibles interacciones [2] Las opciones no son más tomadas desde una única profesión, sino desde el trabajo en equipo a través de un proceso participativo; escogiendo a partir de un amplio abanico de posibilidades, para identificar la mejor solución, tomando en consideración aspectos cuantitativos (alto rendimiento de eficiencia energética y alto confort interior), económicos (costo/beneficio), funcionales, aspectos estéticos y parámetros de eficiencia energéticos a ser alcanzados.

Gracias a este enfoque el equipo de trabajo se compone de diferentes profesionales, especializados en diferentes temas, tales como actores de la administración pública, que son capaces de redactar licitaciones públicas para redacción de proyecto y de desmarañar procedimientos legislativos, con los socios del proyecto AIDA, expertos técnicos especializados en edificios de consumo de energía casi nulo.

El enfoque del IED es una manera eficaz de entender los nZEB porque involucra diferentes actores en la discusión de la temática del rendimiento energético en las primeras etapas del proceso de proyecto. La Figura 1 muestra la diferencia entre un enfoque tradicional (línea azul) y un proceso IED (línea negra). Con el proceso de proyecto integrado la fase de proyecto (ideas preliminares, anteproyecto y proyecto básico) requiere más esfuerzo que la fase de construcción y de documentación (proyecto ejecutivo). Al mismo tiempo, la tendencia de la curva del coste cambia dependiendo de la fase del tiempo en la toma de decisiones: con el enfoque IED es alto durante las fases de proyecto (línea roja), mientras que con el enfoque tradicional (línea verde) es alto durante la fase de construcción y fase de operación debido a los cambios en el proyecto.





**Figura 1: Diferencia entre un proceso de proyecto tradicional y otro de Diseño Energético Integrado (13)**

Por esta razón una estrecha colaboración entre los actores de la administración pública - comprometidos con la elaboración de las licitaciones públicas y con desenredar los procedimientos legislativos- y los expertos en edificios de consumo energético casi nulo son la clave del éxito en la inclusión de normas en los procedimientos de concursos de proyectos. En particular, pueden explicar "cómo" y "de qué manera" se pueden introducir requisitos de rendimiento energético. Por encima de esto un IED implica diferentes profesionales con distintos conocimientos para debatir el concepto del rendimiento energético de los edificios, y permite descubrir al grupo implicado, nuevos métodos y soluciones alternativas.

## 5. Edificios de consumo energético casi nulo o nulo (nZEB, NZEB). Concepto y procedimiento de evaluación

### 5.1 Definición

La Directiva Europea precisa sólo aspectos cualitativos de la definición nZEB, sin fijar indicadores cuantitativos. La falta de una definición precisa de NZEB (5), ha llevado a que varios países miembros de la Agencia Internacional de la Energía (IEA) pongan en marcha el proyecto de investigación "IEA SHC Task 40 - ECBCS Annex 52: "Towards Net Zero Energy Solar Buildings" (Hacia edificios solares de balance energético cero). El proyecto tiene por objeto clarificar el significado exacto de NZEB, traduciéndolo en cálculos y metodologías comunes, y mostrando las implicancias en las soluciones posteriores del proyecto. EURAC, IREC y AEE- INTEC eran socios del proyecto, finalizado en octubre de 2013.

Uno de los resultados del proyecto Task 40 - ECBCS Anexo 52 es la delimitación de criterios y parámetros capaces de precisar cuatro definiciones NZEB diferentes. La figura 6 explica los diferentes aspectos de estas definiciones.

A Net Zero Energy Building is the "building system" delimited by set physical boundaries, connected to any energy infrastructure, which balance between its weighted energy loads and supplies is zero.

		Net ZEB limited	Net ZEB primary	Net ZEB strategic	Net ZEB carbon
Building system boundary	Balance boundary	HEATING DHW COOLING VENTILATION AUXILIARIES BUILT-IN LIGHTING (only non residential buildings)	HEATING DHW COOLING VENTILATION AUXILIARIES BUILT-IN LIGHTING PLUG LOADS	HEATING DHW COOLING VENTILATION AUXILIARIES BUILT-IN LIGHTING PLUG LOADS	HEATING DHW COOLING VENTILATION AUXILIARIES BUILT-IN LIGHTING PLUG LOADS
	Weighting system				
Net ZEB balance	Metric	PRIMARY ENERGY	PRIMARY ENERGY	Whichever metric desired	CARBON EMISSION
	Symmetry	SYMMETRIC	SYMMETRIC	SYMMETRIC or ASYMMETRIC	SYMMETRIC or ASYMMETRIC
	Time dependent accounting	STATIC OR QUASI-STATIC	STATIC OR QUASI-STATIC	STATIC OR QUASI-STATIC	STATIC OR QUASI-STATIC
Net ZEB balance	Energy efficiency	NATIONAL/LOCAL ENERGY EFFICIENCY REQUIREMENTS ARE FULFILLED	NATIONAL/LOCAL ENERGY EFFICIENCY REQUIREMENTS ARE FULFILLED	ANY NATIONAL/LOCAL ENERGY EFFICIENCY REQUIREMENTS HAS TO BE FULFILLED	ANY NATIONAL/LOCAL ENERGY EFFICIENCY REQUIREMENTS HAS TO BE FULFILLED
	Energy supply	ON SITE GENERATION DRIVEN BY ON/OFF SITE SOURCES	ON SITE GENERATION DRIVEN BY ON/OFF SITE SOURCES	ON/OFF SITE GENERATION DRIVEN BY ON/OFF SITE SOURCES	ON SITE GENERATION DRIVEN BY ON/OFF SITE SOURCES

Figura2: definiciones de edificios NZEB precisadas en el proyecto de la Tarea 40-IEA. (Fuente: Task 40 – ECBCS Anexo 52:” Towards Net Zero Energy Solar Buildings)

Las definiciones básicas para **NZEB limitado** y **NZEB (energía) primaria** son muy similares, la diferencia es que en en la definición de **NZEB (energía) primaria** se incluye todo tipo de carga de conexión La definición básica de **NZEB carbono** coincide con la de **NZEB (energía) primaria**, pero la ponderación del balance se calcula sobre las emisiones de carbono (CO<sub>2</sub>). AIDA propone calcular el balance de energía utilizando la ‘herramienta de evaluación NET’, del proyecto Task 40 - ECBCS anexo 52<sup>6</sup>. En particular, en el marco de AIDA se sugiere centrar los resultados de las definiciones de **NZEB (energía) primaria** y **NZEB carbono**.

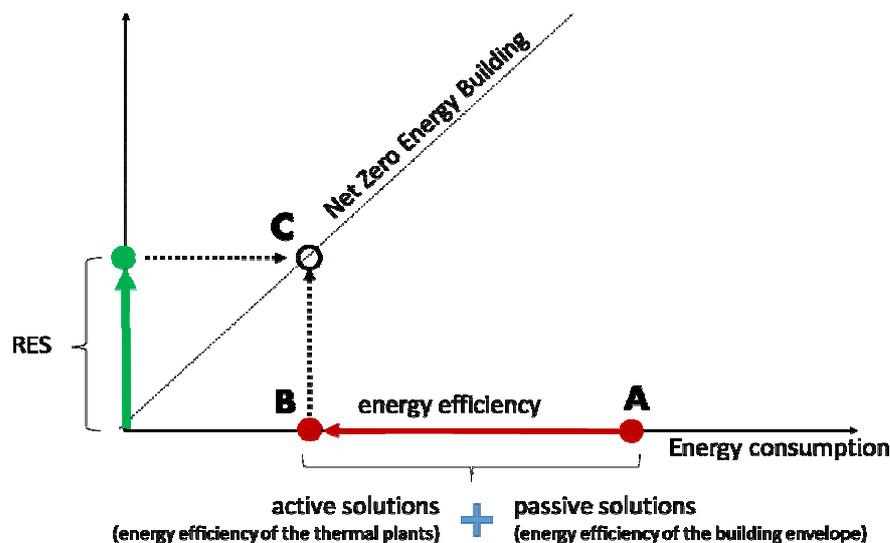


Figura 3: Cálculo del balance energético (Fuente: L. Aelenei et al. Passive cooling approaches in net-zero energy solar buildings: lessons learned from demonstration buildings. CISBAT Conference 2011, Lausanne, CH.)

La Fig. 3 describe cómo aumentar la eficiencia energética de los edificios a partir del estado del arte actual partiendo del parque contruido real (punto A). En el eje x ese grafica el consumo energético de los edificios y en el eje z la producción in situ de energías renovables-RES (térmica y eléctrica). A través de soluciones activas y pasivas es posible aumentar la eficiencia energética de los edificios y pasar del punto A al punto B. Para lograr el objetivo del consumo de energía cero (se identifica con la bisectriz, punto C) es necesario cubrir el consumo de energía (térmica y eléctrica) a partir de la generación de energías renovables -RES. Cuando el punto está cerca de la línea de edificios de energía nula o cero ( por debajo de esta línea), el edificio se denomina de consumo de energía cero o cero. Cuando el punto final excede la bisectriz del edificio se llaman "edificios activos, al producir más energía de la que consumen.

## 5.2 Metodología para el cálculo del balance energético.

El núcleo del cálculo del balance energético está determinado la energía suministrada y exportada a las redes energéticas. Durante la fase de proyecto se calculará el balance de energía teniendo en cuenta la energía producida en el sitio, dentro de los límites del sistema, por las fuentes de energía renovables y la energía exportada a la red, así como la importación de energía desde fuera del edificio (off-site), a fin de lograr un nivel adecuado de confort ambiental interior.

<sup>6</sup> <http://task40.iea-shc.org/net-zeb>

En el balance energético deberían incluirse y determinarse todas las demandas del edificio (calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria, ventilación, auxiliares, iluminación y todo tipo de cargas de conexión), en relación con la definición NZEB.

El balance energético se debe calcular en términos de energía primaria, utilizando los factores de conversión de ponderación incluidos y definidos en las leyes energéticas nacionales/locales. El balance energético entre la energía importada y exportada es un enfoque para evaluar la interacción del edificio y la red, en particular para deducir la cantidad de energía generada y utilizada directamente en el sitio.

$$\sum_i g_i \cdot w_{g,i} - \sum_i l_i \cdot w_{d,i} = G - L \geq 0$$

Donde:

- i = fuente de energía (eléctrica, gas, etc.)
- g<sub>i</sub> = energía generada ó exportada
- l<sub>i</sub> = energía suministrada ó importada
- w<sub>e,i</sub> = factor de ponderación para cada fuente energética (i) de energía generada (exportada)
- w<sub>d,i</sub> = factor de ponderación para cada fuente energética (i) de energía suministrada (importada)
- G = energía generada ponderada
- L = energía suministrada ponderada

El balance energético es un balance anual y se puede calcular por simulación\* dinámica durante la fase de proyecto o calculado mediante datos obtenidos por monitorización. Para el cálculo del balance energético hay una herramienta, elaborada en el marco de la Task 40, llamada herramienta de evaluación NZEB, que es capaz de evaluar el balance energético para cada una de las cuatro definiciones NZEB (Figura 7). La herramienta se basa en diferentes hojas de Excel que recogen los datos de consumo y producción de energía calculados por otras herramientas de simulación o datos obtenidos por monitorización. La Fig.4 muestra la impresión de la pantalla de la herramienta.

*\* Un obstáculo o barrera encontrada es la falta de conocimiento de la herramienta dinámica para el cálculo del rendimiento energético. Dentro del proyecto AIDA, con el fin de apoyar al equipo de diseño para desarrollar una estrategia energética, se han utilizado diferentes herramientas de uso habitual para calcular el comportamiento energético y el balance de energía y las herramientas nacionales para la certificación de eficiencia energética, enumeradas en la Tabla 2.*

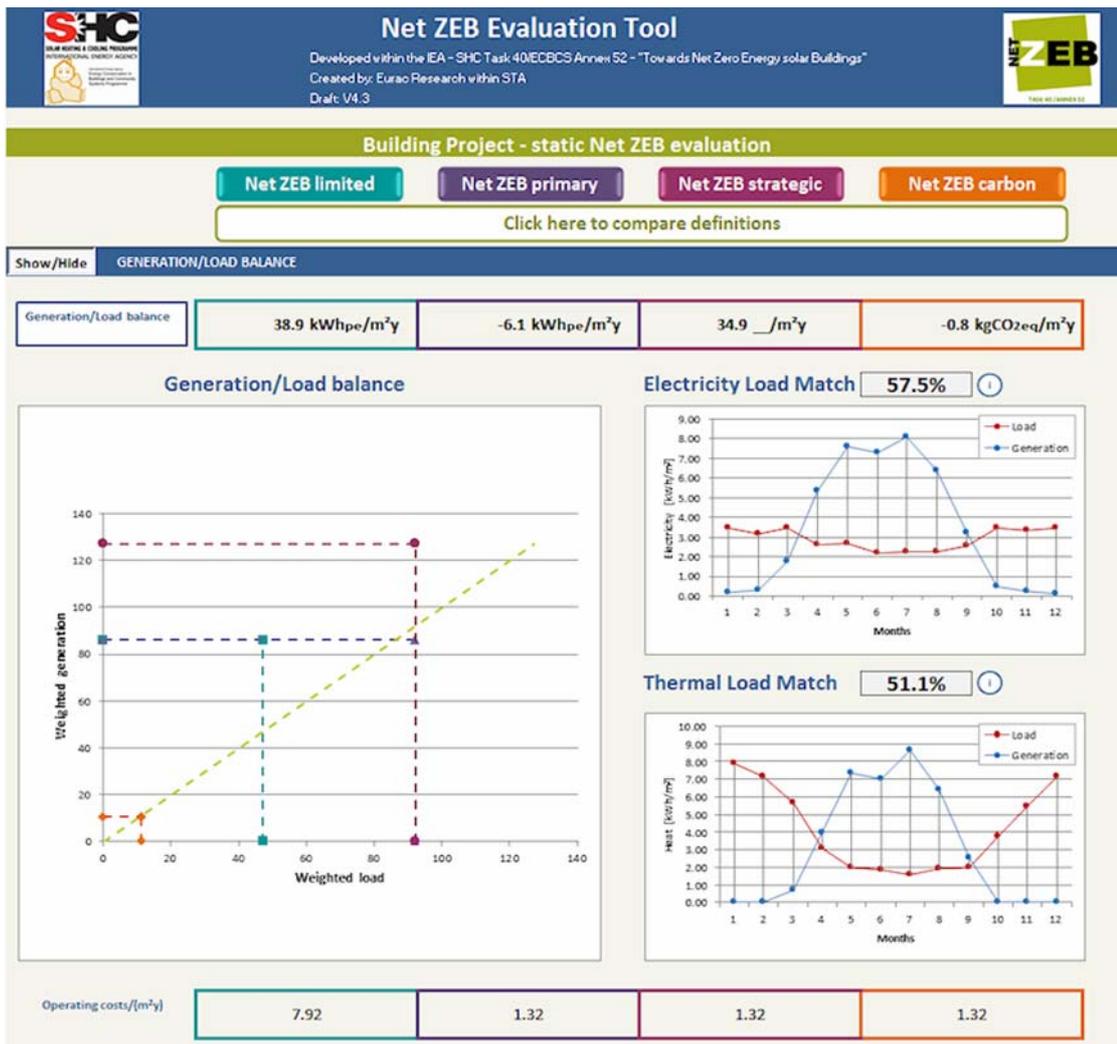


Figura 4: herramienta de evaluación NZEB elaborada por Tarea 40.

### 5.3 Límites físicos del edificio

El límite físico del edificio se utiliza para identificar la ubicación de los sistemas de generación, los llamados "on site" o in situ, y las demandas de energía. Un sistema de generación dentro de los límites del sistema se define como "on site" o in situ. La definición de NZEB deberá especificar si los límites del balance incluyen solamente un único edificio, o si pueden incluir barrios enteros o comunidades.

Existen diferentes definiciones y posibilidades para definir los límites físicos. La Fig. 5 muestra las diferentes posibilidades de generación de energía "en el lugar".

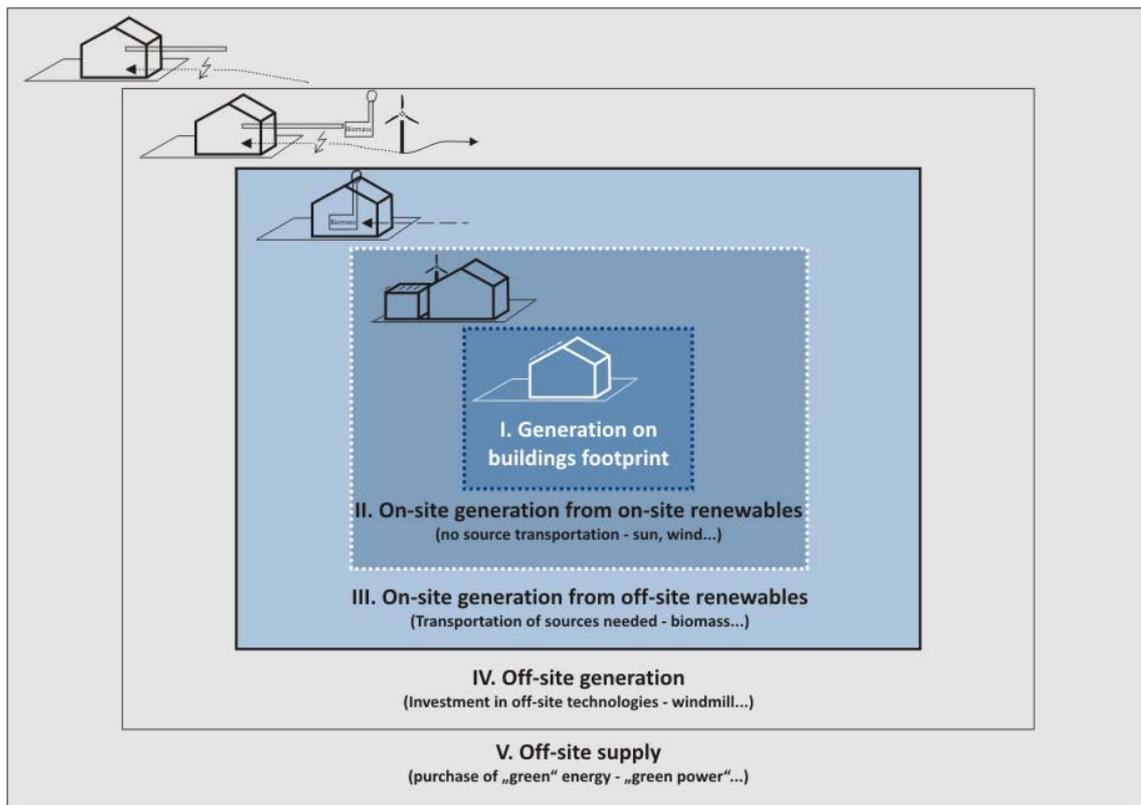


Figura 5: Límites físicos del edificio en relación con los sistemas de generación de energía. Fuente: IEA SHC Task 40 – ECBCS Annex 52: Towards Net Zero Energy Solar Buildings

#### 5.4 Integración de los sistemas de generación

Los sistemas de producción de energía se integrarán en el edificio y/o en los límites físicos del mismo y se utilizarán fuentes renovables. Con el fin de garantizar un alto valor estético del edificio, la integración de los sistemas de generación de energía es un aspecto necesario a ser evaluado desde el comienzo del proyecto. Estos sistemas pueden ser integrados como elementos arquitectónicos del edificio o en otros elementos situados dentro del límite del sistema (por ejemplo, integrado en la parada de autobús ó en la zona de aparcamiento).

#### 5.5 Factores de ponderación

Antes de calcular el balance energético que suma y resta diferentes vectores energéticos (energía térmica y eléctrica) producidos in situ o importados desde la red de energía, es necesario definir las unidades de medida o la métrica: Las unidades de energía pueden ser las siguientes:

- Energía primaria (kWh/m<sup>2</sup>a ó kWh);
- Emisiones de CO<sub>2</sub> (kg);
- Costo de la energía en unidades monetarias (€, £, \$...).

Los factores de ponderación convierten la física en unidades métricas, por ejemplo que representan la energía utilizada (o emisiones liberadas) para extraer, generar y entregar la energía. Los factores

de ponderación también pueden reflejar las políticas energéticas, en lugar de consideraciones puramente científicas o de ingeniería [4]

## 5.6 Criterios mínimos propuesto para nZEB

Para lograr los objetivos de consumo de energía casi nulo, es necesario diseñar edificios altamente eficientes en energía, capaces de producir tanta energía como sea necesaria. En el marco de AIDA, se proponen unos índices mínimos de eficiencia energética para alcanzar los objetivos nZEB, de acuerdo a lo siguiente:

- La clase más alta (usualmente del standard nacional) de la clasificación nacional o local de eficiencia energética en edificios: usualmente denominada standard/clase A)
- Un mínimo del 50% del consumo de energía primaria debe ser cubierto por energía producida por fuentes renovables;
- Límite total de consumo de energía primaria: 60 kWh/m<sup>2</sup>año;
- Límite de la emisión de CO<sub>2</sub>: 8 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>año.

*Nota: En el total de energía primaria deben ser consideraras las demandas de energía para: calefacción, agua caliente sanitaria, refrigeración, ventilación, equipos auxiliares y la iluminación (sólo los edificios no residenciales).*

Con el fin de aumentar la eficiencia energética de los edificios, el equipo de proyecto debe desarrollar, desde las primeras fases del proceso, una estrategia energética capaz de reducir la demanda de energía (térmica y eléctrica), utilizando las estrategias pasivas, tales como:

- Orientación para ganancias solares pasivas y activas,
- Forma del edificio; una forma compacta reduce pérdidas de energía térmica (relación reducida de superficie-volumen),
- Soluciones arquitectónicas para optimizar la iluminación natural y la ventilación natural.
- Control de sobrecalentamiento y radiación solar (sistemas fijos o automáticos de protección solar/ ventilación nocturna)
- Definición de la envolvente externa para integrar colectores solares y fotovoltaicos.

Pueden usarse los índices de energía así como indicadores de rendimiento y requisitos mínimos de acuerdo con las políticas energéticas locales y los códigos vigentes. La Tabla 4 muestra el estado de la trasposición e implementación de la Directiva Europea 2010/31/UE, en los países que integran el consorcio del proyecto AIDA:

**Tabla 1: estatus de implementación nacional de la directiva 2010/31/EU**

País	Estatus sí/no	Comentarios sobre el estado de implementación en la legislación nacional 2010/31/EU
Austria	Parcialmente	<p>Aunque la legislación relacionada con los edificios recae en la competencia de las nueve regiones (Bundesländer), el Instituto de Ingeniería de la Construcción austriaco (OIB) publicó en abril de 2007 una directriz (OIB-Richtlinie 6), que define cuatro categorías de valores límite para la demanda de calefacción/refrigeración de los edificios, un primer paso en la dirección correcta para nZEB.</p> <p>Mientras la directriz OIB-Richtlinie 6 puede ser considerada como el código de construcción vigente en la actualidad, una nueva versión publicada en 2011 incluye unos requisitos más estrictos, que entraron en vigor en nueve regiones</p> <p>Además, las nueve regiones se han puesto de acuerdo en un borrador de plan nacional en conformidad con la refundición EPBD, que incluye la definición de nZEB y la implementación de los objetivos intermedios.</p> <p>Considera, tanto para obra nueva como para renovaciones importantes, metas para las necesidades de calefacción, energía suministrada, factor total de eficiencia, demanda de energía primaria y emisiones de CO<sub>2</sub> para los años 2014 (inicio de la implementación del 01.01.2015), 2016 (01/01/2017), 2018 (01/01/2019) y 2020 (01/01/2021).</p>
Francia	Parcialmente	<p>En octubre de 2010, Francia publicó una nueva regulación de energía en los edificios (Réglementation Thermique 2012, o RT2012) que hizo obligatorio el «bajo consumo de energía» en edificios (BBC - Bâtiment Basse-Consommation) para todas las nuevas construcciones que transpongan parcialmente la Directiva 2010/31/EU (art 3, 4 y 6) y se convirtió en obligatorio desde el 1º de enero de 2013. El valor límite absoluto para el consumo en las viviendas es de 50 kWh/m<sup>2</sup>.año y cubre cinco usos de la energía: calefacción y refrigeración, ACS, iluminación y equipos auxiliares (bombas, ventiladores). El modelo de cálculo oficial se publicó en septiembre de 2011.</p> <p>Aunque actualmente no existe una definición oficial de nZEB, el Estado nacional tiene previsto introducir BEPOS ("Bâtiment à Energie positive o "edificio de energía positiva") como el nivel de eficiencia energética exigido en la regulación futura prevista para 2020. La asociación profesional Effnergie, ligada a la RT2012, está desarrollando actualmente las normas BBC + BEPOS, que, sobre la base de experiencias anteriores, probablemente se tomará como base de trabajo para la definición oficial de nZEB.</p>
Grecia	No	<p>En Grecia, la Ley 4122/2013, que es la transposición de la Directiva 2010/31 en la legislación nacional, se votó en febrero de 2013, pero no proporciona una definición más precisa sobre nZEB que la propuesta en la Directiva. Por otra parte, no existió una definición nZEB ni en la anterior Ley de Construcción ni en el Código de Regulación de la construcción (Ley 3661/2008 y D6/5825/2010).</p> <p>De acuerdo con el Art. 9, párrafo 2 de la Ley 4122/2013 se prevé un plan de acción nacional para apoyar la incorporación de nZEB. Este plan de acción, entre otras cosas, también poseerá una definición precisa sobre nZEB, en tanto se consideren los aspectos técnicos. El equipo de trabajo para la preparación de este trabajo aún no ha sido designado por el ministro de Medio Ambiente, Energía y Cambio Climático, pero se espera que sea designado en los próximos meses.</p>

Hungria	No	La anterior Directiva (2002/91/EC) expiró el 02.01.2012, que debe ser reemplazada por 2010/31/EU. El Plan de Acción de Utilización de Energías Renovables húngaro plantea que se requieren modificaciones legislativas importantes para aplicar la Directiva 2010/31/EU. El trabajo de preparación ya ha comenzado.
Italia	sí	<p>La ley de 3 de agosto de 2013 n. 90 se convierte en ley, con enmiendas, del Decreto-Ley de 04 de junio 2013 n. 63, de medidas urgentes para la transposición de la Directiva 2010/31/EU del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, sobre la eficiencia energética de los edificios para la definición de los procedimientos de infracción de la Comisión Europea, así como otras disposiciones de la cohesión social. (13G00133) (DO 181 de 03.08.2013). La nueva ley presenta algunas aclaraciones, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de edificios de consumo energético casi nulo;</li> <li>- Definición del Plan de Acción para incrementar el número de edificios de consumo energético casi nulo a un nivel nacional fijando como término el 30 de junio de 2014;</li> <li>- El 31 de diciembre de 2013 es el término de los Ministerios para la elaboración de las listas financieras para promover la eficiencia energética y los edificios de consumo energético casi nulo;</li> <li>- Certificado de eficiencia energética del edificio en los contratos de venta, en los actos de transferencia de propiedades en forma gratuita o en nuevos contratos de arrendamiento;</li> <li>- Deducción fiscal (o el 55 por ciento) de los gastos documentados relacionados con la mejora energética de los edificios aplicables a un máximo de 65% de los gastos efectuados desde el 6 de junio de 2013 (fecha de entrada en vigor de la medida) hasta el 31 de diciembre de 2013.</li> </ul>
Reino Unido/Escocia	No	La consulta del gobierno escocés sobre la transposición de la Directiva europea 2010/31/EU se debe cerrar el 20 de enero de 2012. Los resultados dictarán cómo se aplicarán los requisitos de la Directiva en Escocia. Procedimientos similares ocurren en el resto del Reino Unido. El vehículo principal para hacer frente a disposiciones en la presente Directiva serán los reglamentos de construcción inglés/galés/escocés. La construcción de nuevos edificios de consumo energético casi nulos será determinada por la actual revisión de normas edificatorias. Esto ya se lleva a cabo en el Reino Unido. La definición definitiva de nZEB aún no se ha finalizado, pero se basará en la política del Reino Unido de carbono cero (zero carbon policy), actualmente implementada para el sector residencial.



España	No	<p>España no dispone de ninguna definición nZEB aún. Sin embargo, en el Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020 y en el Segundo Plan de Acción de Eficiencia Energética Nacional, en el marco de la Directiva 106 del Servicio de Energía de la UE, las autoridades españolas han puesto en marcha un plan de trabajo preliminar para la implementación nZEB. Su definición es probable que se base en la "clase energética A" de la metodología de certificación de eficiencia existente (EPC). Esto significa que todos los edificios construidos a partir de 2021 tendrán un consumo de energía primaria del 70% más bajo que aquellos definidos por los requisitos de los códigos de construcción vigentes (Código Técnico de la Edificación-CTE 2006), y un 85% menor que los edificios de referencia del stock edilicio del año 2006.</p> <p>El CTE 2006 (Real Decreto 314/2006), fue actualizado por la Orden FOM/1635/2013 en relación con el "Documento Básico DB-HE" Ahorro de Energía "(septiembre 2013), y, se han incluido, entre otros;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Limitación del consumo de energía primaria - EP (kWh / m<sup>2</sup>.y), según la zona climática y uso (clasificación de uso: residencial privado y otros usos),</li> <li>-Limitación del consumo de energía no renovable (uso residencial privado): 40 kWh / m<sup>2</sup>.y hasta 70 kWh / m<sup>2</sup>.y (en función de la zona climática).</li> <li>-Limitación de EP (edificios no residenciales): la eficiencia de los edificios debe ser igual o mayor que el nivel B (<math>0,4 \leq C &lt; 0,65</math>), donde C es el cociente entre el consumo de energía primaria no renovable del edificio bajo consideración y el consumo de energía primaria no renovable del edificio de referencia</li> <li>-Para edificios de otros usos: el consumo de energía del EP será igual o superior a la clase B (certificación energética)</li> <li>-Nivel de certificación energética: los edificios nuevos o ampliaciones (A, B, C, D y E), en edificios existentes (se expande a F y G)</li> <li>-Factores de conversión de energía final y de energía primaria</li> </ul> <p>También, de forma progresiva a partir de 2016, se prevén disposiciones específicas y nuevas versiones del código técnico tanto para los nuevos edificios o rehabilitación de existentes, como conjunto de políticas e instrumentos financieros para implementar NZEB. Asimismo, se ha comunicado el Plan Nacional destinado a aumentar el número de edificios de consumo de energía casi nulo en España por parte del Ministerio de Fomento (14/0712014) que establece que la definición nZEB se realizará en dos fases: la primera con objetivos intermedios en 2015 y la segunda, la definición reglamentaria que se incluirá en la reglamentación técnica de eficiencia energética, antes del 2018.</p> <p>IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía) apoyará la implementación de NZEB en España mediante la coordinación de varios mecanismos de apoyo.</p>
--------	----	---

Se puede encontrar más información detallada sobre el progreso de la transición política hacia nZEB y la implementación en 2010/31/EU en "Overview of the EU-27 countries buildings policy and programs", un informe publicado en Septiembre de 2014 por el proyecto del IEE- ENTRANZE ([www.entranze.eu](http://www.entranze.eu)) [5].



## 5.7 Simulación energética y herramientas

La elección de la herramienta de simulación energética depende de los resultados que se precisen obtener y el nivel de detalles de la propuesta de proyecto. El campo de las herramientas de simulación energética es muy amplio y crece día a día. Algunas herramientas de software de edificios para evaluar la eficiencia energética, energías renovables y sostenibilidad en los edificios se pueden encontrar en estos sitios web:

[http://apps1.eere.energy.gov/buildings/tools\\_directory/subjects\\_sub.cfm](http://apps1.eere.energy.gov/buildings/tools_directory/subjects_sub.cfm)

[http://www.nrel.gov/analysis/models\\_tools.html](http://www.nrel.gov/analysis/models_tools.html)

<http://www.enob.info/en/software-and-tools/>

Lista de datos climáticos para software de simulación energética en edificios:

<http://gard.com/weather/index.htm>

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>

La Tabla 2 muestra un resumen estas herramientas utilizadas para calcular la eficiencia energética de los edificios en los países del consorcio AIDA, donde se indica además los correspondientes resultados que pueden obtenerse (calefacción, refrigeración, consumo electricos, iluminación y demanad de energia primaria,...). Esta tabla puede servir de apoyo a los diferentes interesados, como los equipos de proyecto y la administración pública, en la elección de las herramientas de simulación.

**Tabla 2: Herramientas de simulación del rendimiento energético**

País	Nombre de la herramienta	¿Es una herramienta de certificación energética?	Certificación obligatoria para cada país o región	Aproximación de cálculo	OUTPUT						Inter operatividad (formato del archivo)	
					Carga de energía de calefacción y ACS	Carga de energía de refrigeración	Demanda de energía eléctrica	Iluminación	Demanda de energía primaria	RES		Total CO2
				(estático-dinámico)	(kWh/m <sup>2</sup> a)	(kWh/m <sup>2</sup> a)	(kWh/m <sup>2</sup> a)	(DA, DF, UDI, deslumbra- miento)	(kWh/m <sup>2</sup> a)			
IT	Algoritmos reguladores diseñados por el Estado, todos los programas (software) para acreditar cumplimiento de regulaciones térmicas utilizan estos algoritmos. Se ofrece una lista completa de los programas disponibles en el sitio web de la normativa térmica: <a href="http://www.cti2000.it/index.php?controller=sezioni&amp;action=show&amp;subid=34">http://www.cti2000.it/index.php?controller=sezioni&amp;action=show&amp;subid=34</a>											
IT	XClimate, Proclima	X	Provincia de Bolzano (IT)	Simulación estática	X				X	Contribución de paneles fotovoltaicos-geotermia	X	web
IT	ProClima 2013	X	Provincia de Bolzano (IT)	Simulación estática/dinámica	X	X	X	X	X	Contribución de paneles fotovoltaicos-geotermia	X	web
IT	DOCET	X	Italia	Simulación estática	X	X			X	Contribución de paneles fotovoltaicos-geotermia	X	.xml
AT	GEQ*	X	Austria	Simulación estática	X	X	X		X	Contribución de paneles fotovoltaicos-geotermia	X	
ES	LIDER CALENER	X	España	Simulación estática	X	X	X	no	X	Solar y térmico para ACS y contribución fotovoltaica. Difícil de introducir otras RES	X	No
HU	ArchiPHYSIK	X	Hungría, obligatorio desde 01/01/2012		X	X	X	X	X	Solar-térmico, fotovoltaico, viento, geotermia, bomba de calor, pellets	X	.xml
HU	WinWatt	X	Hungría	Simulación dinámica	X	X	X	X	X	Se aplican renovables pero no se especifican		.xls
FR	THBCE	Algoritmos reguladores diseñados por el Estado, todos los programas (software) para acreditar cumplimiento de regulaciones térmicas utilizan estos algoritmos. Se ofrece una lista completa de 6 programas acreditados + 2 en evaluación en la web de la normativa térmica : <a href="http://www.rt-batiment.fr/batiments-neufs/reglementation-thermique-2012/logiciels-dapplication.html">http://www.rt-batiment.fr/batiments-neufs/reglementation-thermique-2012/logiciels-dapplication.html</a>										
FR	Pleiaides+Comfi e, module RT2012	X	Francia	Simulación dinámica	x	x	?			?		Importado mediante otro software en formato dwg, jpg, pdf
FR	CLIMAWIN	X	Francia	Simulación estática	x		x		x	Fotovoltaico/ solar térmico/bomba de calor		Exportado .csv
FR	ArchWIZARD	X	Francia					x	x			Importado → SKP, DWG, ATL, OBJ
FR	DesignBuilder+ Energyplus ou RT2012	X (bajo evaluación)	Francia	Simulación dinámica	x							Importado pdf, jpg ou dx y luego .idf
GR	TEE KENAK	X	Grecia	Método de simulación mensual (estado casi estacionario)	X	X	X	X (solo en edificios terciarios)	X	Todas las RES	X	.xml
UK	Designbuilder V3.2		Reino Unido y Escocia	Simulación dinámica	X	X	X	X	X	X	X	.idf
UK	gEnergyEPC	X	Reino Unido y Escocia	Simulación estática	X	X	X		X	Puede ser seleccionado	X	.idf
UK	gEnergyAIDA		Reino Unido y Escocia	Simulación dinámica	X	X	X	X	X	X	X	idf

\* GEQ, herramienta de cálculo austriaca: el cálculo de la ganancia de energía de las plantas térmicas solares se limita a 20% del aporte solar. Aún cuando la planta térmica solar sea más grande y produzca más energía, solo se considerará el 20% en el siguiente cálculo.

## 6. Concursos de proyectos

A nivel europeo, la Directiva 2004/24/UE y sus actualizaciones definen los aspectos técnicos, legislativos y de economía que rigen el proceso y las relaciones entre el sector público y privado.

### 6.1 Análisis del contrato público

La Directiva 2004/24/EC, art. 1, define lo siguiente:

(5) «**contratos públicos**» los contratos onerosos y celebrados por escrito entre uno o varios operadores económicos y uno o varios poderes adjudicadores, cuyo objeto sea la ejecución de obras, el suministro de productos o la prestación de servicios;

(6) «**contratos públicos de obras**» los contratos públicos cuyo objeto sean las siguientes

(a) bien la ejecución, o conjuntamente el proyecto y la ejecución de obras relativas a una de las actividades mencionadas en el anexo II

(b) bien la ejecución, o conjuntamente el proyecto y la ejecución de una;

(c) la realización, por cualquier medio, de una obra que responda a las necesidades especificadas por el poder adjudicador;

(7) una «**obra**» es el resultado de un conjunto de obras de construcción o de ingeniería civil destinado a cumplir por sí mismo una función económica o técnica.

(9) «**contratos públicos de servicios**» los contratos públicos cuyo objeto sea la prestación de los servicios distintos que los mencionados en el punto (6)

..(21) «**concursos de proyectos**» son los procedimientos que permiten a la entidad adjudicadora adquirir, principalmente en los campos de la ordenación del territorio, la arquitectura y la ingeniería o procesamiento de datos, planes o proyectos seleccionados por un jurado después de haber sido objeto de una licitación con o sin asignación de premios.

La Fig. 6 muestra una visión general del tipo de contratos en relación con las fases de proyecto. Los contratos de servicios se utilizan generalmente para la definición del proyecto de obras relacionadas con la actividad de construcción, proyecto y ejecución de obras. Por otro lado, los contratos de obras se utilizan para trabajos de construcción que se definen como " resultado de un conjunto de obras de construcción o de ingeniería civil destinado a cumplir por sí mismo una función económica o técnica.».

Los concursos públicos tienen la función de informar sobre un contrato específico o acuerdo que la administración pública intenta conceder a través de diferentes procedimientos (Art, 27-32 y Capítulo II de la Directiva 2014/24/UE).

## Public contracts

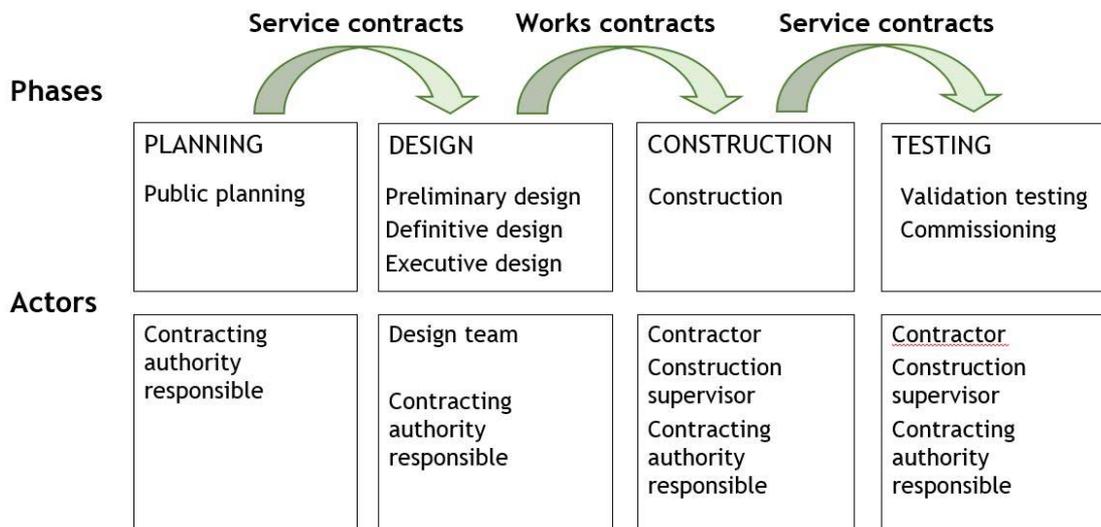


Figura 1: Descripción general de los contratos públicos. Fuente: G.Paoletti

Actualmente, los Estados miembros europeos están revisando las leyes nacionales (como se muestra en la Tabla 3), aprobado para la aplicación de la Directiva 2004/18/CE con las actualizaciones de la Directiva 2014/24/UE-

Tabla 3: Aplicación nacional de las Directivas Europeas (2004/18/CE) en los Estados miembros de la UE que participan en el proyecto AIDA.

Coordinación de los procedimientos de adjudicación de los contratos públicos de obras, de suministro y de servicios: aplicación nacional de las Directivas Europeas (2004/18/CE)	
Italia	D.Lgs 163/2006 y actualizaciones, implementación de la Directiva 2004/18/CE, son las leyes italianas que rigen los procedimientos de concursos públicos y las relaciones entre las autoridades públicas y las empresas privadas de servicios, obras y muebles.
España	Las tipologías de licitación utilizadas en concursos públicos están reguladas en el "texto refundido de la Ley de Contratos del sector público, Real Decreto 3/2011" y en la modificación de los límites de las aplicaciones de las diferentes tipologías de contratos en la "Orden EHA 3479/2011" para completar la transposición de la Regulación Europea EU 1251/2011. Los procedimientos pueden estar sujetos a normas específicas (SARA-Sujetos a Regulación Armonizada) a nivel de la Comunidad Europea (2004/18/CE), dependiendo del límite pre-establecido en EU1251/2011 o no estar sujetos a normas específicas (No SARA - No Sujetos a Regulación Armonizada).
Grecia	En Grecia las tipologías públicas están reguladas por PD60/2007 (GOG A'64/6-3-2007) que es la ley para transponer la Directiva 2004/18/CE en legislación nacional.
Francia	El Decreto n ° 2006-975 creó el Código de contratos Público en Francia (code des marchés publics). Este código integra las leyes anteriores, decretos y ordenanzas relativas a las licitaciones públicas en un cuerpo de trabajo, y tiene en cuenta específicamente la transposición de la Directiva 2004/18/CE en el ordenamiento jurídico nacional.

Austria	Ley Federal de Contratación Pública de 2006 (Bundesvergabegesetz 2006 - "BVerG 2006") es la ley para los contratos públicos y la aplicación de la Directiva 2004/18/CE
Reino Unido	Contratación Pública en Inglaterra y Gales -Reglamento de Contrato Público 2006 ref 2006/5 Contratación Pública en Escocia -Los contratos públicos [Escocia] Reglamento 2012 Ref. 2012/88
Hungría	Ley 2003/CXXIX sobre los procedimientos de contratación pública. Ley 2011/CVIII sobre los procedimientos de contratación pública. Norma de Estatuto 306/2011 (XII. 23.) acerca de los reglamentos detallados de contratación pública para las inversiones en la construcción. Norma de Estatuto 305/2011 (XII. 23.) acerca de las reglas de los procedimientos de licitación. Norma de Estatuto 215/2010 (VII. 9.) sobre el contenido de la documentación obligatoria de la contratación pública para las inversiones en la construcción. 8001/2007 (Mr. 102.) acerca de las obligaciones internacionales de la República de Hungría y la Comisión Europea con respecto a los procedimientos de contratación pública. Norma de Estatuto 137/2004 (IV. 29.) sobre las normas detalladas de los procedimientos de licitación.

## 6.2 Acciones en el marco de AIDA

AIDA ofrece apoyo a los equipos de proyecto y a la administración pública (municipios) durante todas las fases de la realización del edificio, desde el proyecto a la construcción (ver Figura 7); La colaboración se plantea según objetivos (cuadro azul) y el trabajo realizado posteriormente (cuadro amarillo) en contratos públicos o concursos de proyecto, que ofrece por una parte a la administración pública (por encima de la línea de puntos) y de los equipos de proyecto (por debajo de la línea de puntos).

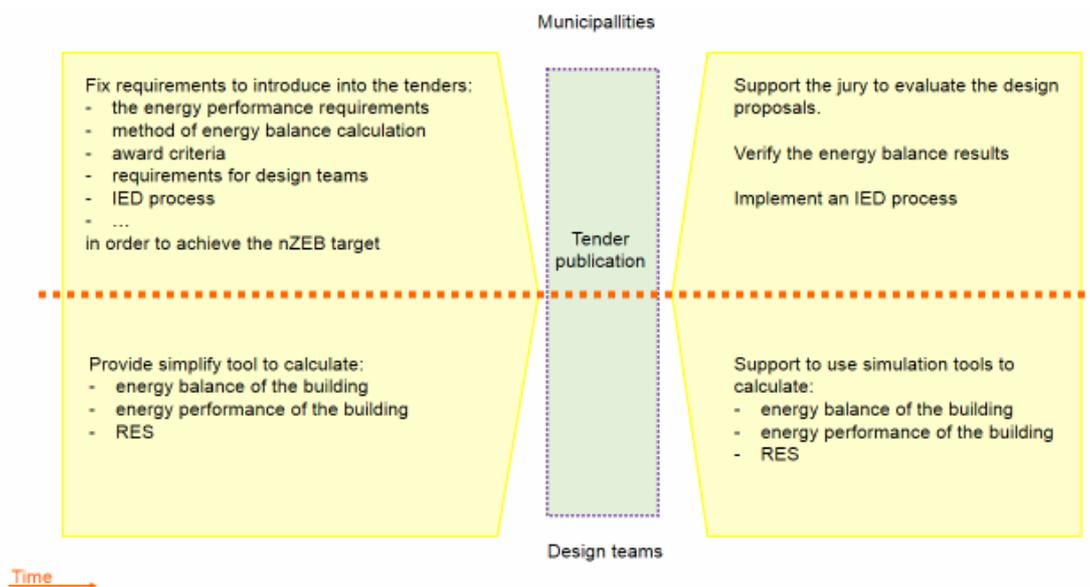


Figura 2: Apoyo del consorcio AIDA a ayuntamientos y equipos de proyecto, antes y después del concurso de proyecto.

## 7. Plan de licitaciones públicas de redacción de proyecto

Este apartado muestra cómo introducir requisitos de eficiencia energética en las licitaciones o concursos de redacción de proyecto con el fin de apoyar a los municipios para lograr el objetivo de la EPBD. Los requisitos de eficiencia energética deben ser introducidos en las licitaciones o añadidos por separado en un documento específico vinculado a la licitación pública. La Tabla 4 muestra la estructura de los concursos (2) y las necesidades de energía que se establece para cada punto.

**Tabla 4: Diseño del concurso (en la columna de la izquierda) como los define la Directiva 2014/18/CE y de los requisitos de energía definidos dentro del proyecto AIDA (en la columna de la derecha) para introducir en los anuncios de licitación**

Estructura de los anuncios del concurso (Apartados necesarios de la DIRECTIVA 2004/18/CE, Anexo VII D)	Requerimientos energéticos a presentar (Características necesarias a presentar)
1. Nombre, dirección, número de fax y dirección electrónica de la autoridad adjudicadora y del departamento del que pueda obtenerse la documentación complementaria.	
2. Descripción del proyecto	Objetivo nZEB o aplicación nacional de la Directiva 2012/31/UE
3. Tipo de concurso: abierto o restringido	
4. En el caso de un concurso abierto: tiempo límite para la presentación de los proyectos	
5. En el caso de concursos restringidos: (a) Número de participantes contemplados. (b) Nombres de los participantes ya seleccionados, si los hay. (c) Criterio de selección de los participantes. (d) Tiempo límite para solicitar la participación.	Requisitos de los participantes: el equipo de proyecto debe estar conformado por al menos un Arquitecto o Ingeniero, especializado en la eficiencia energética de edificios y la documentación que lo justifique
6. Si procede, indicar que la participación está reservada a una profesión específica	
7. Criterio a aplicar en la evaluación de los proyectos	<p>Añadir a la lista de clasificación los criterios para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- objetivonZEB</li> <li>- experto en eficiencia energética</li> </ul> <p>Las puntuaciones más altas se asignarán a los proyectos, cuyos balances de energía sean casi cero (nZEB). Este punto es muy importante, pero no lo suficiente para lograr el objetivo energético. Además este criterio puede cambiar con la tipología del concurso</p>

<p>8. Nombres de cualquier miembro del jurado que ya haya sido seleccionado</p>	<p>La comisión de evaluación se compone generalmente de diferentes profesionales capaces de analizar y evaluar los diversos temas (estéticos, estructurales, costos...). Para garantizar una correcta evaluación en lo concerniente a los requisitos de rendimiento energético, es necesario que un técnico con experiencia en edificios de alto rendimiento energético componga el jurado. De no ser así, los municipios deberán requerir formación técnica específica o experiencia particular demostrable para ser un Certificador en energía en edificios habilitado. Profesional especializado en eficiencia energética del edificio y fuentes de energía renovable (RES)</p>
<p>9. Indicar si la decisión del jurado es obligatoria para la autoridad contratante</p>	
<p>10. Número y valor de todos los premios</p>	<p>Los equipos de proyecto pueden obtener un segundo premio económico si, después de un año de monitoreo del edificio, se ha logrado el objetivo nZEB.</p>
<p>11. Pagos a ser efectuados a los participantes, si correspondiera</p>	
<p>12. Indicar si algún contrato involucrado en el concurso será o no adjudicado al ganador del concurso. La <i>Directiva 2004/18/CE, art.53 punto 1, define:</i> 1)... a) "La adjudicación se aplica a la oferta económicamente más ventajosa desde el punto de vista de la autoridad contratante. También se consideran otros criterios vinculados al objeto del contrato como, por ejemplo, la calidad, el precio, el valor técnico, estético, las características funcionales y medioambientales, el coste, la rentabilidad, el servicio posventa, la asistencia técnica, la fecha de entrega y el plazo de entrega o de ejecución o b) donde se considera solo el precio más bajo" 2)"... La autoridad adjudicataria precisará en el anuncio de licitación o en el pliego de condiciones o, en el caso del diálogo competitivo, en el documento descriptivo, la ponderación relativa que asigna a cada uno de los criterios elegidos para determinar la oferta económicamente más ventajosa de la licitación. Esta valoración podrá expresarse fijando un rango de valores con un máximo adecuado. "</p>	<p>Debería existir la posibilidad de asignar puntos al equipo de proyecto que mejor se adapte a los requisitos de eficiencia energética previamente fijados.</p>
<p>13. Fecha de envío del anuncio</p>	



La Tabla 5 muestra algunos artículos extraídos de las dos Directivas sobre contratos públicos, así como, en la tercera columna, algunos puntos desarrollados dentro del proyecto AIDA acerca de sugerencias y requerimientos para introducir en los procedimientos de licitación cuando uno de los objetivos es el objetivo nZEB. Las sugerencias, en cada uno de los puntos, se recogen en la Tabla 6.

**Tabla 5: Comparación de la Directiva 2004/18/CE y 2014 /24/UE y algunas sugerencias de requisitos propuestos dentro del proyecto AIDA.**

DIRECTIVA 2004/18/CE	DIRECTIVA 2014/24/EU	AIDA
TITULO II: normas aplicables a los contratos públicos	TITULO II: Normas aplicables a los contratos públicos	
CAPITULO IV: Normas específicas relativas al pliego de condiciones y los documentos del contrato	CAPITULO III: Desarrollo del procedimiento	
	SECCION 1: PREPARACION	
<p><b>Art. 23:</b> Las <b>especificaciones técnicas</b> deberán formularse:</p> <p>(b) o en términos de rendimiento o de exigencias funcionales; este último puede incluir características medioambientales. Sin embargo, estos parámetros deberán ser suficientemente precisos para permitir a los licitadores determinar el objeto del contrato ya los poderes adjudicadores adjudicar el contrato.</p>	<p><b>Art. 42: Especificaciones técnicas</b> deberán formularse:</p> <p>3.a) en términos de rendimiento o de exigencias funcionales, incluyendo características medioambientales, con la condición de que los parámetros deberán ser suficientemente precisos para permitir a los licitadores determinar el objeto del contrato ya los poderes adjudicadores adjudicar el contrato ;</p>	<p><b>1. Objetivo de la licitación</b></p> <p><b>2. Leyes</b></p> <p><b>3. Requerimientos de proyecto.</b></p>
CAPITULO VII. Desarrollo del procedimiento	SECCION 3: ELECCIÓN DE PARTICIPANTES Y ADJUDICACIÓN DE CONTRATOS	
<p><b>Art. 44: Verification of the suitability and choice of participants and award of contracts</b></p> <p>1. Los contratos se adjudicarán sobre la base de los criterios establecidos en los artículos 53 y 55, teniendo en cuenta el artículo 24, después de la aptitud de los operadores económicos no excluidos en virtud de los artículos 45 y 46 han sido controladas por los poderes adjudicadores, de conformidad con los criterios de capacidad económica y financiera, del conocimiento profesional y técnica o habilidad, referidos en los artículos 47 a 52, y , en su caso, con las normas y criterios no discriminatorios mencionados en el apartado 3 .</p> <p>2. Los órganos de contratación podrán exigir a los candidatos y a los licitadores, cumplir con los niveles mínimos de capacidades con arreglo a los artículos 47 y 48</p>	<p><b>Art. 58: Criterios de selección</b></p> <p>1. Los criterios de selección podrán referirse a:</p> <p>(a) idoneidad para ejercer la actividad profesional ;</p> <p>(b) capacidad económica y financiera ;</p> <p>(c) la capacidad técnica y profesional</p>	<p><b>4. Requerimientos del equipo de proyecto</b></p>

<p><b>Art.53: Criterios de adjudicación de contrato</b> ... la adjudicación de los contratos públicos será:</p> <p>a) a la oferta <b>económicamente más ventajosa</b> desde el punto de vista de la autoridad contratante. También se consideran otros criterios vinculados al objeto del contrato como, por ejemplo, la calidad, el precio, el valor técnico, estético, las características funcionales y medioambientales, el coste, la rentabilidad, el servicio posventa, la asistencia técnica, la fecha de entrega y el plazo de entrega o de ejecución o</p> <p>b) a la oferta donde se considera <b>sólo el precio más bajo</b></p>	<p><b>Art. 67: Criterios de adjudicación del contrato</b></p> <p>1)... los poderes adjudicadores aplicarán, para adjudicar los contratos públicos, el criterio de la oferta económicamente más ventajosa.</p> <p>2. La oferta económicamente más ventajosa desde el punto de vista del poder adjudicador se determinará sobre la base del precio o coste, utilizando un planteamiento que atienda a la relación coste-eficacia, como el cálculo del coste del ciclo de vida con arreglo al artículo 68, y podrá incluir la mejor relación calidad-precio, que se evaluará en función de criterios que incluyan aspectos cualitativos, medioambientales y/o sociales...</p> <p>Los Estados miembros podrán disponer que los poderes adjudicadores no tengan la facultad de utilizar solamente el precio o el coste como único criterio de adjudicación o podrán limitar la aplicación de ese criterio a determinadas categorías de poderes adjudicadores o a determinados tipos de contratos.</p>	<p><b>5. Requerimientos generales</b></p>
	<p><b>Art. 68: Cálculo del coste del ciclo de vida</b></p> <p>1.El cálculo de coste del ciclo de vida incluirá en una medida pertinente la totalidad o una parte de los costes siguientes a lo largo del ciclo de vida de un producto, un servicio o una obra:</p> <p>a) costes sufragados por el poder adjudicador o por otros usuarios, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) los costes relativos a la adquisición,</li> <li>(ii) <b>los costes de utilización, como el consumo de energía y otros recursos</b></li> <li>(iii) los <b>costes de mantenimiento</b>,</li> <li>(iv) los costes de final de vida, como los costes de recogida y reciclado.</li> </ul> <p>b) los <b>costes</b> imputados a externalidades <b>medioambientales</b> vinculadas al producto, servicio u obra durante su ciclo de vida, a condición de que su valor monetario pueda determinarse y verificarse; esos costes podrán incluir el <b>coste de las emisiones de gases de efecto invernadero</b> y de otras emisiones contaminantes, así como otros costes de mitigación del cambio climático...</p>	<p><b>5. Requerimientos generales</b></p>
<p>TITULO IV Normas aplicables a los concursos de proyectos</p>	<p>TITULO III: REGÍMENES DE CONTRATACIÓN PARTICULARES</p>	
	<p>CAPITULO II Normas aplicables a los concursos de proyectos</p>	

<p><b>Art. 73: Composición del jurado</b> El jurado estará compuesto exclusivamente por personas físicas independientes de los participantes en el concurso. Cuando se exija una cualificación profesional específica para participar en un concurso de proyectos, al menos un tercio de los miembros del jurado deberá poseer dicha cualificación u otra equivalente</p>	<p><b>Art. 81: Composición del jurado</b> El jurado estará compuesto exclusivamente por personas físicas independientes de los participantes en el concurso. Cuando se exija una cualificación profesional específica para participar en un concurso de proyectos, al menos un tercio de los miembros del jurado deberá poseer dicha cualificación u otra equivalente.</p>	<p><b>6. Composición del jurado</b></p>
---	--	---

**Tabla 6: Lista de sugerencias comunes y requerimientos a introducir en los proyectos de concursos públicos con objetivos nZEB.**

Criterio	Sugerencias a introducir
<p><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b></p>	
<p>1- Objetivo del concurso</p>	<p>Es necesario exigir el objetivo nZEB para edificios de obra nueva o reforma, como se define a partir de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Directiva Europea 2010/31/UE, artículo 2:</li> <li>• Leyes de energía nacionales-locales</li> </ul>
<p>2- Leyes</p>	<p>Además de la lista de normas (las de acústica, eléctricas, estructurales...) que rigen el sector de la construcción es necesario introducir las normas sobre el rendimiento energético en los edificios, tales como la Directiva Europea (2010/31/EU) o leyes nacionales y locales que las adoptan. Los Indicadores de eficiencia energética definen la eficiencia energética de los edificios en relación con la zona climática considerada. En el anexo II se incluye una lista de las leyes nacionales y locales, del consorcio integrante de AIDA, que definen los indicadores energéticos, el método de cálculo de energía, los factores de ponderación, los requisitos de eficiencia energética de la envolvente y de las plantas térmicas. En la fase inicial del proceso de proyecto, los municipios deben decidir si desean utilizar los requisitos de eficiencia energética establecidos por las leyes nacionales o locales u otros índices de eficiencia energética, que pueden ser aún más estrictos.</p> <p>El objetivo es hacerlo de cumplimiento obligatorio para que los objetivos fijados se alcancen.</p>
<p>3- Requerimientos de proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arquitectónicos</li> <li>• Funcionales</li> <li>• Eficiencia energética</li> </ul>	<p>Describirla la estrategia energética:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientación, forma, superficie/volumen...</li> <li>• Soluciones pasivas y activas</li> <li>• Iluminación natural</li> <li>• Integración de sistemas de producción energética</li> <li>• Climatización (calefacción y refrigeración)</li> </ul> <p>Requerir el cálculo del balance energético, aportando a todos lo participantes la herramienta de simulación que van a utilizar para analizar la eficiencia energética del edificio y la forma de producción de la energía renovable. Los datos de entrada utilizados en el cálculo se transformarán en soluciones técnicas utilizadas en la fase de construcción.</p>



#### CRITERIOS DE SELECCIÓN (PARA LA PARTICIPACION)

##### 4- Requerimientos del equipo de proyecto

Las licitaciones públicas de redacción de proyecto deben exigir que en el equipo de proyecto haya al menos una "persona" especializada en la eficiencia energética del edificio y en RES. En algunos países esta "persona" puede asociarse al certificador de eficiencia energética local y debe ser capaz de utilizar herramientas dinámicas de simulación energética y el método para el cálculo del balance energético del edificio. Al menos es necesario disponer de un profesional especializado en:

- Eficiencia energética del edificio
- Fuentes de energía renovable (RES)
- Certificado de Eficiencia Energética (EPC)

Los participantes deben demostrar tener competencia técnica para calcular la eficiencia energética del edificio a través de herramientas de simulación. Es necesario documentarlo, con un informe (en formato A4) donde se justifique la experiencia en niveles elevados de eficiencia energética en edificios. Se describirá:

- Nombre del proyecto
- Análisis de eficiencia energética realizado
- Herramientas utilizadas
- Resultados obtenidos / usados

Cualquier posible verificación técnica (pruebas de estanqueidad/infiltración como el Blower Door Test, termografía)

El equipo de proyecto, compuesto por diferentes expertos, permite aumentar los aspectos cualitativos de las propuestas de diseño, ya que un mayor número de posibilidades se han considerado y evaluado.

#### CRITERIOS DE ADJUDICACIÓN DE CONTRATO Y ANALISIS DE CICLO DE VIDA (ACV)

##### 5- Requerimientos

###### Generales

- Costos de construcción del edificio

- Costos operativos

###### COMPOSICIÓN DEL JURADO

##### 6- Composición del jurado

Costo-óptimo [7] [8]

Un aspecto necesario que se desarrollará en las próximas futuras licitaciones es la puesta en marcha de un mínimo de 2 años de monitorización del edificio.

Experto especializado en NZEB, eficiencia energética en edificios y RES.

Será capaz de revisar los resultados del comportamiento energético obtenido por los participantes



## 8. Barreras encontradas

En el curso de reinventar el proceso común de proyecto y de desarrollar una estrategia capaz de apoyar a los municipios en la introducción de requisitos de eficiencia energética, se ha encontrado con algunas barreras legislativas y económicas. Las tablas 7, 8 y 9 muestran esas barreras y se realizan propuestas para superarlas.

**Tabla 7: barreras técnicas encontradas**

BARRERAS TÉCNICAS	PROPUESTAS PARA SUPERAR ESTAS BARRERAS
<p>Falta de conocimientos nZEB de equipos de proyecto (arquitectos, ingenieros, etc.), constructoras y comisiones de jurado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajo nivel de innovación técnico en el sector de la construcción (creación y diseminación de nuevos procesos y técnicas)</li> <li>- Falta de conocimientos técnicos y experiencia en todos los niveles de la oferta y falta de competencias genéricas y liderazgo organizativo para abordar el proceso de reformas [9],</li> <li>- Complejidad y singularidad de la mayoría de proyectos de rehabilitación de eficiencia energética (cada caso es único debido a muchas razones, posibles diferentes aproximaciones a la renovación, por ejemplo: patrimonial/cultural, valor de las fachadas, etc. [10])</li> </ul>	<p>Incrementar el conocimiento sobre nZEB y edificios con alto nivel de eficiencia energética.</p> <p>Dentro del equipo de trabajo de las administraciones públicas, debería haber al menos, un experto en nZEB o en edificios de alta eficiencia energética, capaz de respaldar a las partes, tanto al equipo publico como al privado (equipo de diseño) durante todo el proceso de construcción del edificio, desde las fases de planificación, proyecto y construcción.</p> <p>Por otra parte, es necesario consultar a un experto externo en eficiencia energética, calificado en nZEB, edificios de alta eficiencia y RES, como el caso de los certificadores energéticos, con la capacidad de adaptar los objetivos energéticos en documentos de especificaciones y posteriormente en el proceso de encargo</p> <p>Al mismo tiempo, dentro del equipo de diseño debería haber un experto en edificios de alta eficiencia, capaz de integrar los requerimientos energéticos en el proceso del edificio. Este experto debe ser un experto en energía, capaz de calcular, verificar y apoyar el equipo de proyecto en la parte de eficiencia energética (el cálculo del balance energético)</p> <p>Dependiendo de los procedimientos públicos para contratación, este experto debe ser una figura técnica involucrada desde el principio, en el equipo de proyecto o externo.</p>



<p>Baja capacidad de los técnicos municipales, en particular con respecto a usar, exigir y controlar los requerimientos de eficiencia energética, en el momento indicado. Usualmente esto se comprueba en la finalización del proceso de diseño/proyecto, justo en las primeras fases de la construcción del edificio.</p> <p>Con frecuencia, las administraciones públicas no aceptan este sobre-costo inicial, que en esta clase de edificios, usualmente puede significar un mínimo del 10-20%. (incrementando el 10% de los costos finales, estimamos por Passive House; Fuente: Passive on Project) [11]</p> <p>Otra dificultad, es la elección de la mejor solución técnica, analizando las especificaciones de eficiencia energéticas</p>	
--	--

**Tabla 8: barreras legislativas encontradas**

BARRERAS LEGISLATIVAS	PROPUESTAS PARA SUPERAR ESTAS BARRERAS
<p>En algunos países hace falta una definición clara de nZEB (por ejemplo, el Gobierno español no ha definido los objetivos de rendimiento energético para nZEB). Esto conlleva a la confusión en el sector de la construcción, y no se puede entregar un mensaje claro a los profesionales de la construcción y a las municipalidades.</p>	<p>Leyes nacionales sobre la adopción EPBD</p>
<p>Las leyes de planificación urbana pueden apoyar medidas de rehabilitación de edificios y creando ventajas o desventajas.</p>	<p>Después de una rehabilitación energética, si el edificio logra el objetivo nZEB, el municipio podría permitir aumentar el volumen del edificio.</p>
<p>Los criterios de ahorro de tiempo se utilizan a menudo en los concursos. Este criterio asigna puntos extra cuando la fase de diseño de las propuestas se reduce.</p>	<p>Este tipo de criterios son contraproducentes, ya que reducen el tiempo asignado a la fase de diseño y va en contra de las bases del enfoque IED.</p>



**Tabla 9: barreras financieras encontradas**

BARRERAS FINANCIERAS	PROPUESTAS PARA SUPERAR ESTAS BARRERAS
¿Cómo estimular el equipo de proyecto a alcanzar el objetivo nZEB?	Los municipios deben presentar una recompensa económica para el equipo de proyecto (locatario ó constructor) si, después dos años de monitorización de los consumos del edificio, el balance de energía es casi cero.
Reducción de la inversión en el mercado de la construcción pública debido a la crisis económica. Los clientes potenciales disponen de poco dinero y se enfrentan a fuertes dificultades de financiación para los proyectos de infraestructura y construcción, sean nZEB o no.	<p>Presentar las oportunidades nZEB para edificios nuevos y renovaciones, como la reducción de los consumos, el costo de gestión del edificio y las emisiones de CO2, aumentar el confort térmico, entre otros.</p> <p>La definición de las estrategias de costo-óptimo durante las etapas preliminares de diseño o proyecto, utilizando la plantilla propuesta dentro del paquete de trabajo 4 (WP4) del Proyecto AIDA.</p> <p>Fijar los objetivos energéticos y aprovechar los subsidios, premios u oportunidades de bonificación para la renovación.</p> <p>Apoyar al propietario del edificio y al inversor, a elaborar una estrategia de optimización de costes de energía.</p>
Costos adicionales para el proyecto de nZEB.	Valor añadido de los edificios de consumo energético casi nulo.
Falta de herramientas de innovación financieras para financiar renovaciones edilicias completas a un estándar nZEB.	Desarrollo de herramientas de innovación financieras para financiar renovaciones edilicias completas a un estándar nZEB.
Acceso a la financiación	Elaboración de formas innovadoras de financiación.



## 9. Casos de estudio

Las municipalidades involucrados en el Proyecto AIDA tuvieron la asistencia por parte de los socios del proyecto, especialmente en las siguientes tareas:

- para incluir los objetivos de comportamiento energético en los concursos públicos de proyecto, por medio del proceso IED. Los municipios involucrados son:
  - Los municipios de Merano y Brixen, en Italia.
  - La municipalidad de Barcelona, en España
  - La municipalidad de Comhairle nan Eilean Siar, en el Reino Unido,
  - La Comunidad Autónoma de Communes Pays d'Amplepuis Thizy en Francia
- Para desarrollar estudios preliminares y de factibilidad para edificios de obra nueva o rehabilitación en edificios públicos, mediante el proceso IED:
  - Las municipalidades de Gleisdorf, Hartberg, Maiersdorf, Gutenstein, en Austria
  - La municipalidades de Figueres, Ordis, y Tarragona en España,
  - Las municipalidades de Farsala, Thessaloniki, Grecia,
  - La Comunidad Les Olmes, Beaujolias Vert, Francia,
  - La municipalidad de la Isla de Lewis, Reino Unido.

Para más información acerca de los resultados de las colaboraciones con las diferentes municipalidades, consulte el documento entregable D3.2.



## Bibliografia

1. Larsson, N. and B. Poel. "Solar Low Energy Buildings and the Integrated Design Process – An Introduction". hely nélkül. : IEA-International Energy Agency, 2003. <http://www.iea-shc.org/task23/>.
2. *DIRECTIVE 2004/18/CE*: Official Journal of the European Union, 2004. L 134/114.
3. T.Boermans, K. Bettgenhäuser, A. Hermlink, S. Schimschar and other Ecofys international staff. "Cost optimal building performance requirements – Calculation methodology for reporting on national performance requirements on the basis of cost optimality within the framework of EPBD.". hely nélkül. : (european council for an energy efficient economy) with the financial support from Eurima and the European Climate Foundation (ECF), May 2011.
4. **European Parliament**. *Regulations commission delegated regulation (EU) no. 244/2012 of 16 January 2012 supplementing Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council on the energy performance of buildings*. hely nélkül. : Official Journal of the European Parliament, 2012. REGULATION (EU) No 244/2012.
5. Kurnitski J, Allard F, Braham D, Goeders G, Heiselberg P, Jagemar L, Kosonen R, Lebrun J, Mazzarella L, Railio J, Seppänen O, Schmidt M, Virta M. . How to define nearly net zero energy buildings nZEB. *REHVA European HVAC Journal*. May 2011., 48. kötet.
6. Annamaria Belleri, Assunta Napolitano. *Net ZEB evaluation tool - User guide*. hely nélkül. : SHC - Task 40/Annex 52, 2012.
7. Busby Perkins, Will Stantec Consulting. Roadmap for the integrated design process. *Part one: summary guide*. hely nélkül. : BC Greenbuilding Roundtable.
8. "Build a new Energy Renovation Strategy around the Mediterranean". <http://www.marie-medstrategic.eu/>. [Online] [Hivatkozva: 2013. 07 31.]
9. Jeff Cole, Micheal Hatten. Integrated Energy engineering & performance modeling into the design process. hely nélkül. : Betterbricks-An initiative of the Northwest Energy Efficiency Alliance.
10. *The Integrated Design Process in practice - Demonstration Projects Evaluated*. hely nélkül. : IEA-International Energy Agency, Task 23, June 2003.
11. Jarek Kurnitski, Francis Allard, Derrick Braham, Guillaume Goeders, Per Heiselberg, Lennart Jagemar,. How to define nearly net zero energy buildings nZEB-REHVA proposal for uniformed national implementation of EPBD recast. *REHVA Journal* . May 2011.
12. *Nearly Zero Energy Buildings requirements in Public Design Tenders, experiences of two case studies*. Giulia Paoletti, Annamaria Belleri, Roberto Lollini. Graz: Sostenible Building Conference 2013, 2013.
13. «Collaboration, Integrated Information, and the Project Lifecycle in Building Design, Construction and Operation. [Online] 2004. [Hivatkozva: 08. 05 2013.] <http://www.gnycuc.org/media/curt.pdf>.
14. Collaboration, Integrated Information, and the Project Lifecycle in Building Design, Construction and Operation. hely nélkül: CURT, 2004.

