

# Green Building Rating Systems: ¿Cómo evaluar la sostenibilidad en la edificación?



Herri-baltza  
Sociedad Pública del

**EUSKO JAURLARITZA**  
**GOBIERNO VASCO**

INGURUMEN, LURRALDE  
PLANGINTZA, NEKAZARITZA  
ETA ARRANTZA SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,  
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL,  
AGRICULTURA Y PESCA



# Green Building Rating Systems: ¿Cómo evaluar la sostenibilidad en la edificación?



Herri-baltza  
Sociedad Pública del

**EUSKO JAURLARITZA**  
**GOBIERNO VASCO**

INGURUMEN, LURRALDE  
PLANGINTZA, NEKAZARITZA  
ETA ARRANTZA SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,  
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL,  
AGRICULTURA Y PESCA

**Edición:** 1.ª, marzo 2010  
**©** IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental  
Alameda de Urquijo 36, 6ª 48011 Bilbao  
Tel.: 94 423 07 43 • Fax: 94 423 59 00  
[www.ihobe.net](http://www.ihobe.net)  
**Edita:** IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental  
**Traducción:** Elhuyar  
**Depósito Legal:** XXXXXXXX

# ÍNDICE

---

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>1. CÓMO EVALUAR LA SOSTENIBILIDAD EN LA EDIFICACIÓN</b> .....	<b>7</b>
1.1 ¿Qué entendemos por una edificación sostenible? .....	7
1.2 Evolución histórica del proceso de inclusión de la sostenibilidad y evaluación de la misma en el proceso edificatorio .....	8
1.3 Diferentes maneras de evaluar la sostenibilidad en la edificación .....	9
<b>2. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LAS EDIFICACIONES</b> .....	<b>11</b>
2.1 Sistemas de evaluación, sistemas de clasificación, sistemas de certificación .....	11
2.2 Principales características y retos de los sistemas de evaluación de edificaciones ....	13
2.3 Sistemas de referencia en el entorno de la edificación sostenible.....	15
2.4 Sistemas de Evaluación Europeos .....	16
2.5 Sistemas de Evaluación a nivel mundial .....	30
2.6 Comparativa entre los principales sistemas .....	44
<b>3. ESTÁNDARES RELACIONADOS CON LA SOSTENIBILIDAD DE LAS EDIFICACIONES</b> .....	<b>49</b>
<b>4. HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN</b> .....	<b>53</b>
4.1 Herramientas de evaluación ambiental basadas en análisis de ciclo de vida .....	54
4.2 Herramientas de evaluación del comportamiento energético .....	60
<b>5. BREVE DICCIONARIO DE TÉRMINOS</b> .....	<b>67</b>
<b>6. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>69</b>



# PRESENTACIÓN

El sector edificación es el responsable del 40% del consumo de energía en la Unión Europea, y de equivalentes niveles de emisiones de CO<sub>2</sub>, así como del consumo del 30% de las materias primas y del 20% del consumo de agua. Por ello, la incorporación de la variable ambiental en la edificación es cada vez más una necesidad, a la vista del incremento mundial de la actividad constructora.

En la última década, la búsqueda de la sostenibilidad en este sector ha sido clave, con el desarrollo a nivel mundial de un número creciente de métodos de evaluación, herramientas, estándares y certificaciones, entre otros.

La presente publicación busca ofrecer una visión general sobre los sistemas de evaluación y metodologías internacionales existentes, los estándares más habituales empleados en relación a la edificación sostenible y las herramientas o *software* de evaluación (ambiental y energética) más extendidas en el sector.

Conocer la existencia de estos y otros sistemas o metodologías permitirá a proyectistas, promotores y otros agentes de la construcción no sólo identificar aquellos que resulten más adecuados a la edificación, sino también exigir (y ofrecer) los requisitos que garanticen una mayor sostenibilidad en la edificación.



Pilar Unzalu Pérez de Eulate



Pilar Unzalu Pérez de Eulate

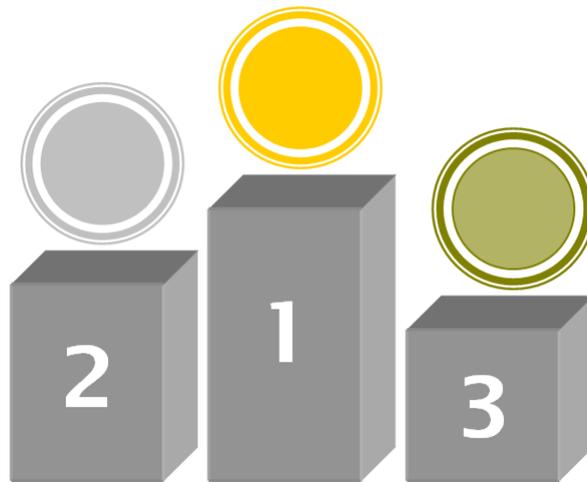
Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca



# 1. CÓMO EVALUAR LA SOSTENIBILIDAD EN LA EDIFICACIÓN

La necesidad de incluir y establecer criterios de sostenibilidad en las edificaciones se ha convertido en los últimos años en una de las principales tendencias para el sector edificación.

Para entender las distintas maneras existentes para medir o evaluar la sostenibilidad de las edificaciones, procederemos en primer lugar a aclarar qué condicionantes hacen de una edificación un proceso sostenible, así como la evolución histórica que ha sufrido hasta que el sector ha desarrollado distintas maneras para evaluarla.



## 1.1 ¿QUÉ ENTENDEMOS POR UNA EDIFICACIÓN SOSTENIBLE?

La edificación sostenible<sup>1</sup> es el proceso en que todos los actores implicados (propiedad, proyectistas, constructores, equipo facultativo, suministradores de materiales, administración, etc.) integran las consideraciones funcionales, económicas, ambientales y de calidad para producir y renovar los edificios y su entorno de modo que éstos sean:

- Atractivos, durables, funcionales, accesibles, confortables y saludables para vivir en ellos y utilizarlos.
- Eficientes en relación al uso de recursos, (consumo de energía, materiales, agua, ...), favoreciendo el uso de energías renovables, necesitando poca energía exterior para su adecuado funcionamiento haciendo un uso adecuado de la lluvia y de las aguas subterráneas y gestionando adecuadamente las aguas residuales, utilizando materiales respetuosos con el medio ambiente que puedan ser fácilmente reciclados o reutilizados y que no contengan productos peligrosos y que puedan ser depositados con seguridad en los sitios habilitados para ello.
- Respetuosos con su entorno y vecindad, con la cultura local y el patrimonio.
- Competitivos económicamente, especialmente cuando se toma en consideración el largo ciclo de vida asociado a los edificios, hecho que implica a aspectos tales como costes de mantenimiento, durabilidad y precios de reventa de los edificios.

Estos requisitos exigibles a un proceso de edificación sostenible obedecen a los tres aspectos sobre los que se apoya la sostenibilidad:

- Aspecto social
- Aspecto económico
- Y aspecto medioambiental

<sup>1</sup> Según lo expresado en el documento "Communication from the commission to the council, the European parliament, the European economic and social committee and the committee of the regions - Towards a thematic strategy on the urban environment"..

## 1.2 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL PROCESO DE INCLUSIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD Y EVALUACIÓN DE LA MISMA EN EL PROCESO EDIFICATORIO

---

Existe una progresiva exigencia por parte de las administraciones, y voluntad creciente por parte de algunos de los agentes del sector, de diseñar, construir y rehabilitar edificaciones que sean cada vez más sostenibles. Este cambio de mentalidad no ha surgido de la noche a la mañana, sino que durante los últimos 30-40 años ha existido una clara evolución histórica, que puede ser sintetizada de la siguiente manera:

### 1. Acciones específicas centradas en un único impacto ambiental

En un primer estadio, distintos movimientos surgen a lo largo de todo el mundo pugnando por la adopción de medidas específicas en el diseño de edificaciones, siendo dos las principales tendencias: bioconstrucción y reducción del consumo energético.

La primera de ellas, la conocida como **bio-construcción** o **eco-construcción**, se centra muy específicamente en el empleo de materiales de bajo impacto ambiental, reciclados y/o de fácil reciclaje y de fácil obtención y extracción (es decir, con baja energía embebida y mínima afección al entorno en su extracción). Asimismo, conlleva el uso de materiales de construcción libres de química nociva y relacionados con la construcción tradicional.

Por otra parte, una serie de movimientos como el denominado *passivhaus* o el denominado **bio-climatismo**, buscan una **reducción global de las necesidades energéticas** de las edificaciones, aprovechándose principalmente de las condiciones climáticas y del entorno, a través de un correcto diseño, una buena geometría, la adecuación de las orientaciones al uso y el empleo de materiales y sistemas constructivos que conlleven a este fin.

### 2. Sistemas de evaluación de la sostenibilidad ambiental de las edificaciones

Posteriormente, en la década de los 90 comienzan tímidamente a hacerse visibles los primeros sistemas de evaluación de la sostenibilidad de las edificaciones, centrándose principalmente en el parámetro ambiental, es decir, en la afección al medioambiente. Estos sistemas agrupaban las distintas corrientes existentes y proponían una serie de actuaciones con el fin de buscar una sostenibilidad ambiental conjunta a todo el edificio (es decir, un compromiso de **reducción de los impactos ambientales de la edificación a lo largo de todo su ciclo de vida**<sup>2</sup> (extracción de materiales, diseño, construcción, uso de la edificación y fin de vida).

Si bien la mejor manera de analizar los impactos ambientales que un determinado producto puede tener, es la realización de un **Análisis de Ciclo de Vida**<sup>3</sup> exhaustivo del mismo, la edificación ha resultado hasta la fecha un producto demasiado complejo para ser sometido de manera habitual a un ACV ordinario. Por ello, aunque la mayoría de los sistemas de evaluación puedan haber partido en su base de estudios de ACV de los distintos subsistemas o componentes que lo conforman, finalmente el grueso de los mismos se ha decantado por la estimación de unas puntuaciones específicas en función de la inclusión de distintos criterios.

Asimismo, centrándose en la reducción del impacto ambiental de las edificaciones, también debemos mencionar la existencia de normas de cumplimiento voluntario, como la **UNE 150.301**, de **Ecodiseño**<sup>4</sup>, futura ISO 14.006, que permite identificar los aspectos ambientales más significativos de la edificación a lo largo de todo su Ciclo de Vida y en consecuencia, actuar para reducir su impacto sobre el medio ambiente.

### 3. Sistemas de evaluación de la sostenibilidad de las edificaciones

En la actualidad, los sistemas de evaluación tienden a incluir, además de la variable medioambiental, el resto de aspectos que incluye la definición de sostenibilidad, es decir, el factor económico y el social, con el fin de obtener una visión de conjunto de la sostenibilidad de una edificación.

Sin embargo, no es raro encontrar (cada vez, con mayor frecuencia) herramientas<sup>5</sup> que prefieren especializarse en un único aspecto (p. ej. energía), para de esta manera analizar con una mayor exactitud el comportamiento de las edificaciones en ese campo.

---

<sup>2</sup> Consultar el capítulo 5 "*Breve diccionario de términos*".

<sup>3</sup> Consultar el capítulo 5 "*Breve diccionario de términos*". Consultar la publicación de IHOBE "*Análisis de Ciclo de vida y Huella de Carbono. Dos maneras de medir el impacto ambiental de un producto*".

<sup>4</sup> Consultar capítulo 5 "*Breve diccionario de términos*". Consultar la publicación de IHOBE "*Manual práctico de Ecodiseño. Operativa de implantación en 7 pasos. Consultar la publicación de IHOBE "Guía de Evaluación de Aspectos Ambientales de Producto - Desarrollo de la norma Certificable de Ecodiseño UNE 150301*".

<sup>5</sup> Consultar el capítulo 4 "*Herramientas de Evaluación*".

## 1.3 DIFERENTES MANERAS DE EVALUAR LA SOSTENIBILIDAD EN LA EDIFICACIÓN

---

La evolución histórica anteriormente expuesta explica las distintas maneras o métodos que han surgido para permitir diferenciar una edificación sostenible, y posteriormente, elaborar una graduación que permita comparar dos o más edificaciones con respecto a una misma serie de indicadores de sostenibilidad o evaluar la sostenibilidad de distintas soluciones o alternativas constructivas para un mismo edificio.

Las distintas metodologías, herramientas y sistemas disponibles identificados en el mercado, han sido distinguidos en los siguientes tres tipos:

- Sistemas de evaluación de la sostenibilidad
- Estándares en edificaciones sostenibles
- Herramientas (*software*) de evaluación

- - -

### Sistemas de evaluación de la sostenibilidad de las edificaciones

La publicación ofrece una visión general sobre los sistemas de evaluación y metodologías internacionales existentes, con el fin de que pueda servir de base tanto a los proyectistas como a los promotores, así como al resto de los agentes intervinientes en el proceso edificatorio, para facilitar la elección de un sistema con el que medir la sostenibilidad de sus edificaciones, y posteriormente, evaluar la necesidad o conveniencia de la certificación.

Los sistemas de evaluación que analizaremos gozan de amplio conocimiento en el sector y permiten establecer una gradación en cuanto al cumplimiento con una serie de indicadores de sostenibilidad.

Una de las principales características de estos sistemas es su posibilidad (en su mayoría) de ser certificados, y por tanto, poder acreditar por tercera parte que cumplen con todas las garantías que establece el sistema para ser acreedores de un determinado nivel de sostenibilidad.

### Estándares relacionados con la sostenibilidad de las edificaciones

Asimismo, existen a nivel internacional, una serie de estándares que “definen” a las edificaciones sostenibles y que son habitualmente aceptados como sinónimo de “buenas prácticas” (*passivhaus*, cero emisiones, etc.). El uso de estos estándares se ha generalizado, resultando de interés entender cuáles son los requisitos necesarios para adaptarse al estándar y sus diferencias con respecto a los sistemas de evaluación.

Los estándares permiten identificar edificaciones que cumplen con requisitos de sostenibilidad, pero no establecen una gradación entre ellas, ya que se trata de documentos de mínimos, del tipo cumple/no cumple.

### Herramientas de evaluación

En último lugar, distintas herramientas *software* o programas informáticos han ido desarrollándose con un fin no orientado hacia la certificación (al contrario que los sistemas de evaluación anteriores), sino más hacia su empleo por el proyectista como herramienta interna práctica. Las tendencias en este sentido se han centrado en dos tipos fundamentales:

- Las herramientas de evaluación ambiental basadas en el Análisis de Ciclo de Vida, que con mayor o menor profundidad, hacen un mayor hincapié en los impactos ambientales de la edificación que en los aspectos ambientales en los que actúa.
- Las herramientas de evaluación del comportamiento energético de los edificios, algunas de las cuales permiten la modelización energética de los edificios.

Dada la importancia que estas herramientas tienen para los proyectistas, ya que pueden ser empleadas como apoyo para poder lograr una mejora en la evaluación realizada por alguno de los sistemas o estándares anteriores, se ha estimado necesario incorporar un apartado destinado a las herramientas de estos tipos de uso más generalizado.



**SOSTENIBILIDAD EN LA EDIFICACIÓN:**

incorporación de parámetros de sostenibilidad

formas de evaluarla

## 2. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LAS EDIFICACIONES

Los sistemas de evaluación de edificios han experimentado un rápido incremento durante las pasadas dos décadas – desde el nacimiento del *BREEAM* en Reino Unido en 1992 hasta el rápido crecimiento experimentado por el *LEED*, que ha sobrepasado las barreras nacionales de EEUU para convertirse en uno de los principales sistemas de evaluación a nivel mundial.

Entre estos dos ejemplos, muchos y diferentes sistemas de evaluación han sido desarrollados, siguiendo distintas tendencias y haciendo hincapié en aspectos ambientales o alcances diferentes.

Los *estándares*<sup>6</sup> (p. ej., *passivhaus*) exigen unos requisitos mínimos de comportamiento, pero no establecen una jerarquía entre distintos proyectos o edificaciones que cumplen con estos requisitos. Por ello, generalmente resultan herramientas insuficientes para generar esa aspiración del sector edificación por llegar a mayores niveles de comportamiento (ambiental).

Frente a ellos, los sistemas de evaluación aportan el factor “mejora continua”, sobre la base de que cada vez los modelos y sistemas constructivos deberán cumplir unos requisitos y condicionantes más sostenibles que sus precedentes.

Los sistemas de evaluación, además, suponen una manera de poder exponer de manera sencilla y visual a los usuarios o propietarios finales de un edificio, las razones que lo convierten a un edificio en mucho más sostenible que determinado otro, de tal manera que resulte sencillo establecer una comparación en igualdad de términos entre los mismos.

### 2.1 SISTEMAS DE EVALUACIÓN, SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN, SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN

Debe puntualizarse que no todos los sistemas de evaluación funcionan de la misma manera, ni pueden ser certificables por un organismo independiente o por el propio organismo regulador del sistema. Por ello, distinguiremos entre tres tipos de sistemas:



- Sistemas de evaluación
- Sistemas de clasificación
- Sistemas de certificación

<sup>6</sup> Consultar capítulo 3 “Estándares relacionados con la sostenibilidad de las edificaciones”.

## Sistema de evaluación de la sostenibilidad

Es un conjunto de métodos generales y protocolos, generalmente basados en análisis de ciclo de vida, empleados para valorar el comportamiento ambiental de un edificio y/o de sus sub-sistemas. Si bien en un primer estadio los estos sistemas se centraron en la variable ambiental, con posterioridad, la mayor parte de ellos han adoptado criterios que encajan también dentro de las variables económica y social.

Los sistemas de evaluación permiten obtener una puntuación global correspondiente a una edificación en función del cumplimiento de una serie de indicadores de sostenibilidad predefinidos pero no necesariamente clasificados por aspectos ambientales. En ocasiones, como ocurre en el sistema francés *HQE*, la evaluación se realiza por aspectos ambientales, ofreciéndose los resultados obtenidos en cada categoría pero sin realizar un análisis que permita establecer una comparación simple con otras edificaciones.

## Sistema de clasificación de la sostenibilidad

El propósito de un sistema de clasificación es ofrecer la valoración del edificio en cuanto a su sostenibilidad tanto para los sub-sistemas que lo componen como para el edificio completo; o bien ofreciendo los resultados parciales por áreas o ámbitos de actuación distintos. Para ello, será necesario establecer los niveles de ponderación que permitirán interrelacionar los distintos aspectos ambientales para componer la puntuación global.

Los sistemas de clasificación se basan en ofrecer un doble sistema de medición. Este doble sistema permite por un lado, calcular una puntuación global para el conjunto del edificio, que se obtiene como resultado de la suma ponderada de las puntuaciones obtenidas por cada uno de los aspectos ambientales que considera el sistema. A su vez existe una gradación de las puntuaciones globales que permite asignar un nivel específico a la edificación (generalmente entre 4 y 7 niveles).

## Sistema de certificación (o etiquetado) de la sostenibilidad

Un sistema de clasificación es aquel cuya evaluación es llevada a cabo (o verificada) por un asesor cualificado, y que lleva aparejado un sistema de publicidad del sistema en el mercado de la edificación. El hecho de certificar un edificio mediante un sistema determinado, supone un coste económico importante y que no todas las edificaciones pueden permitirse.

Un sistema de certificación habrá cumplido sus objetivos estratégicos cuando exista una demanda creciente de no-especialistas (propiedad y usuarios finales) que exijan dichas certificaciones.

- - -

En esta publicación, si bien trataremos los tres tipos de sistemas, nos centraremos principalmente en aquellos sistemas de evaluación que pueden ser certificados. Sin embargo, veremos algunos que, como las *Guías de edificación sostenible en el País Vasco*, no son certificables, o como el *SbTool*, que no es certificable por el organismo que lo regula. También nos encontraremos con herramientas como *Green Globes*, que puede ser empleado como sistema de clasificación pero que precisará de unos determinados condicionantes y verificaciones por tercera parte para poder optar a ser certificado.

Por ello y para simplificar, a lo largo de la presente publicación nos referiremos a todos ellos como “sistemas de evaluación”, independientemente de tratarse de sistemas de clasificación o de sus posibilidades de ser “sistemas de certificación”.



*Proceso hacia la certificación de los sistemas de evaluación*

## 2.2 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS Y RETOS DE LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE EDIFICACIONES

---

En el presente apartado procederemos a sintetizar y exponer una serie de características y problemas comunes a la mayor parte de los sistemas de evaluación, diferencias existentes entre ellos, así como sus principales retos.

Del análisis de los distintos sistemas de certificación o asesoramiento relacionados con la sostenibilidad de las edificaciones se desprende que la mayor parte de estos sistemas se centran en el **análisis y baremación de los aspectos ambientales**, ya que son más fácilmente cuantificables que los aspectos sociales y económicos, que conforman los 3 pilares del concepto de "sostenibilidad". Sin embargo muchos de ellos contienen valoraciones relacionadas con estos dos últimos aspectos, como puede comprobarse en el apartado 3.6 "Comparativa entre los principales sistemas": los aspectos relativos al confort de los ocupantes, que son meramente sociales, no ambientales, están presentes en los principales sistemas.

La mayor parte de los sistemas de evaluación se centran en la **valoración de las construcciones de nueva edificación**, relegando a un segundo lugar las ya existentes. Esto ocurre como consecuencia lógica del hecho de que la mayor parte de las acciones que afectan a los impactos durante la fase de uso de las edificaciones son adoptadas durante la fase de diseño. Sin embargo, este planteamiento queda invalidado cuando se observa que el volumen de viviendas edificadas es muy superior al de viviendas en construcción radicando en estas primeras un importante potencial de mejora. Un sistema completo debería permitir la evaluación de la sostenibilidad de los dos casos anteriores mediante el empleo de una única herramienta (como por ejemplo hace *SBTool*).

Existe una enorme diferencia entre los sistemas centrados en **ofrecer los resultados más objetivos posibles** y aquellos (generalmente de un uso más fácil e intuitivo) cuyo principal impulso es **generar un sentimiento de concienciación** entre los distintos agentes. El menor rigor en la evaluación de estos últimos (como el *Casbee*), permite que su expansión sea cada vez mayor. En un teórico punto en el cual el sometimiento de los proyectos o los edificios existentes a sistema de evaluación sea práctica común, la objetividad deberá convertirse en un importante aspecto a considerar.

El alcance de los sistemas de evaluación es otra de las diferencias más notables. Algunos tienen un **alcance muy limitado**, bien sea en la tipología (muchos de ellos se limitan a tipologías básicas, como la tipología residencial (*ITACA*), o en cuanto a los aspectos ambientales que contempla (*MinergiE*, por ejemplo, centra su valoración de la edificación principalmente en el consumo energético previsto, así como en el confort a los usuarios). Este tipo de sistemas suelen ser potenciados por organismos gubernamentales cuyas competencias están limitadas a dichas áreas. Otros en cambio, (generalmente desarrollados por organizaciones no dependientes del gobierno) tratan un **amplio abanico** de aspectos ambientales y tipologías.

Independientemente de que algunos sistemas tengan en él su aspecto "único", **la energía** (y por tanto, sus emisiones asociadas) es un **aspecto ambiental común** a todos los sistemas de evaluación que trataremos, y en la mayor parte de los sistemas tiene un importante peso específico (alto factor de ponderación con respecto a otros aspectos). Conviene recordar que, si bien la energía consumida durante la fase de uso y la energía embebida de los materiales son claramente identificables por parte de los proyectistas como energía asociada a la edificación, no ocurre lo mismo con la energía y emisiones fruto del desplazamiento a los edificios, que muy a menudo son pasadas por alto por éstos.

También podemos establecer una distinción entre aquellos sistemas que son **obligatorios** y aquellos que son de aplicación **voluntarios**. Generalmente, el alcance expuesto en el párrafo anterior determina su obligatoriedad: por ejemplo, una correcta clasificación según el *Protocollo ITACA*, que se ciñe exclusivamente a la tipología residencial, es requerido para solicitar ayudas a la construcción de viviendas de alta eficiencia en Italia. Sin embargo, no es raro observar cada vez más concursos para los cuales es imprescindible la consecución de una determinada puntuación según un sistema de gran alcance, como por ejemplo es el *LEED*.

Muchos de los sistemas como *LEED*, *BREEAM*, *Guías de Edificación del País Vasco*,... permiten disponer al proyectista de un listado de las características que so valoradas por cada uno de ellos. Esto potencia el **carácter educativo** de estas herramientas, que muy a menudo pueden ser empleadas como "herramientas de diseño", con el fin de mejorar determinados aspectos. Es decir, estos sistemas permiten una auto-evaluación (a veces parcial) con fines no certificables.

Otro factor a considerar es el del **coste económico** que conlleva la certificación de estos sistemas (sin contar el coste de verificación por tercera parte), así como el coste del proceso de evaluación (coste en dinero+tiempo de dedicación). Algunos de los sistemas expuestos en los apartados siguientes suman costes de certificación que, dependiendo del proyecto, pueden variar entre los 1.400€ de un proyecto de oficinas certificado con *BREEAM*, a los 2.500€ aproximados sólo por pre-certificar, esto es por inscribir un edificio como aspirante a conseguir una certificación *LEED (core&shell)*. En ocasiones, las certificaciones pueden rondar los 40.000€, dependiendo de la complejidad del proyecto. En el lado opuesto se encuentran sistemas como *Green Globes*, que operando como sistema on-line, emite certificaciones cuyo coste es tan solo de 175€ por proyecto.

Este factor económico constituye sin duda un factor fundamental para potenciar o relegar el uso de los sistemas de evaluación certificables.

Otro fenómeno recurrente en todos los sistemas de evaluación es el de la “persecución de puntos”, por parte del equipo redactor como búsqueda, no necesariamente consecuente con el espíritu de los sistemas, de incrementar puntuaciones mediante la adición de puntos de relativa fácil obtención. Esta “persecución” tiene como fin incrementar la puntuación global del proyecto, sin atender a si dichos puntos establecen sinergias lógicas con las características de la edificación evaluada.

Uno de los mayores retos a los que han de enfrentarse los sistemas de evaluación es su adaptación a aquellos países con un menor desarrollo o que están en proceso de iniciación en aspectos relativos a sostenibilidad:

- Si bien muchos de los sistemas se centran en el aspecto ambiental, en estos países, debería también cobrar peso la variable social y la económica.
- Deben establecerse distintos niveles de complejidad, de tal manera que no se exijan aspectos muy rígidos o técnicamente exigentes a un nivel inferior, y que posteriormente vayan incrementándose, en aras de la sostenibilidad.
- Cada sistema debe ser adecuado a los parámetros específicos de cada país, teniendo en cuenta lo que es legislativamente exigible y lo que constituye un añadido a favor de la sostenibilidad, la adaptación a los modos de construir del país, al organigrama de los agentes intervinientes en la edificación, etc. Además hay que considerar que los principales sistemas tienen su origen en países industrializados, por lo que para poder ser empleados en países en desarrollo deberán ser adaptados.
- La mayor parte de los sistemas suponen que la sostenibilidad comienza una vez superado los requisitos obligados por la normativa, olvidando que en estos países con un menor desarrollo, la legislación en materia de construcción no se encuentra tan avanzada.

Para que un sistema de clasificación emergente pase a ser certificable y por tanto, adquiera una importancia específica en el sector edificación, deben favorecerse los incentivos económicos a la certificación y/o a la edificación certificada. Esto en principio sólo debería ocurrir en un estadio inicial, ya que de otra manera puede suponer una importante carga económica para la administración.

Además de los anteriores, podemos identificar otra serie de problemas a los que se enfrentan los sistemas de evaluación de edificios:

- El tiempo que lleva realizar la evaluación y el posterior proceso de certificación.
- En ocasiones es difícil considerar de manera aislada aspectos que puedan ser aplicables a un único edificio, ya que puede ser más adecuado hacer referencia a una urbanización, barrio o proyecto de desarrollo.
- En la mayor parte de los sistemas falta incorporar el análisis del riesgo y la estimación del coste a la variable ambiental, que es crucial para que la propiedad analice si le compensará adoptar dichas medidas.
- La información que es recopilada sobre los edificios no suele ser fácilmente visible en los informes finales y no es fácilmente entendible por todos los agentes del sector.

## PRINCIPALES TENDENCIAS

Contemplando la situación actual de los sistemas de evaluación podemos esbozar las principales tendencias:

- Reducción de los tiempos y costes asociados a la evaluación y/o certificación, mediante el empleo de indicadores más exactos, que expliquen la mayor parte (hasta el 80%) de los impactos ambientales del edificio.
- Los desarrollos de los sistemas muy probablemente sigan la tendencia que ya han comenzado algunas herramientas de modelización centradas en un determinado aspecto ambiental, como es el consumo de energía, incorporando medidas cada vez más objetivas y fácilmente medibles, minimizando la posibilidad de ofrecer resultados parciales o engañosos en su ponderación con otros aspectos más objetivos.
- Algunos sistemas de evaluación pueden ser empleados como herramientas dentro de normativas, para ello, deberían tenerse en cuenta únicamente aquellos parámetros que sean fácilmente medibles y verificables (como el consumo de energía o el de agua).
- Aquellos sistemas diseñados para evaluar la sostenibilidad durante la fase de diseño, deberían extender su uso como herramienta de apoyo al diseño por parte de los proyectistas.
- La mayor parte de los sistemas de certificación se centran en la evaluación de un potencial comportamiento, pero no contemplan la posibilidad de que la introducción de modificaciones en el edificio durante la fase de uso, una mala gestión del edificio, o un perfil de ocupación diferente al inicial, puedan modificar las características que lo han hecho acreedor de una determinada clasificación. Por ello, los sistemas (principalmente los de certificación) habrán de tender a evaluar la fase de uso usando los mismos criterios que lo han hecho valedor de la certificación inicial, de tal manera que ésta pueda ser actualizada.

## 2.3 SISTEMAS DE REFERENCIA EN EL ENTORNO DE LA EDIFICACIÓN SOSTENIBLE

---

Los métodos de evaluación ambiental han experimentado un gran auge desde que a comienzos de los 90 apareciese en escena el *BREEAM*, en Reino Unido. El panorama actual es muy extenso, ya que habitualmente, cada país ha generado un sistema de evaluación de los edificios en él construidos, por lo que nos encontramos con una gran oferta de sistemas, muchos de ellos con vocación de universalidad, al haber trascendido su uso de las fronteras nacionales (como es el caso del *LEED*, por ejemplo). Sin embargo, otros sistemas tienen como meta un uso exclusivamente local, adecuando sus características a las especificidades del lugar y convertirlo en un sistema de referencia únicamente válido para un entorno próximo.

En ocasiones, algunos de estos sistemas han ido evolucionando y conociendo distintas versiones, ampliando las tipologías específicas hacia las que se dirigen. En otras ocasiones, un país se ha inspirado en el sistema de evaluación empleado por otro país para adaptarlo a sus propias necesidades (este ha sido el caso, por ejemplo, del *BREEAM*, que nació en Reino Unido y pionero de los sistemas de evaluación de la sostenibilidad de las edificaciones, fue adaptado en Canadá y reconvertido posteriormente en otro sistema independiente, *Green Globes*). Otros sistemas de evaluación como la herramienta *VERDE*, no se han terminado de desvincular de su sistema de origen, el *SBTtool*, constituyendo una adaptación a las particularidades nacionales.

Actualmente, son múltiples y variadas las herramientas que existen en el mercado, cubriendo cada una de ellas diferentes tipologías edificatorias, aspectos ambientales, etc. Por ello, resulta difícil establecer una comparativa válida entre los resultados aportados por un sistema de evaluación y los aportados por otro cualquiera.

Si bien en la actualidad existe la necesidad de un lenguaje común de valoración de la sostenibilidad, atendiendo a los condicionantes anteriores, el consenso todavía se encuentra muy lejano.

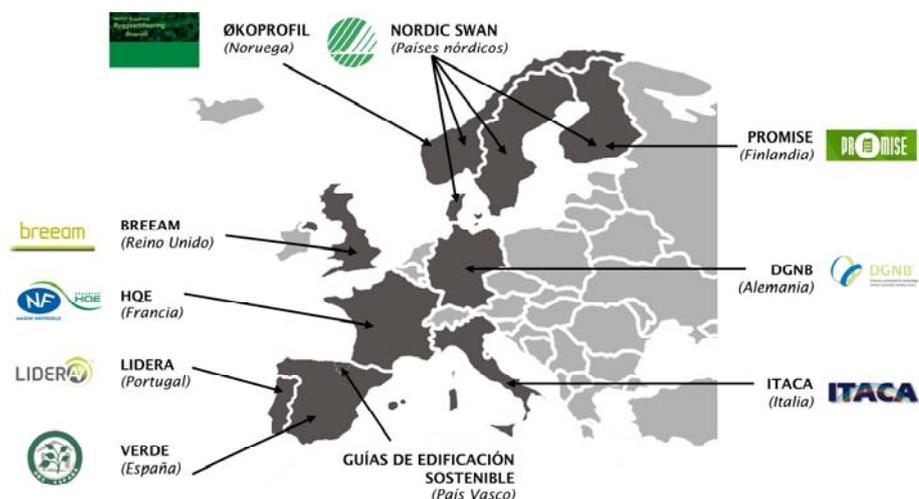
- - -

A continuación, se ha realizado una selección de los sistemas de evaluación más importantes, tratando con mayor profundidad aquellos más conocidos o próximos, y analizando entre otras características:

- Los organismos que los regulan
- Si se tratan de sistemas de aplicación voluntaria u obligatoria
- Si son sistemas de evaluación, clasificación o certificación
- Si está permitida la auto-evaluación para la certificación
- Las versiones existentes y tipologías a las que aplica
- Los impactos ambientales o categorías que considera
- Las fases de ciclo de vida que tiene en cuenta o en las que se puede realizar la evaluación
- Las fases y desarrollo de la evaluación del edificio
- La clasificación que realiza en base a la puntuación obtenida
- Cómo son representados los resultados
- En el caso de que se trate de un sistema de certificación, cuáles son las etapas de la misma y qué agentes deberán encargarse de realizar la evaluación, verificación y emitir la certificación.
- Así como el volumen de edificios certificados mediante cada a fecha de redacción de esta publicación, que puede servir como indicador de su importancia.

A los sistemas expuestos (10 pertenecientes a Europa y otros 11 a nivel mundial), han de sumarse otros muchos sistemas de evaluación, que no han podido ser tratados. Entre ellos se encuentran adaptaciones nacionales, como el *Green Star NZ* (Nueva Zelanda) o el *LEED India* (India), o independientes de otros sistemas, como el *Ecobuilding - Total Quality Assessment* (Austria).

## 2.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN EUROPEOS



DENOMINACIÓN	LOGOTIPO	INSTITUCIÓN	PAÍS	PÁGINA WEB
BREEAM		BRE Trust	Reino Unido	<a href="http://www.breeam.org">http://www.breeam.org</a>
HQE		Association pour la Haute Qualité Environnementale	Francia	<a href="http://www.assohqe.org/">http://www.assohqe.org/</a>
Verde		GBC España	España	<a href="http://www.gbce.es/herramientas/informacion-general">http://www.gbce.es/herramientas/informacion-general</a>
Protocollo ITACA		Istituto per l'Innovazione e Trasparenza degli Appalti e la compatibilita ambientale	Italia	<a href="http://www.itaca.org/">http://www.itaca.org/</a>
Guías Edificación Sost. País Vasco		Gobierno Vasco	País Vasco	<a href="http://www.ihobe.net/">http://www.ihobe.net/</a> <a href="http://www.garraioak.ejgv.euskadi.net">http://www.garraioak.ejgv.euskadi.net</a>
PromisE		Ministerio de Medioambiente (con soporte de VTT y otros)	Finlandia	<a href="http://www.promiseweb.net/">http://www.promiseweb.net/</a>
Økoprofil		Byggforsk - Norwegian Building Research Institute	Noruega	<a href="http://www.byggsertifisering.no/">http://www.byggsertifisering.no/</a>
Nordic Swan		Nordic Council of Ministers	Países nórdicos	<a href="http://www.svanen.nu/Default.aspx?tabName=CriteriaDetail&amp;pgr=89">http://www.svanen.nu/Default.aspx?tabName=CriteriaDetail&amp;pgr=89</a>
Lider A		-	Portugal	<a href="http://www.lidera.info">http://www.lidera.info</a>
DGNB		(DGNB) Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen	Alemania	<a href="http://www.dgnb.de/">http://www.dgnb.de/</a>

## BREEAM

## LOGOTIPO:



## PAÍS DE ORIGEN:

Reino Unido

## EXPANSIÓN:

Reino Unido, Europa, Golfo Pérsico



## AÑO DE LANZAMIENTO:

1992

## ORGANISMO QUE LO REGULA:

BRE Trust

## PÁGINA WEB:

<http://www.breeam.org>

## VOLUNTARIO U OBLIGATORIO:

Voluntario (BREEAM) / Obligatorio (Código para las Viviendas Sostenibles)

## MÉTODO DE:

 Evaluación   
  Clasificación   
  Certificación

## AUTO-EVALUACIÓN:

No se permite auto-evaluación

## VOLÚMEN DE CERTIFICACIÓN:

Más de 110.000 edificios certificados

## INTRODUCCIÓN

Es uno de los métodos más utilizados, y el precursor de los sistemas de certificación ambiental. Está dirigido por el *BRE Trust* (anteriormente denominado *Fundación para el entorno construido*), a través de sus compañías subsidiarias *BRE Global Limited* y *FBE Management Ltd*.

*BREEAM* (*Building research establishments assessment method*), es un método de certificación, que forma asesores específicos para poder realizar las evaluaciones, mientras que la certificación la realiza *BRE Global*.

Comenzó a desarrollarse en los años 90, primeramente limitándose a evaluar los aspectos energéticos, pero posteriormente fue ampliándose, y en la actualidad tiene en cuenta un amplio rango de temas ecológicos, ambientales y de salud.

Existen versiones para distintas tipologías, y dispone de un equivalente específico para viviendas, denominado "*Código del Gobierno Británico para las Viviendas Sostenibles*" (*Code for Sustainable Homes, CSH*), que sustituyó (parcialmente) en 2007 al anterior programa *Ecohomes*. Este *Código* ha sido elaborado por el *Departamento de Gobierno Local* y Comunidades del Reino Unido y establece su obligatoriedad para nuevos edificios, dentro de la política de lucha contra el cambio climático. Sin embargo, *Ecohomes* sigue vigente en Escocia para nuevas viviendas y aplica en rehabilitaciones en todo Reino Unido.

Además ha servido de desarrollo para otros sistemas:

- *Green Star* (Canadá)
- *HK BEAM* (Hong Kong)
- *Green Globes* (Canadá, USA)

## ASPECTOS AMBIENTALES

- Energía
- Gestión
- Salud y bienestar
- Transporte
- Agua
- Materiales
- Residuos
- Uso de suelo
- Contaminación
- Ecología

## VERSIONES Y ALCANCE

## VERSIONES EXISTENTES

- Oficinas
- Establecimientos comerciales
- Educación
- Prisiones
- Juzgados
- Centros de salud y usos hospitalarios
- Unidades industriales
- Residencial colectivo

Asimismo, hay "versiones especiales":

- *Código para las Viviendas Sostenibles* - para viviendas
- *Ecohomes* - nuevas viv (Escocia) y rehabilitaciones
- *Otros edificios*: para evaluar otras tipologías
- *Internacional* - para otros países
- *Comunidades* - planeamiento y desarrollos urbanísticos
- *En uso* - versión pensada para gestores de edificios

Existen versiones específicas para Europa y Golfo Pérsico

## FUTURAS VERSIONES

- Rehabilitaciones en viviendas existentes

## FASES DE EVALUACIÓN

- Diseño y ejecución de nueva construcción y proyectos de rehabilitación
- Acondicionamiento interior de nuevos edificios y edificios existentes - Ocupación y equipamiento
- Nueva construcción y proyectos de reconstrucción
- Gestión y mantenimiento de edificios existentes

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Se otorgan puntos o “créditos” por el cumplimiento de una serie de requisitos. Las puntuaciones son agrupadas por “secciones”, en función de los impactos ambientales relacionados con ellos.

El número total de puntos obtenido en cada sección es multiplicado por un factor de ponderación que tiene en cuenta la importancia relativa de cada sección. Las puntuaciones obtenidas en las secciones, multiplicadas por su factor de ponderación son sumadas para obtener un resultado global.

La puntuación máxima que puede obtener cada edificio es 100.



## ESCALA DE PUNTUACIÓN

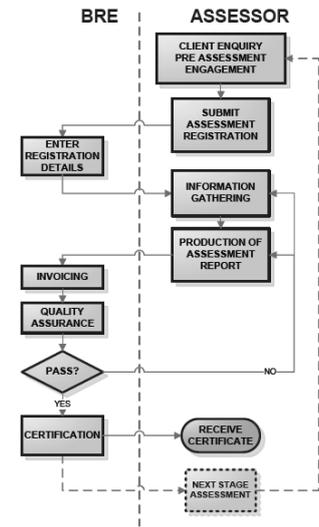
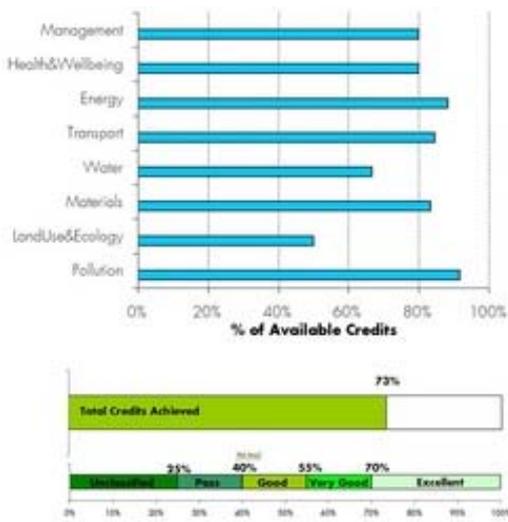
- Cumple (Pass) (>30)
- Bueno (>45)
- Muy Bueno (>55)
- Excelente (>70)
- Sobresaliente (>85)

Además, es representado gráficamente por una escala de estrellas:



## PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

## PROCESO



## PROCESO DE EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN

Las evaluaciones mediante el *BREEAM* son desarrolladas por asesores independientes formados por BRE y con licencia concedida por ellos.

BRE es responsable del contenido técnico del sistema, la formación y capacitación de los evaluadores, garantizar la calidad del proceso, la certificación de cada evaluación y, finalmente, la actualización regular de las distintas versiones del *BREEAM*.

Un "Panel de Sostenibilidad" supervisa las guías BRE, sus publicaciones, normas y sistemas de certificación en relación con la edificación ambientalmente sostenible.

<b>RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN</b>	El equipo de diseño / El gestor del edificio / El asesor <i>BREEAM</i>
<b>REALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN</b>	Asesores con licencia otorgada por <i>BREEAM</i>
<b>VERIFICACIÓN POR TERCERA PARTE</b>	<i>BRE Global</i>
<b>CERTIFICACIÓN</b>	<i>BRE Global</i>

## HQE

## LOGOTIPO:



## PAÍS DE ORIGEN:

Francia

## EXPANSIÓN:

-



## AÑO DE LANZAMIENTO:

2005

## ORGANISMO QUE LO REGULA:

Association pour la Haute Qualité Environnementale

## PÁGINA WEB:

<http://www.assoqhe.org/>

## VOLUNTARIO U OBLIGATORIO:

Voluntario

## MÉTODO DE:

 Evaluación     Clasificación     Certificación

## AUTO-EVALUACIÓN:

No se permite auto-evaluación

## VOLÚMEN DE CERTIFICACIÓN:

“NF Bâtiments Tertiaires” – 257 edificios certificados  
 “NF Maison Individuelle” – 500 edificios certificados  
 “NF Logement” – 290 edificios certificados

## INTRODUCCIÓN

Este certificado es propiedad AFNOR (Asociación Francesa de estandarización y representante ISO) y certifica edificios terciarios y residenciales.

En Francia, la Asociación HQE (Haute Qualité Environnementale -Alta Calidad Medioambiental) define toda una serie de normas para que los edificios respeten el medio ambiente. La principal, es el procedimiento HQE.

Es un sistema de certificación válido a nivel nacional y permite certificar los edificios residenciales y no residenciales. El sistema identifica 14 aspectos ambientales o “sub-impactos” y como aspecto representativo, cubre dos aspectos: la calidad ambiental de la edificación y la gestión ambiental del proyecto.

## Eco-construction

Cible 1 : Relation du bâtiment avec son environnement immédiat

Cible 2 : Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction

Cible 3 : Chantier à faible impact environnemental

Cible 4 : Gestion de l'énergie

## Eco-gestion

Cible 5 : Gestion de l'eau

Cible 6 : Gestion des déchets d'activités

Cible 7 : Maintenance - Pérennité des performances environnementales

## Confort

Cible 8 : Confort hygrothermique

Cible 9 : Confort acoustique

Cible 10 : Confort visuel

Cible 11 : Confort olfactif

## Santé

Cible 12 : Qualité sanitaire des espaces

Cible 13 : Qualité sanitaire de l'air

Cible 14 : Qualité sanitaire de l'eau

## VERSIONES Y ALCANCE

## VERSIONES EXISTENTES

- “NF Bâtiments Tertiaires - Démarche HQE®” - Para edificios terciarios:
  - Oficinas y Edificios de enseñanza
  - Comercial (centros y zonas comerciales, comercios en centros comerciales, comercios a pie de edificios) (\*)
  - Hotelero (Hoteles y residencias turísticas, albergues, villas turísticas, zonas de ocio) (\*)
  - Sanitario (hospitales, centros hosp. universitarios, clínicas, policlínicas, dispensarios médicos)
  - Logística (edificio logístico, plataforma logística y edificio tipo mensajería) (\*)
  - Explotación (edificios terciarios existentes) (\*)
- “NF Maison Individuelle - Démarche HQE®” - Para viviendas unifamiliares - “
- “NF Logement - Démarche HQE®” - Para viviendas colectivas o conjuntos de viviendas individuales

## FUTURAS VERSIONES

Las versiones marcadas en el punto anterior con una (\*) son provisionales

Además:

- Para viviendas unifamiliares, existe un proyecto para elaborar una certificación para las viviendas ya existentes
- Hoteles
- Fábricas
- Proyectos de desarrollo urbanístico

**ASPECTOS AMBIENTALES**

**ECO-CONSTRUCCIÓN**

- Relación entre el edificio y entorno
- Selección de los productos, sistemas y procesos de construcción
- Lugar de construcción(bajo impacto)

**ECOGESTIÓN**

- Gestión de la energía
- Gestión del agua
- Gestión de los residuos generados por la actividad
- Mantenimiento – conservación del comportamiento ambiental

**CONFORT**

- Confort higrotérmico
- Confort acústico
- Confort visual (Iluminación)
- Confort olfativo

**SALUD**

- Condiciones saludables de los espacios
- Calidad del aire interior
- Calidad sanitaria del agua

**FASES DE EVALUACIÓN**

La evaluación cubre edificios nuevos y rehabilitados y las auditorías para certificación han de ser llevadas a cabo en tres etapas:

- fase de “Programa/Anteproyecto”
- fase de “Diseño del edificio”
- fase de “Obra/Ejecución”

**DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA**

En base al nivel de tratamiento definido para cada impacto, los referenciales definen las exigencias técnicas. Los 14 sub-impactos del proyecto se jerarquizan según las particularidades del proyecto en 3 niveles de comportamiento posibles:

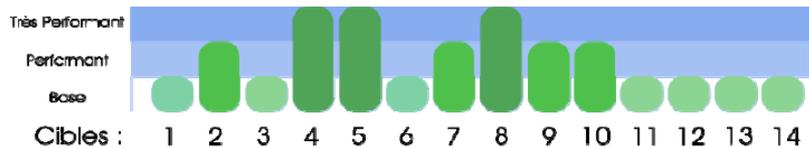
- “Básico” (equivalente al cumplimiento de la legislación existente o práctica común)
- “Bueno”
- “Muy bueno”

**ESCALA DE PUNTUACIÓN**

Para lograr un perfil ambiental mínimo, ha de conseguirse:

- Al menos 3 niveles con calificación “Muy Buena”
- Al menos 4 niveles con calificación “Buena”
- Y no más de 7 niveles con calificación “Básica”

**PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**



**PROCESO DE EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN**

Se realizan -3 auditorías previas a la certificación:

- Durante la fase de “Programa” - verificación de los objetivos medioambientales del proyecto, del presupuesto dedicado, etc.
- Durante la fase de “Diseño del edificio” - verificación de la calidad medioambiental del proyecto
- Durante la fase de “Obra/Ejecución” - verificación de la realización del proyecto

Las empresas de certificación son distintas, dependiendo de la tipología del edificio y versión que haya sido empleada para evaluar su sostenibilidad

<b>RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN</b>	El equipo de diseño
<b>REALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN</b>	Profesionales acreditados para las fases de “Diseño del edificio” y “Obra/Ejecución”
<b>VERIFICACIÓN POR TERCERA PARTE</b>	Asesores autorizados, inspectores in situ y diagnósticos profesionales
<b>CERTIFICACIÓN</b>	<p>La realiza AFNOR, a través de cuerpos de certificadores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para edificios terciarios, CERTIVÉA, filial de CSTB</li> <li>• Para edificios residenciales, CERQUAL, subsidiaria de QUALITEL</li> <li>• Para viviendas unifamiliares, CÉQUAMI</li> </ul>

## VERDE

### LOGOTIPO:



### PAÍS DE ORIGEN:

España

### EXPANSIÓN:

-



### AÑO DE LANZAMIENTO:

-

### ORGANISMO QUE LO REGULA:

GBC España

### PÁGINA WEB:

<http://www.gbce.es/herramientas/informacion-general>

### VOLUNTARIO U OBLIGATORIO:

Voluntario

### MÉTODO DE:

Evaluación

Clasificación

Certificación

## INTRODUCCIÓN

La herramienta *VERDE* ha sido desarrollada por el *Comité Técnico GBC* con la colaboración del Grupo de Investigación *ABIO-UPM*, Instituciones y empresas asociadas a *GBC España*, y se basa en el *SBTool*.

*VERDE* calcula la reducción de impactos asociados a un número total de 42 criterios en relación a los impactos que genera un edificio de referencia a lo largo del ciclo de vida del edificio. El edificio de referencia es siempre un edificio estándar que cumple estrictamente las exigencias mínimas fijadas por las normas y por la práctica común.

La metodología *VERDE* esta basada en una aproximación al análisis de ciclo de vida en cada etapa del proceso edificatorio. Como diferencia con el *SBTool*, contempla la fase de fin de vida, rehabilitación o demolición.

## ALCANCE

Se aplica a edificios de nueva construcción, pertenecientes a las siguientes tipologías edificatorias:

- Residencial
- Oficinas
- Otros (Sector comercial, Hoteles, centros educativos, Hospitales)

## ASPECTOS AMBIENTALES

Los criterios a evaluar se agrupan en dos grandes grupos:

- 1. Los relacionados con la planificación urbana
- 2. Los asociados al edificio.

Estos criterios de evaluación están agrupados por áreas temáticas:

### 1. PLANIFICACIÓN URBANA

- A. Selección del sitio, proyecto de emplazamiento y planificación

### 2. EDIFICIO

- B. Energía y Atmósfera
- C. Recursos Naturales
- D. Calidad del espacio interior
- E. Calidad del Servicio
- F. Impacto socio económico

## FASES DE CICLO DE VIDA

Contempla las siguientes fases de ciclo de vida de la edificación:

- Prediseño
- Diseño
- Construcción
- Uso
- Fin de vida, rehabilitación o demolición

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

A cada criterio (clasificado por áreas) se le asocia una puntuación de referencia. Estos valores son establecidos en función de la normativa vigente aplicable y del análisis de los valores de rendimiento usuales del edificio en la zona.

La puntuación se establece de 0 a 5 en la forma siguiente:

- 0 valor de referencia que corresponde al cumplimiento normativo, práctica habitual o valor medio
- 3 valor que define la calificación de buenas prácticas
- 5 valor que corresponde a la mejor práctica posible con un coste aceptable.

El valor final de la evaluación se obtiene mediante la ponderación de los impactos reducidos en relación al edificio de referencia. El peso asignado a cada impacto está relacionado con la importancia de dicho impacto en la situación mundial en aquellos impactos de carácter global y de la situación del entorno próximo en los impactos locales y regionales.

## ESCALA DE PUNTUACIÓN

El resultado final se expresa como la reducción de impactos por la aplicación de medidas reductoras y con el peso asociado a cada impacto con una puntuación final de 1 a 5 hojas verdes, indicando 0 hojas un mal comportamiento ambiental y 5 hojas la mejor práctica posible.



- 0 hojas (0-0,5 puntos)
- 1 hoja (0,5 -1,5 puntos)
- 2 hojas (1,5 -2,5 puntos)
- 3 hojas (2,5 -3,5 puntos)
- 4 hojas (3,5 -4,5 puntos)
- 5 hojas (4,5 -5 puntos)

## PRESENTACIÓN DE RESULTADOS



Resultados de la evaluación Absoluta									
Los datos están basados sobre las puntuaciones obtenidas en la Auto-evaluación									
	Indicador	Peso	Edificio de Referencia	Edificio Objeto	Impacto Evitado	% de Reducción de Impacto	Impacto Evitado Referencia	Puntuación Referencia	Puntuación
1	Cambio Climático	24%	841,39	680,63	160,76	19,1%	1,0	4,0	
2	Aumento de las radiaciones UV a nivel del suelo	6%	3,00	0,00	3,00	100,0%	5,0	0,0	
3	Pérdida de fertilidad	6%	0,97	0,88	0,09	9,3%	0,5	4,5	
4	Pérdida de vida acústica	8%	1,02	0,00	1,02	99,8%	5,0	0,0	
5	Producción de cáncer y otros problemas de salud	8%	0,15	0,04	0,11	74,8%	3,7	1,3	
6	Cambios en la biodiversidad	8%	0,00	0,00	0,00	0,0%	0,0	5,0	
7	Agotamiento de energía no renovable, energía primaria	6%	136,09	45,45	90,64	66,6%	3,3	1,7	
8	Agotamiento de recursos no renovable diferente de la energía primaria	10%	8,00	0,00	8,00	100,0%	5,0	0,0	
9	Agotamiento de aguas potables	8%	38,21	30,67	7,54	19,7%	1,0	4,0	
10	Uso del suelo	4%	0,00	0,00	0,00	0,0%	0,0	5,0	
11	Agotamiento de suelo para depósito de residuos no peligrosos	4%	10,96	10,96	0,00	0,0%	0,0	5,0	
12	Salud, bienestar y productividad para los usuarios	4%	1,00	0,65	0,35	34,8%	1,7	3,3	
13	Riesgo financiero o beneficios por los inversores-Coste del Ciclo de Vida	4%	889,89	366,46	523,43	58,8%	2,9	2,1	
Impacto Evitado								***	2,22

## PROCESO DE EVALUACIÓN

La evaluación tiene los siguientes pasos:

1. Registro previo del edificio en *GBC España*
2. Evaluación con *VERDE* realizada por un evaluador acreditado. (Paso previo a la solicitud de certificación que debe ser realizado por el promotor o por la persona que lo represente)
3. Solicitud de certificación
4. Supervisión técnica de la solicitud de certificación y de la evaluación realizada, comunicación de resultados preliminares al solicitante y plazo para la presentación de documentación adicional de mejora
5. Propuesta de certificación y toma de decisión
6. Emisión de certificados

La evaluación se realiza a tres niveles: HV1, HV2 y HV3

- HV1 - Evalúa la fase de prediseño
- HV2 - Evalúa las fases de diseño y construcción
- HV3 - Evalúa la fase de uso del edificio y puede utilizarse para obtener el certificado ecológico

## Protocollo ITACA

**LOGOTIPO:**

**PAÍS DE ORIGEN:**

Italia

**EXPANSIÓN:**

-


**AÑO DE LANZAMIENTO:**

2004

**ORGANISMO QUE LO REGULA:**

Istituto per l'Innovazione e Trasparenza degli Appalti e la compatibilità ambientale

**PÁGINA WEB:**
<http://www.itaca.org/>
**MÉTODO DE:**
 Evaluación   
  Clasificación   
  Certificación

**VOLUNTARIO U OBLIGATORIO:**

Voluntario / Es requerido para solicitar ayudas a la construcción de viviendas de alta eficiencia

### INTRODUCCIÓN

ITACA (Istituto per l'Innovazione e Trasparenza degli Appalti e la compatibilità ambientale) es un instituto surgido como consorcio gracias a la unión de una serie de provincias y regiones italianas (Asociación federal de las Regiones Italianas), con el objetivo de garantizar una coordinación entre las mismas.

El Protocollo ITACA fue desarrollado por el equipo de trabajo formado por representantes regionales y de la iiSBE Italia. El sistema se basa en el SBTool, adaptado a Italia.

### ASPECTOS AMBIENTALES

Dispone de las siguientes categorías y sub-categorías:

CALIDAD DEL EMPLAZAMIENTO

- Nivel de contaminación del suelo
- Servicios

CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR

- Ventilación
- Confort térmico
- Confort visual
- Confort acústico
- Contaminación electromagnética

CONSUMO DE ENERGÍA Y RECURSOS

- Energía primaria en el ciclo de vida
- Energías renovables
- Construcción respetuosa con el medioambiente
- Agua potable

CALIDAD DE LOS SERVICIOS

- Control de los sistemas técnicos
- Gestión y mantenimiento
- Áreas comunes
- Domótica

LOGROS MEDIOAMBIENTALES

- Emisiones de gases de efecto invernadero
- Aguas pluviales, y aguas grises y negras

### VERSIONES Y ALCANCE

VERSIONES EXISTENTES

- Edificios Residenciales Existentes
- (También aplica a rehabilitaciones)

FUTURAS VERSIONES

-

### FASES DE EVALUACIÓN

La evaluación puede llevarse a cabo:

- Al finalizar el diseño
- Al finalizar la construcción.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

A cada criterio (clasificado por subcategorías) se le asocia una puntuación de referencia. La puntuación se establece de -1 a 5 en la forma siguiente:

- Negativo -1
- Suficiente 0
- Bueno 3
- Suficiente 5

El valor final de la evaluación se obtiene mediante la ponderación de los impactos según su peso específico ambiental.

ESCALA DE PUNTUACIÓN

Se clasifica conforme a una escala de:

- -1
- 0 (nivel mínimo aceptable)
- +1
- +2
- +3
- +4
- +5

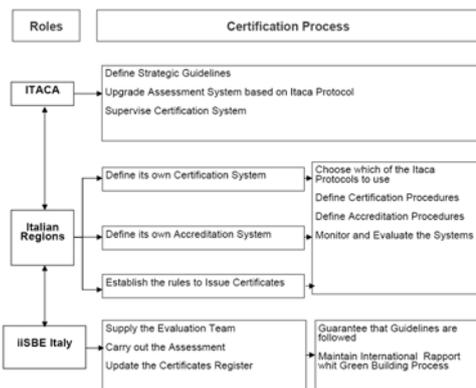
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

ELENCO CRITERI		#PES	PES	VAL	PES	VAL
<b>1. Qualità del sito</b>						5,17%
<b>1.1 Condizioni del sito</b>						43,8%
1.11	Livello di contaminazione del sito		43%	0,38%		
1.12	Livello di urbanizzazione del sito		43%	0,38%		
1.13	Risultato di strutture esistenti		14%	0,31%		
<b>1.2 Accessibilità ai servizi</b>						56,3%
1.21	Accessibilità al trasporto pubblico		33%	0,95%		
1.22	Distanza da attività culturali e commerciali		33%	0,95%		
1.23	Adiacenza ad infrastrutture		35%	1,01%		
<b>2. Consumo di risorse</b>						43,97%
<b>2.1 Energia primaria non rinnovabile richiesta durante il ciclo di vita</b>						53,3%
2.11	Energia inglobata nei materiali da costruzione		14%	3,33%		
2.12	Trasmittanza termica dell'involucro edilizio		12%	2,75%		
2.13	Energia netta per il riscaldamento		11%	2,61%		
2.14	Energia primaria per il riscaldamento		14%	3,33%		
2.15	Controllo della radiazione solare		11%	2,61%		
2.16	Energia termica dell'edificio		12%	2,75%		
2.17	Energia netta per il raffrescamento		12%	2,75%		
2.18	Energia primaria per il raffrescamento		14%	3,33%		
<b>2.2 Energia da fonti rinnovabili</b>						12,4%
2.21	Energia termica per ACS		50%	2,74%		
2.22	Energia elettrica		50%	2,74%		
<b>2.3 Materiali eco-compatibili</b>						24,4%
2.31	Materiali da fonti rinnovabili		24%	2,55%		
2.32	Materiali riciclati/recuperati		24%	2,55%		
2.33	Materiali locali		23%	2,45%		
2.34	Materiali locali per finiture		7%	0,74%		
2.35	Materiali riciclabili e smontabili		23%	2,45%		
<b>2.4 Acqua potabile</b>						3,8%
2.41	Acqua potabile per irrigazione		50%	2,15%		
2.42	Acqua potabile per usi indoor		50%	2,15%		
<b>3. Carichi Ambientali</b>						18,06%
<b>3.1 Emissioni di CO2 equivalente</b>						52,6%
3.11	Emissioni inglobate nei materiali da costruzione		43%	4,87%		
3.12	Emissioni previste in fase operativa		51%	4,86%		
<b>3.2 Acque reflue</b>						15,8%
3.21	Acque grigie inviate in fognatura		34%	0,97%		
3.22	Acque meteoriche captate e stoccate		34%	0,97%		
3.23	Permeabilità del suolo		32%	0,91%		
<b>3.3 Impatto sull'ambiente circostante</b>						31,6%
3.31	Effetto isola di calore: coperture		50%	2,86%		
3.32	Effetto isola di calore: aree esterne pavimentate		50%	2,86%		
<b>4. Qualità ambientale indoor</b>						17,73%
<b>4.1 Ventilazione</b>						25,7%
4.11	Ventilazione		82%	2,92%		
4.12	Controllo degli agenti inquinanti: Radon		18%	0,63%		
<b>4.2 Desumere termoclimatico</b>						12,3%
4.21	Temperatura dell'aria		100%	1,77%		
<b>4.3 Desumere visivo</b>						11,4%
4.31	Illuminazione naturale		100%	1,58%		
<b>4.4 Desumere acustico</b>						38,5%
4.41	Isolamento acustico insonorizzazione-facile		44%	7,36%		

PROCESO DE EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN

La evaluación puede llevarse a cabo:

- Al finalizar el diseño
- Al finalizar la construcción.



ITACA es la encargada de establecer el sistema de evaluación y proporciona la herramienta de evaluación (Excel).

El proceso certificador se desarrolla conforme indica el diagrama adjunto.

Las regiones italianas son las encargadas de definir cómo será el procedimiento de certificación y cómo se otorgarán las acreditaciones para los asesores autorizados.

Sin embargo, ITACA supervisa y controla los sistemas de certificación y garantiza la calidad de los resultados emitidos.

En algunas regiones, IISBE Italia tiene carácter de cuerpo certificador, a través de la ITC-CNR.

## Las Guías de edificación sostenible en el País Vasco

### LOGOTIPO:



### PAÍS DE ORIGEN:

País Vasco

### EXPANSIÓN:

-



### AÑO DE LANZAMIENTO:

2005

### ORGANISMO QUE LO REGULA:

Gobierno Vasco

### PÁGINA WEB:

[http://www.ihobe.net/Pags/AP/AP\\_Noticias/hemeroteca.asp?cod=12856D30-97AF-42A4-98C6-4F63493471F3&hld=BA1CA15A-AF90-43C9-ADBA-05D042728252](http://www.ihobe.net/Pags/AP/AP_Noticias/hemeroteca.asp?cod=12856D30-97AF-42A4-98C6-4F63493471F3&hld=BA1CA15A-AF90-43C9-ADBA-05D042728252)

[http://www.garraioak.ejgv.euskadi.net/r41-2208/es/contenidos/informacion/guia\\_edificacion](http://www.garraioak.ejgv.euskadi.net/r41-2208/es/contenidos/informacion/guia_edificacion)

### VOLUNTARIO U OBLIGATORIO:

Voluntario

### MÉTODO DE:

 Evaluación     Clasificación     Certificación

### AUTO-EVALUACIÓN:

Sí se permite auto-evaluación

### VOLÚMEN DE CERTIFICACIÓN:

-

## INTRODUCCIÓN

Las guías desarrolladas por el Gobierno Vasco se encuentran disponibles en papel (*Guía de Vivienda*) y formato electrónico, y presentan a los agentes implicados en el diseño, construcción y mantenimiento de edificios una serie de recomendaciones a implementar en sus proyectos de edificación con el objetivo de contribuir a su sostenibilidad medioambiental.

Las *Guías* recogen una extensa relación de buenas prácticas aplicables a las distintas tipologías de edificación a lo largo de todo su ciclo de vida.

Estas *Guías* llevan asociada una metodología práctica que permite, además, cuantificar el grado de sostenibilidad de los diferentes tipos de edificios.

Además, recogen diferentes casos prácticos de edificaciones, bien en proyecto, bien ya ejecutados, en el ámbito del País Vasco ofreciendo información sobre las acciones adoptadas en los mismos.

El ámbito de aplicación de estas *Guías* está restringido al País Vasco.

## ÁREAS DE ACTUACIÓN

- Materiales
- Energía
- Agua potable
- Aguas grises
- Atmósfera
- Calidad interior: Calidad del aire, confort y salud
- Residuos
- Uso del suelo
- Movilidad y transporte
- Ecosistemas

## VERSIONES

### VERSIONES EXISTENTES

- “*Guía de Edificación Sostenible para la Vivienda en la Comunidad Autónoma del País Vasco*” (Pendiente de ser publicada la versión II)
- “*Guía de Edificación Ambientalmente Sostenible en Edificios Administrativos o de Oficinas en la Comunidad Autónoma del País Vasco*”
- “*Guía de Edificación Ambientalmente Sostenible en Edificios Comerciales en la Comunidad Autónoma del País Vasco*”
- “*Guía de Edificación Ambientalmente Sostenible en Edificios Industriales en la Comunidad Autónoma del País Vasco*”

### FUTURAS VERSIONES

- Urbanización
- Rehabilitaciones

## FASES DE CICLO DE VIDA

Las fichas contemplan para cada medida las siguientes fases de ciclo de vida:

- Planificación urbanística
- Diseño.
- Construcción
- Uso y mantenimiento.
- Fin de vida



## PromisE

**LOGOTIPO:**

**PAÍS DE ORIGEN:**

Finlandia

**EXPANSIÓN:**

-


**ORGANISMO QUE LO REGULA:**

Ministerio de Medioambiente (con soporte de VTT y otros)

**PÁGINA WEB:**
<http://www.promiseweb.net/>

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El sistema *PromisE* fue desarrollado en Finlandia por el *Ministerio de Medioambiente* y con el soporte la *VTT* y otros miembros del sector construcción. El sistema fue desarrollado para permitir la evaluación y clasificación medioambiental de los edificios nuevos y existentes. Aplica a las tipologías residenciales en bloque, administrativas y comerciales.

Las categorías son calificadas en una escala de la A a la E. La estructura del sistema es genérica, pero está preparada para permitir introducir distintos tipos de edificios de manera básica. Una herramienta web permite realizar la evaluación y presentar la documentación.

### ASPECTOS AMBIENTALES

El sistema diferencia entre 4 categorías:

- Salud de los usuarios
- Consumo y recursos naturales
- Cargas ambientales
- Riesgos ambientales

## Øcoprofil

**LOGOTIPO:**

**PAÍS DE ORIGEN:**

Noruega

**EXPANSIÓN:**

-


**ORGANISMO QUE LO REGULA:**

Byggeforsk - Norwegian Building Research Institute

**PÁGINA WEB:**
<http://www.byggsertifisering.no/>

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

*Øcoprofil* está desarrollado por el *Instituto de Investigación de la Edificación Noruega (Norwegian Building Research Institute)* de la mano del *Departamento de Protección Ambiental Noruega (Norwegian Environmental Protection Department)*.

El sistema está basado en dos métodos desarrollados con anterioridad: "*Øcoprofil for Buildings*" y "*Environmental and Resource Effective Commercial Buildings (ERCB)*". La intención del sistema es su aplicación como herramienta de diseño, como herramienta de gestión ambiental o para clasificar el comportamiento ambiental de un edificio.

Los subapartados en los que se divide el sistema son ponderados para obtener una puntuación global.

### ASPECTOS AMBIENTALES

El *Øcoprofil* estudia tres aspectos del edificio:

- El medioambiente exterior
- Los recursos
- El ambiente interior

Estos tres aspectos se dividen a su vez en diferentes subapartados, divididos a su vez en subáreas, que analizan distintos parámetros, hasta llegar a un número total de 82.

## Nordic Swan eco-labelling

**LOGOTIPO:**

**PAÍS DE ORIGEN:**

Países nórdicos

**EXPANSIÓN:**

-


**ORGANISMO QUE LO REGULA:**

Nordic Council of Ministers

**PÁGINA WEB:**
<http://www.svanen.nu/Default.aspx?tabName=CriteriaDetail&pgr=89>

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El ecolabel nórdico es la etiqueta oficial desarrollada para los países nórdicos por el *Nordic Council of Ministers*.

Este certificado es válido para viviendas de pequeña superficie, como son las viviendas unifamiliares aisladas, las pareadas o las adosadas. Con este sello se certifica que la vivienda tiene un bajo impacto en el medioambiente, así como una buena calidad de ambiente interior.

En el certificado están considerados todos los aspectos ambientales desde la obtención de la materia prima hasta el fin de vida de la vivienda.

### CATEGORÍAS

- Materiales
- Ventilación
- Fases de construcción
- Control de calidad y materiales (evitar daños por humedad)
- Prohibición de sustancias peligrosas para el ambiente
- Eficiencia energética.
- Eliminación medioambientalmente sostenible de RCDs
- Plan de mantenimiento para el edificio

## LIDER A

**LOGOTIPO:**

**PAÍS DE ORIGEN:**

Portugal

**EXPANSIÓN:**

-


**ORGANISMO QUE LO REGULA:**

-

**PÁGINA WEB:**
<http://www.lidera.info>

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El *LiderA (Liderar pelo Ambiente para a construção sustentável)* es un sistema de evaluación, de aplicación voluntaria que puede ser utilizado para calificar una amplia variedad de tipologías edificatorias desde la etapa de diseño hasta la fase de uso.

Ha sido desarrollado por Manuel Duarte Pinheiro, Ph.D. en Ingeniería Ambiental.

Las edificaciones se clasifican en una escala de la A a la G.

### ASPECTOS AMBIENTALES

Considera los siguientes aspectos:

- Emplazamiento e integración
- Consumo eficiente de los recursos
- Cargas medioambientales
- Calidad del aire interior
- Durabilidad y accesibilidad
- Gestión ambiental e innovación

## DGNB

## LOGOTIPO:



## PAÍS DE ORIGEN:

Alemania

## EXPANSIÓN:

-



## ORGANISMO QUE LO REGULA:

(DGNB) Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen

## PÁGINA WEB:

<http://www.dgnb.de/>

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

La *Asociación Alemana para la Construcción Sostenible* (DGNB, *Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen*) ha desarrollado este certificado, que contempla además de las características medioambientales, las cualidades económicas y socioculturales de los edificios.

La clasificación que realiza entre las edificaciones es:

- Oro
- Plata
- Bronce

otorgando en cada uno de los casos un sello de calidad que garantiza la certificación.

## ASPECTOS AMBIENTALES

Los aspectos considerados son los siguientes:

- Ecología (consumo primario y de agua potable, emisión de sustancias tóxicas y riesgos)
- Economía (facilidad de limpieza, mantenimiento y reparaciones de los materiales utilizados y de la construcción en sí)
- Procesos (concepción, planificación y realización de la obra)
- Emplazamiento (factores con efectos medioambientales positivos, tales como la ubicación, la integración a la red de transporte público, etc.)
- Aspectos socioculturales y funcionales (entorno, valor de descanso y tiempo libre, atmósfera de bienestar y confort).

## 2.5 SISTEMAS DE EVALUACIÓN A NIVEL MUNDIAL



DENOMINACIÓN	LOGOTIPO	INSTITUCIÓN	PAÍS	PÁGINA WEB
LEED		U.S. GBC (Green Building Council)	EEUU	<a href="http://www.usgbc.org/LEED/">http://www.usgbc.org/LEED/</a>
Casbee		Japan GreenBuild Council (JaGBC) / Japan Sustainable Building Consortium (JSBC)	Japón	<a href="http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/">http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/</a>
Green Star		Green Building Council of Australia (GBCA)	Australia	<a href="http://www.gbca.org.au/">http://www.gbca.org.au/</a>
Green Globes		BOMA Canada; The Green Building Initiative (GBI)	Canadá/USA	<a href="http://www.greenglobes.com">http://www.greenglobes.com</a>
SB Tool		iiSBE (International Initiative for a Sustainable Building Environment)	Internacional	<a href="http://iisbe.org/">http://iisbe.org/</a>
HK BEAM		BEAM Society	Hong-Kong	<a href="http://www.hk-beam.org.hk">http://www.hk-beam.org.hk</a>
EEWH		Taiwan Green Building Council	Taiwan	<a href="http://www.taiwangbc.org.tw">http://www.taiwangbc.org.tw</a>
Green Mark		BCA (Building and Construction Authority)	Singapur	<a href="http://www.bca.gov.sg/GreenMark/green_mark_buildings.html">http://www.bca.gov.sg/GreenMark/green_mark_buildings.html</a>
NABERS		NSW (New South Wales Government)	Australia	<a href="http://www.nabers.com.au">http://www.nabers.com.au</a>
SBAT		Council for Scientific and Industrial Research (CSIR)	Sudáfrica	<a href="http://www.csir.co.za/Built_environment/Architectural_sciences/sbat.html">http://www.csir.co.za/Built_environment/Architectural_sciences/sbat.html</a>
Minergie		Minergie Building Agency	Suiza	<a href="http://www.minergie.com">http://www.minergie.com</a>

## LEED

## LOGOTIPO:



## PAÍS DE ORIGEN:

Estados Unidos

## EXPANSIÓN:

Internacional



## AÑO DE LANZAMIENTO:

2000

## ORGANISMO QUE LO REGULA:

U.S. GBC (Green Building Council)

## PÁGINA WEB:

<http://www.usgbc.org/LEED/>

## VOLUNTARIO U OBLIGATORIO:

Voluntario

## MÉTODO DE:

 Evaluación
  Clasificación
  Certificación

## AUTO-EVALUACIÓN:

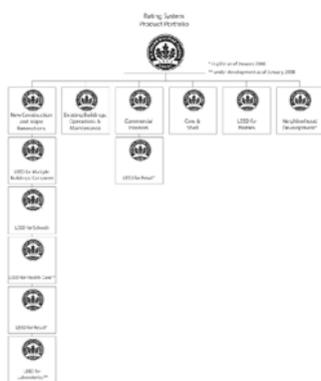
No se permite auto-evaluación

## VOLÚMEN DE CERTIFICACIÓN:

Más de 4550 edificios certificados

## INTRODUCCIÓN

El sistema *LEED, Leadership in Energy and Environmental Design (Liderazgo en Diseño Ambiental y Energético)*, es un programa de certificación voluntario creado por el *Green Building Council de Estados Unidos (USGBC)*. Aunque inicialmente su enfoque era local, en estos momentos el sistema es conocido a nivel mundial.



El sistema no es universal para todo tipo de edificios, sino que en función del tipo de edificio se define una versión específica, para cada una de las cuales se crea un checklist.

Las versiones de *LEED* para evaluar distintas tipologías son realizadas por comités *LEED* formados por expertos de la industria de la construcción.

Actualmente está disponible la versión 3.0 del *LEED*.

Ha servido de base a otros sistemas, como *LEED India*.

## VERSIONES Y ALCANCE

## VERSIONES EXISTENTES

- Nuevas Construcciones y grandes rehabilitaciones
- Edificios Existentes: Gestión y mantenimiento
- Interiores comerciales
- Edificios concretar uso interno (Core & Shell)
- Escuelas
- Viviendas

*LEED* ha publicado también una guía práctica sobre cómo realizar la evaluación en el caso de que sean varios edificios (para su versión 2.0)

## FUTURAS VERSIONES

- Comercial
- Laboratorios
- Centros sanitarios y hospitalarios
- Nuevos desarrollos urbanísticos

## ASPECTOS AMBIENTALES

- Parcelas sostenibles
- Eficiencia en consumo de Agua
- Energía y Atmósfera
- Materiales y Recursos
- Calidad del aire interior
- Situación y relación con su entorno (para *LEED* viviendas)
- Concienciación y Educación (para *LEED* viviendas)
- Innovación en el diseño
- Prioridades ambientales regionales

## FASES DE EVALUACIÓN

- Diseño y construcción
- Gestión y Mantenimiento

*LEED* no certifica el proyecto de un edificio, el edificio ya construido.

**DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA**

Se otorgan puntos o “créditos” por el cumplimiento de una serie de requisitos. Las puntuaciones son agrupadas por “secciones”, en función de los impactos ambientales relacionados con ellos.

El número total de puntos obtenido en cada sección es multiplicado por un factor de ponderación que tiene en cuenta la importancia relativa de cada sección. Las puntuaciones obtenidas en las secciones, multiplicadas por su factor de ponderación son sumadas para obtener un resultado global. De esta manera puede obtenerse una puntuación de hasta 100 puntos por edificio.

Adicionalmente a esos 100 puntos pueden sumarse 10 créditos más, cuatro de los cuales hacen referencia a aspectos ambientales específicos regionales, siendo los otros 6 otorgados por la implementación de innovaciones en el diseño, más allá de los requisitos requeridos por LEED. Por ello, la puntuación máxima obtenible por proyecto puede llegar a ser de 110 puntos.

Un proyecto deberá cumplir con todos los pre-requisitos establecidos y obtener un mínimo de puntos (40) para poder ser certificado.

**ESCALA DE PUNTUACIÓN**

- Certificado (>40 puntos)
- Plata (>50 puntos)
- Oro (>60 puntos)
- Platino (>80 puntos)



**PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

<b>Green Facts</b>	
Byron G. Rogers U.S. Courthouse Denver, CO	
LEED-EB rating out of	76
<b>Gold</b>	<b>44</b>
Sustainable Sites	11/16
Water Efficiency	2/5
Energy & Atmosphere	15/22
Materials & Resources	2/10
Indoor Environmental Quality	10/18
Innovation & Design	4/5
USGBC LEED-EB rated Sept. 21, 2006	

LEED		Vancouver Island Technology Park LEED Project # 0113 LEED Version 2.0 Certification Level: GOLD February 3, 2002	
Points Achieved	Possible Points	Points Achieved	Possible Points
43	48	4	5
<b>1 Sustainable Sites</b>			
SS1-1	1	SS1-1	1
SS1-2	1	SS1-2	1
SS1-3	1	SS1-3	1
SS1-4	1	SS1-4	1
SS1-5	1	SS1-5	1
SS1-6	1	SS1-6	1
SS1-7	1	SS1-7	1
SS1-8	1	SS1-8	1
SS1-9	1	SS1-9	1
SS1-10	1	SS1-10	1
SS1-11	1	SS1-11	1
SS1-12	1	SS1-12	1
SS1-13	1	SS1-13	1
SS1-14	1	SS1-14	1
SS1-15	1	SS1-15	1
SS1-16	1	SS1-16	1
SS1-17	1	SS1-17	1
SS1-18	1	SS1-18	1
SS1-19	1	SS1-19	1
SS1-20	1	SS1-20	1
SS1-21	1	SS1-21	1
SS1-22	1	SS1-22	1
SS1-23	1	SS1-23	1
SS1-24	1	SS1-24	1
SS1-25	1	SS1-25	1
SS1-26	1	SS1-26	1
SS1-27	1	SS1-27	1
SS1-28	1	SS1-28	1
SS1-29	1	SS1-29	1
SS1-30	1	SS1-30	1
SS1-31	1	SS1-31	1
SS1-32	1	SS1-32	1
SS1-33	1	SS1-33	1
SS1-34	1	SS1-34	1
SS1-35	1	SS1-35	1
SS1-36	1	SS1-36	1
SS1-37	1	SS1-37	1
SS1-38	1	SS1-38	1
SS1-39	1	SS1-39	1
SS1-40	1	SS1-40	1
SS1-41	1	SS1-41	1
SS1-42	1	SS1-42	1
SS1-43	1	SS1-43	1
SS1-44	1	SS1-44	1
SS1-45	1	SS1-45	1
SS1-46	1	SS1-46	1
SS1-47	1	SS1-47	1
SS1-48	1	SS1-48	1
SS1-49	1	SS1-49	1
SS1-50	1	SS1-50	1
SS1-51	1	SS1-51	1
SS1-52	1	SS1-52	1
SS1-53	1	SS1-53	1
SS1-54	1	SS1-54	1
SS1-55	1	SS1-55	1
SS1-56	1	SS1-56	1
SS1-57	1	SS1-57	1
SS1-58	1	SS1-58	1
SS1-59	1	SS1-59	1
SS1-60	1	SS1-60	1
SS1-61	1	SS1-61	1
SS1-62	1	SS1-62	1
SS1-63	1	SS1-63	1
SS1-64	1	SS1-64	1
SS1-65	1	SS1-65	1
SS1-66	1	SS1-66	1
SS1-67	1	SS1-67	1
SS1-68	1	SS1-68	1
SS1-69	1	SS1-69	1
SS1-70	1	SS1-70	1
SS1-71	1	SS1-71	1
SS1-72	1	SS1-72	1
SS1-73	1	SS1-73	1
SS1-74	1	SS1-74	1
SS1-75	1	SS1-75	1
SS1-76	1	SS1-76	1
SS1-77	1	SS1-77	1
SS1-78	1	SS1-78	1
SS1-79	1	SS1-79	1
SS1-80	1	SS1-80	1
SS1-81	1	SS1-81	1
SS1-82	1	SS1-82	1
SS1-83	1	SS1-83	1
SS1-84	1	SS1-84	1
SS1-85	1	SS1-85	1
SS1-86	1	SS1-86	1
SS1-87	1	SS1-87	1
SS1-88	1	SS1-88	1
SS1-89	1	SS1-89	1
SS1-90	1	SS1-90	1
SS1-91	1	SS1-91	1
SS1-92	1	SS1-92	1
SS1-93	1	SS1-93	1
SS1-94	1	SS1-94	1
SS1-95	1	SS1-95	1
SS1-96	1	SS1-96	1
SS1-97	1	SS1-97	1
SS1-98	1	SS1-98	1
SS1-99	1	SS1-99	1
SS1-100	1	SS1-100	1
SS1-101	1	SS1-101	1
SS1-102	1	SS1-102	1
SS1-103	1	SS1-103	1
SS1-104	1	SS1-104	1
SS1-105	1	SS1-105	1
SS1-106	1	SS1-106	1
SS1-107	1	SS1-107	1
SS1-108	1	SS1-108	1
SS1-109	1	SS1-109	1
SS1-110	1	SS1-110	1
SS1-111	1	SS1-111	1
SS1-112	1	SS1-112	1
SS1-113	1	SS1-113	1
SS1-114	1	SS1-114	1
SS1-115	1	SS1-115	1
SS1-116	1	SS1-116	1
SS1-117	1	SS1-117	1
SS1-118	1	SS1-118	1
SS1-119	1	SS1-119	1
SS1-120	1	SS1-120	1
SS1-121	1	SS1-121	1
SS1-122	1	SS1-122	1
SS1-123	1	SS1-123	1
SS1-124	1	SS1-124	1
SS1-125	1	SS1-125	1
SS1-126	1	SS1-126	1
SS1-127	1	SS1-127	1
SS1-128	1	SS1-128	1
SS1-129	1	SS1-129	1
SS1-130	1	SS1-130	1
SS1-131	1	SS1-131	1
SS1-132	1	SS1-132	1
SS1-133	1	SS1-133	1
SS1-134	1	SS1-134	1
SS1-135	1	SS1-135	1
SS1-136	1	SS1-136	1
SS1-137	1	SS1-137	1
SS1-138	1	SS1-138	1
SS1-139	1	SS1-139	1
SS1-140	1	SS1-140	1
SS1-141	1	SS1-141	1
SS1-142	1	SS1-142	1
SS1-143	1	SS1-143	1
SS1-144	1	SS1-144	1
SS1-145	1	SS1-145	1
SS1-146	1	SS1-146	1
SS1-147	1	SS1-147	1
SS1-148	1	SS1-148	1
SS1-149	1	SS1-149	1
SS1-150	1	SS1-150	1
SS1-151	1	SS1-151	1
SS1-152	1	SS1-152	1
SS1-153	1	SS1-153	1
SS1-154	1	SS1-154	1
SS1-155	1	SS1-155	1
SS1-156	1	SS1-156	1
SS1-157	1	SS1-157	1
SS1-158	1	SS1-158	1
SS1-159	1	SS1-159	1
SS1-160	1	SS1-160	1
SS1-161	1	SS1-161	1
SS1-162	1	SS1-162	1
SS1-163	1	SS1-163	1
SS1-164	1	SS1-164	1
SS1-165	1	SS1-165	1
SS1-166	1	SS1-166	1
SS1-167	1	SS1-167	1
SS1-168	1	SS1-168	1
SS1-169	1	SS1-169	1
SS1-170	1	SS1-170	1
SS1-171	1	SS1-171	1
SS1-172	1	SS1-172	1
SS1-173	1	SS1-173	1
SS1-174	1	SS1-174	1
SS1-175	1	SS1-175	1
SS1-176	1	SS1-176	1
SS1-177	1	SS1-177	1
SS1-178	1	SS1-178	1
SS1-179	1	SS1-179	1
SS1-180	1	SS1-180	1
SS1-181	1	SS1-181	1
SS1-182	1	SS1-182	1
SS1-183	1	SS1-183	1
SS1-184	1	SS1-184	1
SS1-185	1	SS1-185	1
SS1-186	1	SS1-186	1
SS1-187	1	SS1-187	1
SS1-188	1	SS1-188	1
SS1-189	1	SS1-189	1
SS1-190	1	SS1-190	1
SS1-191	1	SS1-191	1
SS1-192	1	SS1-192	1
SS1-193	1	SS1-193	1
SS1-194	1	SS1-194	1
SS1-195	1	SS1-195	1
SS1-196	1	SS1-196	1
SS1-197	1	SS1-197	1
SS1-198	1	SS1-198	1
SS1-199	1	SS1-199	1
SS1-200	1	SS1-200	1
SS1-201	1	SS1-201	1
SS1-202	1	SS1-202	1
SS1-203	1	SS1-203	1
SS1-204	1	SS1-204	1
SS1-205	1	SS1-205	1
SS1-206	1	SS1-206	1
SS1-207	1	SS1-207	1
SS1-208	1	SS1-208	1
SS1-209	1	SS1-209	1
SS1-210	1	SS1-210	1
SS1-211	1	SS1-211	1
SS1-212	1	SS1-212	1
SS1-213	1	SS1-213	1
SS1-214	1	SS1-214	1
SS1-215	1	SS1-215	1
SS1-216	1	SS1-216	1
SS1-217	1	SS1-217	1
SS1-218	1	SS1-218	1
SS1-219	1	SS1-219	1
SS1-220	1	SS1-220	1
SS1-221	1	SS1-221	1
SS1-222	1	SS1-222	1
SS1-223	1	SS1-223	1
SS1-224	1	SS1-224	1
SS1-225	1	SS1-225	1
SS1-226	1	SS1-226	1
SS1-227	1	SS1-227	1
SS1-228	1	SS1-228	1
SS1-229	1	SS1-229	1
SS1-230	1	SS1-230	1
SS1-231	1	SS1-231	1
SS1-232	1	SS1-232	1
SS1-233	1	SS1-233	1
SS1-234	1	SS1-234	1
SS1-235	1	SS1-235	1
SS1-236	1	SS1-236	1
SS1-237	1	SS1-237	1
SS1-238	1	SS1-238	1
SS1-239	1	SS1-239	1
SS1-240	1	SS1-240	1
SS1-241	1	SS1-241	1
SS1-242	1	SS1-242	1
SS1-243	1	SS1-243	1
SS1-244	1	SS1-244	1
SS1-245	1	SS1-245	1
SS1-246	1	SS1-246	1
SS1-247	1	SS1-247	1
SS1-248	1	SS1-248	1
SS1-249	1	SS1-249	1
SS1-250	1	SS1-250	1
SS1-251	1	SS1-251	1
SS1-2			

## CASBEE

## LOGOTIPO:



## PAÍS DE ORIGEN:

Japón

## EXPANSIÓN:

Ha sido empleado para evaluar algunos proyectos en China



## AÑO DE LANZAMIENTO:

2001

## ORGANISMO QUE LO REGULA:

Japan GreenBuild Council (JaGBC) / Japan Sustainable Building Consortium (JSBC)

## PÁGINA WEB:

<http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/>

## VOLUNTARIO U OBLIGATORIO:

Voluntario

## MÉTODO DE:

 Evaluación     Clasificación     Certificación

## AUTO-EVALUACIÓN:

Sí se permite auto-evaluación

## VOLÚMEN DE CERTIFICACIÓN:

80 edificios certificados

## INTRODUCCIÓN

El **CASBEE** (*Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency*) es un sistema Integral de Evaluación de la Eficiencia Medioambiental de los edificios, desarrollado en Japón con el soporte del MLIT (*Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism*)

El **CASBEE** tiene un menor número de criterios de evaluación que otros sistemas, por lo que puede resultar de mayor fácil aplicación pero menos desarrollado.

Sin embargo, para los distintos actores intervinientes, el hecho de que sea fácil de implementar, facilita su primer uso y su introducción habitual en el mundo de la construcción. La intención es que, una vez haya encontrado aceptación, los requerimientos del mismo vayan siendo incrementados.

Puede ser aplicado a edificios públicos y privados y permite evaluar la sostenibilidad de Oficinas, Colegios y escuelas, Comercios, Restaurantes, Auditorios públicos, Industrias, Hospitales, Hoteles y Viviendas

Existe una versión abreviada del **CASBEE** de nuevas construcciones que es habitualmente empleada por autoridades locales o regionales para crear un **CASBEE** adaptado a la zona (p. ej. *CASBEE Osaka*, *CASBEE Nagoya*) y exigir unos requisitos más adecuados al entorno real.

## ASPECTOS AMBIENTALES

Definido el indicador BEE como cociente entre la calidad de comportamiento del edificio (Q) y la carga medioambiental (L), los impactos son clasificados conforme a ellas:

- Q    calidad de comportamiento del edificio
  - Q1 - Calidad ambiental interior
  - Q2 - Calidad de servicio
  - Q3 - Medioambiente del entorno
- L    carga medioambiental
  - L1 - Energía
  - L2 - Recursos y materiales
  - L3 - Medioambiente regional-global

## VERSIONES Y ALCANCE

## VERSIONES EXISTENTES

- CASBEE-NC    nueva construcción
- CASBEE-EB    edificios existentes (gestión)
- CASBEE-RN    rehabilitaciones

Existen versiones que se adaptan a propósitos específicos:

- CASBEE-NC versión breve - evaluación en 2 horas
- CASBEE-TC - para arquitecturas efímeras
- CASBEE-HI - evalúa el efecto isla de calor (áreas urbanas)
- CASBEE-UD - grupos de edificios y desarrollos urbanísticos
- CASBEE for Home - para viviendas unifamiliares

## FUTURAS VERSIONES

- CASBEE-PD    prediseño (en desarrollo)

## FASES DE EVALUACIÓN

Permite evaluar la edificación en las siguientes fases:

- Construcción
- Gestión y mantenimiento
- Rehabilitaciones

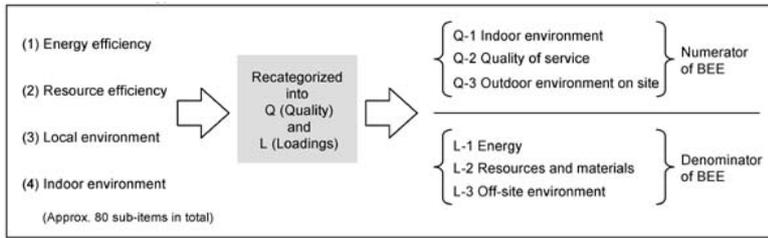
**DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA**

Se caracteriza por introducir un novedoso indicador, denominado BEE (Building Environmental Efficacy), basado en el concepto de eco-eficiencia:

$$BEE = Q/L,$$

donde L es la carga medioambiental y Q la calidad de comportamiento del edificio.

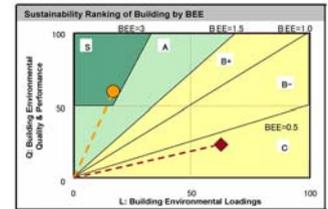
Es decir, que cuanto mayor sea la calidad ofrecida por la edificación, que conlleve un menor impacto sobre el medioambiente, mayor será el valor de BEE asociado.



Cada uno de los aspectos y sub-aspectos que son tenidos en cuenta dentro de cada categoría (Q1, Q2, Q3, L1, L2, L3) manifiestan su peso específico gracias a un factor de ponderación en función de su impacto ambiental asociado.

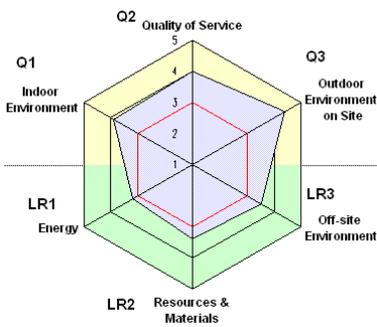
**ESCALA DE PUNTUACIÓN**

- Clase C (baja puntuación)
- Clase B-
- Clase B+
- Clase A
- Clase S (excelente)

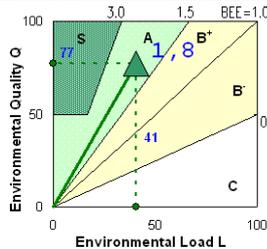


Las puntuaciones son dadas en función del valor del BEE .

**PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**



BEE = 1,8   
 S: ★★★★★ A: ★★★★★ B+: ★★★★★ B: ★★ C: ★



**PROCESO DE EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN**

Una vez enviada la solicitud al JSBC, y de haber realizado la evaluación, es necesario que haya sido realizada una verificación por parte de una agencia de verificación u otro profesional acreditado que garantice la legalidad de la misma, para poder proceder a obtener la certificación por parte del JSBC y ser publicado como caso práctico en la web del CASBEE.

<b>RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN</b>	El equipo de diseño / El gestor del edificio / Profesional acreditado
<b>REALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN</b>	Equipo de diseño en el caso de proyectos poco complejos, en el caso de proyectos complejos, agencias de calificación acreditadas
<b>VERIFICACIÓN POR TERCERA PARTE</b>	Agencias para la verificación por tercera parte; otros profesionales acreditados
<b>CERTIFICACIÓN</b>	Japan Sustainable Building Consortium (JSBC)

## Green Star

### LOGOTIPO:



### PAÍS DE ORIGEN:

Australia

### EXPANSIÓN:

USA



### AÑO DE LANZAMIENTO:

2003

### ORGANISMO QUE LO REGULA:

Green Building Council of Australia (GBCA)

### PÁGINA WEB:

<http://www.gbca.org.au/>

### VOLUNTARIO U OBLIGATORIO:

Voluntario

### MÉTODO DE:

Evaluación  Clasificación  Certificación

### AUTO-EVALUACIÓN:

No se permite auto-evaluación (salvo que no vaya a ser certificado)

### VOLÚMEN DE CERTIFICACIÓN:

214

## INTRODUCCIÓN

El *Green Building Council of Australia* fue creado para promover el desarrollo sostenible y la transición de la industria de la construcción hacia un modelo de construcción sostenible, mediante la promoción de diferentes programas de construcción verde, tecnologías, prácticas ambientalmente sostenibles en el diseño.

*Green Star* está concebido como un sistema nacional y voluntario de calificación ambiental que evalúa el diseño ambiental y la construcción de edificios. Su aceptación ha sido grande y aproximadamente el 11% de edificios de oficinas situados en centros de negocios han sido certificados.

*Green Star* se basa originariamente en el *BREEAM*, pero ha sido modificado y diseñado específicamente para Australia.

## VERSIONES Y ALCANCE

### VERSIONES EXISTENTES

- Residencial colectivo
- Sanitario
- Centros comerciales
- Educativo
- Oficinas
  - Diseño de nuevas oficinas
  - Oficinas ya construidas
  - Interiores de oficinas

### FUTURAS VERSIONES (en pilotaje)

- Industrial
- Usos mixtos
- Edificios de Oficinas existentes (versión extendida)
- Diseño de centros de convenciones

## ASPECTOS AMBIENTALES

- Gestión
- Calidad del ambiente interior
- Energía
- Transporte
- Agua
- Materiales
- Uso de suelo y ecología
- Emisiones
- Innovación

## FASES

### FASES DE EVALUACIÓN

*Green Star* aplica a edificios que se encuentran en alguna de estas situaciones:

- Diseño
- Edificio existente
- Interiores (para oficinas)

### FASES DE CICLO DE VIDA

No contempla la gestión del edificio

**DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA**

La herramienta de evaluación otorga puntos por el logro de ciertos créditos específicos en cada categoría de evaluación. Una vez calculada la puntuación de cada categoría, se aplica un factor de ponderación ambiental, y se suman los resultados parciales. Finalmente se añaden los puntos relativos a las innovaciones que se hayan incorporado.

Aunque la certificación *Green Star* requiere un proceso formalizado, las herramientas del mismo pueden ser libremente descargadas y empleadas para analizar y mejorar la sostenibilidad ambiental de cualquier proceso



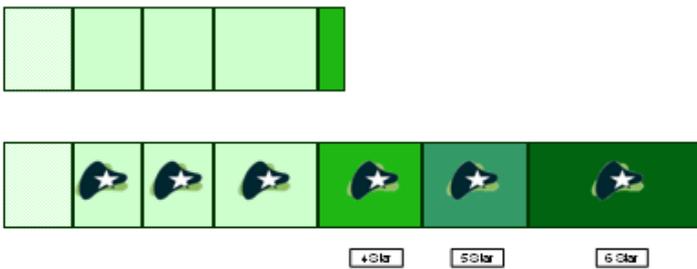
**ESCALA DE PUNTUACIÓN**

Las puntuaciones van de 1 a 6 estrellas verdes, de las cuales, sólo pueden ser certificadas las de 4,5 y 6 estrellas

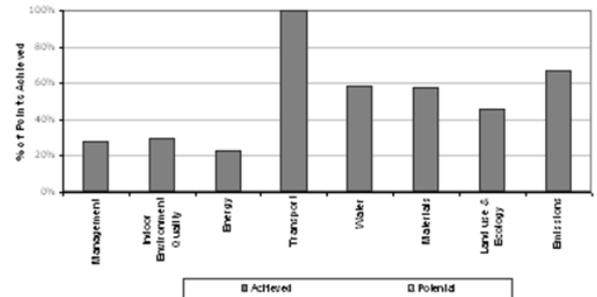
- 1 Star (10-19)
- 2 Star (20-29)
- 3 Star (30-44)
- 4 Star (45-59) - Mejor práctica en diseño y/o construcción ambientalmente sostenible
- 5 Star (60-74) - "Excelencia australiana" en diseño y/o construcción ambientalmente sostenible
- 6 Star (75-100) "Liderazgo Mundial" en diseño y/o construcción ambientalmente sostenible

**PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

**Green Star Rating**



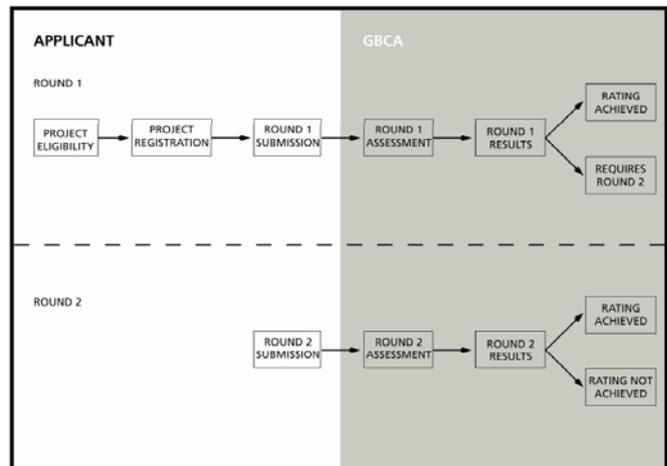
**Weighted Category Scores**



**PROCESO DE EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN**

Para poder proceder a la certificación el proyecto ha de ser evaluado por tercera parte.

El proceso de certificación conlleva dos fases de evaluación (proyecto y edificio terminado), por lo que puede prolongarse desde los 6 meses hasta los 18 meses



**RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN** El equipo de diseño

**REALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN** Profesionales acreditados

**VERIFICACIÓN POR TERCERA PARTE** GBCA

**CERTIFICACIÓN** GBCA

## Green Globes

**LOGOTIPO:**

**PAÍS DE ORIGEN:**

Canadá

**EXPANSIÓN:**

EEUU


**AÑO DE LANZAMIENTO:**

2001

**ORGANISMO QUE LO REGULA:**

En Canadá: BOMA Canada (Building Owners and Managers Association of Canada), bajo la marca BOMA BEST, el resto de productos son dirigidos por ECD Jones Lang LaSalle.

En EEUU: The Green Building Initiative (GBI)

**PÁGINA WEB:**
<http://www.greenglobes.com>
**VOLUNTARIO U OBLIGATORIO:**

Voluntario

**MÉTODO DE:**
 Evaluación     Clasificación     Certificación

**AUTO-EVALUACIÓN:**

Sí se permite auto-evaluación

**VOLÚMEN DE CERTIFICACIÓN:**

100

### INTRODUCCIÓN

El origen del sistema *Green Globes* fue el *BREEAM Canadá* para edificios existentes, a su vez, basado en el certificado *BREEAM* desarrollado en el *Reino Unido*.

El sistema evolucionó hasta convertirse en una evaluación online denominada *Green Globes for Existing Buildings*.

Posteriormente el *Departamento de Defensa Nacional, Obras Públicas y Servicios* del Gobierno Canadiense continúa con la elaboración del sistema en su versión de diseño de nuevos edificios, desarrollándose con posterioridad otras versiones.

*Green Globes* ha sido exportado a EEUU, y también, pero con menor importancia, a Reino Unido como GEM (*Global Environmental Method*)

En EEUU, *Green Globes* está en proceso de convertirse en un estándar oficial ANSI (*American National Standards Institute*).

### VERSIONES Y ALCANCE

#### VERSIONES EXISTENTES

- Diseño de Nuevos edificios o Rehabilitaciones significativas
- Control y gestión de Edificios Existentes
  - Edificios de Oficinas
  - Residencial Colectivo
  - Industria Ligera
- BEMA – Gestión del Emergencias del Edificio (sistema de control de los riesgos de daños a personas, bienes o medio ambiente)
- Edificios inteligentes - CABA Building Intelligence Quotient (BIQ) – herramienta para evaluar el comportamiento de los edificios inteligentes
- Interiores comerciales

#### FUTURAS VERSIONES

- -

### ASPECTOS AMBIENTALES

- Gestión del proyecto – Prácticas y políticas
- Situación
- Energía
- Agua
- Recursos, materiales de construcción y residuos sólidos
- Emisiones y vertidos
- Ambiente Interior

### FASES DE EVALUACIÓN

La evaluación se realiza en dos fases:

- Fase de diseño esquemático (Anteproyecto)
- Fase de documentos constructivos (Proyecto de ejecución)

**DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA**

El sistema puede servir como auto-evaluación, para a partir de tener una puntuación mínima (30%), poder ser certificado por tercera parte.

La evaluación se realiza mediante registro on-line, y puede ser realizada para edificios existentes o de nueva construcción.

Tras seleccionar la fase del diseño en la que se encuentra, ha de completarse una encuesta, que está formada por 7 aspectos o secciones técnicas.

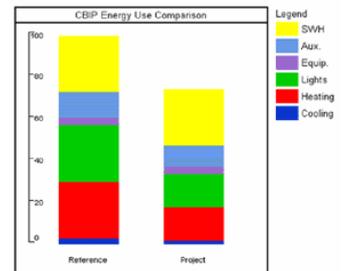
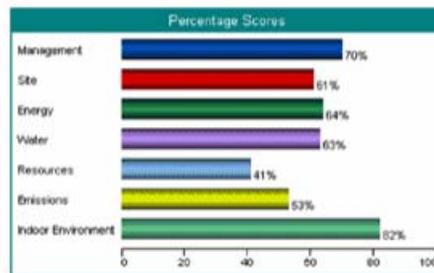
Tras enviar el cuestionario, se genera un informe. Los datos introducidos pueden ser modificados en cualquier momento, por lo que puede constituir una herramienta de ayuda a mejorar la calidad ambiental de la edificación desde el proceso de diseño

**ESCALA DE PUNTUACIÓN**

La puntuación máxima que puede obtenerse es de 1000 puntos. En función del porcentaje de puntos obtenidos pueden adjudicarse de 1 a 4 globos verdes.

- 85-100% Líder en comportamiento ambiental y energético. Nuevas Prácticas Ejemplares
- 70-84% Liderazgo en diseño ambiental y energético. Compromiso de mejora continua.
- 55-69% Progreso excelente en la búsqueda de la eco-eficiencia mediante el empleo de mejores prácticas existentes en diseño energético y ambiental.
- 35-54% Mayor sensibilización y compromiso en el empleo de prácticas de diseño energético y ambiental, demostrando buen progreso en la reducción de impactos ambientales

**PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**



**ETAPAS DE LA EVALUACIÓN**

El sistema funciona como herramienta on-line que puede ser empleada como herramienta de diseño o gestión. Tras realizar el cuestionario y obtener la puntuación, aquellos edificios que tengan más de un 35% de los puntos posibles podrán ser certificadas. Para ello, la evaluación habrá de ser verificada por tercera parte (este requisito será obligatorio tanto para poder ser certificado como para poder publicitarse la puntuación otorgada).

<b>RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN</b>	Equipo de diseño/gestión
<b>REALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN</b>	Equipo de diseño/gestión
<b>VERIFICACIÓN POR TERCERA PARTE</b>	Por parte de agencia / Asesores <i>Green Globes</i>
<b>CERTIFICACIÓN</b>	<i>Green Globes</i> (Canadá) y <i>Green Globes</i> GBI (EEUU)

## SBTool

## LOGOTIPO:



## PAÍS DE ORIGEN:

-

## EXPANSIÓN:

Internacional



## AÑO DE LANZAMIENTO:

1996

## ORGANISMO QUE LO REGULA:

iiSBE (International Initiative for a Sustainable Building Environment)

## PÁGINA WEB:

<http://iisbe.org/>

## VOLUNTARIO U OBLIGATORIO:

Voluntario

## MÉTODO DE:

 Evaluación   
  Clasificación   
  Certificación

## AUTO-EVALUACIÓN:

Sí se permite auto-evaluación (si no es certificado)

## VOLÚMEN DE CERTIFICACIÓN:

-

## INTRODUCCIÓN

Método internacional de evaluación del comportamiento ambiental de las edificaciones, desarrollado por los equipos nacionales participantes (IFC) del programa *Green Building Challenge*, GBC, del organismo "International Initiative for a Sustainable Built Environment" (iiSBE).

El *SBTool* es la implementación de la herramienta conocida como *GBTool*. Esta herramienta se utiliza para evaluar tanto edificios como proyectos, permitiendo además, desarrollar sistemas de certificación adaptados a las características locales, lo cual es su principal característica.

El sistema permite parametrizar los pesos de las diferentes categorías de impacto contempladas en dicha herramienta de modo que se adapta a la región en la que se va a certificar, uso u horarios.

La herramienta cubre un amplio rango de aspectos en la edificación sostenible, de los cuales pueden elegirse hasta 120 estrategias diferentes.

No sólo se ciñe al parámetro ambiental sino que también tiene en cuenta el económico y el social.

## VERSIONES

## TIPOLOGÍAS

Las tipologías que contempla son:

- Residencial (Aislado y en bloque)
- Hotel
- Oficina
- Hospitales, Centros de día
- Cines y teatros
- Comercial, Comercial alimentario, Supermercado, Centros comerciales
- Educativo
- Laboratorio
- Pequeña industria
- Parking exterior, Área exterior

## VERSIONES EXISTENTES

La versión actual es de marzo de 2008

## ASPECTOS AMBIENTALES

- A) Selección del lugar, diseño y desarrollo del proyecto
- B) Energía y consumo de recursos
- C) cargas (aspectos) ambientales
- D) Calidad ambiental interior
- E) calidad de servicio
- F) Aspectos sociales y económicos
- G) Aspectos culturales

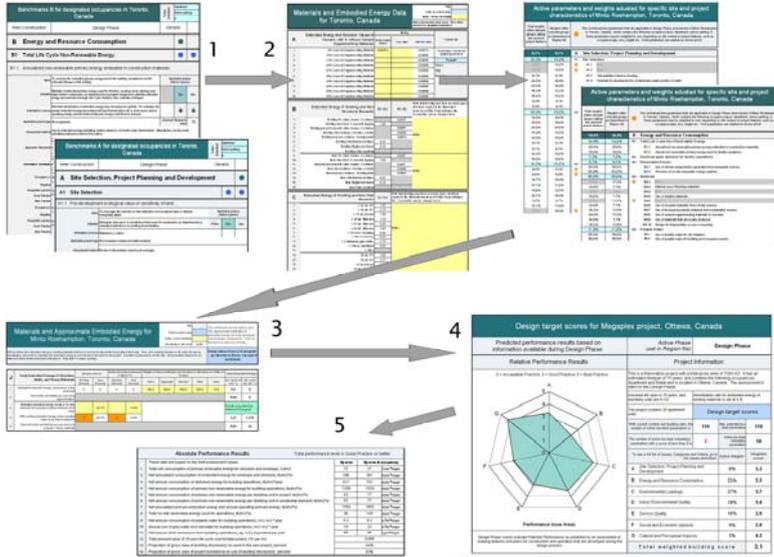
## FASES DE CICLO DE VIDA

- Prediseño
- Diseño
- Construcción
- Uso

**DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA**

La herramienta *GBTool* está desarrollada en un formato Excel y está formada por dos módulos:

- Módulo A: incluye los valores de referencia y de ponderación, que deben ser adaptados a las condiciones locales por los evaluadores
- Módulo B: evalúa la sostenibilidad de la edificación



Está articulado en 3 niveles: Aspectos, Categorías y Criterios.

El *GBTool* Contiene valores de referencia y ponderación. Estos valores pueden ser reemplazados por otros más ajustados a las condiciones locales de cada caso de estudio.

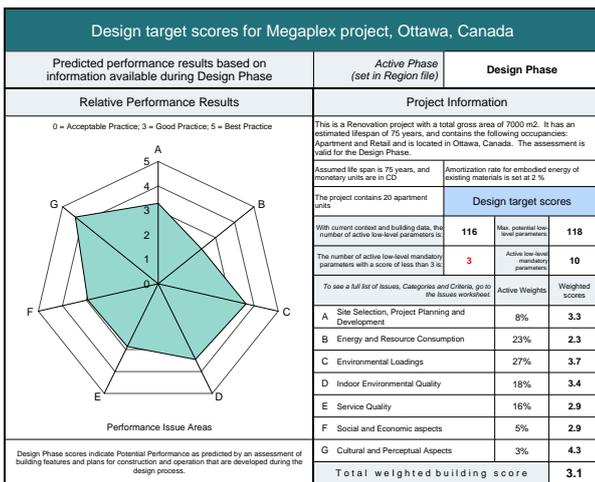
**ESCALA DE PUNTUACIÓN**

La herramienta muestra en formato de tela de araña los resultados por cada uno de los 7 aspectos ambientales, calificándolos según el siguiente ratio:

- -1 - Práctica negativa
- 0 - Práctica aceptable
- 3 - Buena Práctica
- 5 - Mejor práctica posible

Total project	Total project	Score
Negative	The site currently supports a wide range of flora and fauna.	-1
	The site currently supports a range of flora and fauna consistent with other sites in the area.	0
Good Practice	The site currently supports a range of flora and fauna that is less diverse than other sites in the area.	3
	The site currently supports a very limited range of flora and fauna.	5

**PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**



Absolute Performance Results		Total performance level is Good Practice or better	
		By area	By area & occupancy
1	Total net consumption of primary embodied energy for structure and envelope, GJ/m <sup>2</sup>	22	27
2	Net annualized consumption of embodied energy for envelope and structure, MJ/m <sup>2</sup> ·yr.	296	361
3	Net annualized consumption of delivered energy for building operations, MJ/m <sup>2</sup> ·yr.	617	751
4	Net annual consumption of primary non-renewable energy for building operations, MJ/m <sup>2</sup> ·yr.	1258	1533
5	Net annual consumption of primary non-renewable energy per dwelling unit in project, MJ/m <sup>2</sup> ·yr.	63	77
6	Net annual consumption of primary non-renewable energy per dwelling unit in residential element, MJ/m <sup>2</sup> ·yr.	63	77
7	Net annualized primary embodied energy and annual operating primary energy, MJ/m <sup>2</sup> ·yr.	1554	1893
8	Total on-site renewable energy used for operations, MJ/m <sup>2</sup> ·yr.	90	109
9	Net annual consumption of potable water for building operations, m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup> · year	0.3	0.3
10	Annual use of grey water and rainwater for building operations, m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup> · year	18	22
11	Net annual GHG emissions from building operations, kg CO <sub>2</sub> equivalent per year	69	84
12	Total present value of 25-year life-cycle cost for total project, CD per m <sup>2</sup> .	8,886	
13	Proportion of gross area of existing structure(s) re-used in the new project, percent	64%	
14	Proportion of gross area of project provided by re-use of existing structure(s), percent	63%	

**PROCESO DE EVALUACIÓN**

Se trata de un procedimiento de evaluación abierto al público general y adaptable a las características locales, sin intención prioritaria de certificación, por lo que iISBE no ha establecido pautas para ello.

## HK BEAM

### LOGOTIPO:



### PAÍS DE ORIGEN:

Hong-Kong

### EXPANSIÓN:

-



### ORGANISMO QUE LO REGULA:

BEAM Society

### PÁGINA WEB:

<http://www.hk-beam.org.hk>

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

*HK BEAM* es un sistema de evaluación de aplicación voluntaria que es gestionado por la sociedad *HK BEAM*. El sistema se basa en gran parte en el sistema *BREEAM* y con él es posible evaluar todas las tipologías edificatorias tanto en la fase de diseño como en la de uso.

Las evaluaciones son llevadas a cabo por un asesor o entidad autorizada. Los edificios son clasificados entre Bronce, Plata, Oro o Platino.

### ASPECTOS AMBIENTALES

Los aspectos ambientales que contempla el certificado son:

- Emplazamiento
- Materiales
- Uso de la energética
- Calidad ambiental interior

## EEWH

### LOGOTIPO:



### PAÍS DE ORIGEN:

Taiwan

### EXPANSIÓN:

-



### ORGANISMO QUE LO REGULA:

Taiwan Green Building Council

### PÁGINA WEB:

<http://www.taiwangbc.org.tw>

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El EEW (Ecology, Energy saving, Waste reduction and Health / Ecología, ahorro de Energía, reducción de Residuos y Salud) es el sistema de evaluación adoptado por el Taiwan Green Building Council. Las certificaciones son otorgadas por el Ministerio del Interior.

Existen 5 niveles de comportamiento clasificados:

- Certificado
- Bronce
- Plata
- Oro
- Platino
- Diamante

### ASPECTOS AMBIENTALES

El método puntúa en las siguientes categorías:

- Biodiversidad
- Vegetación
- Contenido de agua del suelo
- Ahorro de energía diario
- Reducción de emisiones de CO2
- Reducción de Residuos
- Ambiente interior
- Consumo de agua
- Mejoras en aguas residuales y basuras

## Green Mark

### LOGOTIPO:



### PAÍS DE ORIGEN:

Singapur

### EXPANSIÓN:

-



### ORGANISMO QUE LO REGULA:

BCA (Building and Construction Authority)

### PÁGINA WEB:

[http://www.bca.gov.sg/GreenMark/green\\_mark\\_buildings.html](http://www.bca.gov.sg/GreenMark/green_mark_buildings.html)

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El *BCA Green Mark* comenzó en el año 2005 como para promover la industria de la construcción sostenible. Este sistema sirve para certificar edificios existentes y en funcionamiento tanto de tipología residencial como no residencial.

Las puntuaciones obtenibles son:

- Certificado
- Oro
- Oro Plus
- Platino

La evaluación la realiza el BCA (aunque puede ser asistida por un Profesional o Gestor Certificado *Green Mark*).

### ASPECTOS AMBIENTALES

El sistema esta dividido en las siguientes categorías:

- Eficiencia energética
- Eficiencia del consume del agua
- Gestión y desarrollo del emplazamiento y proyecto
- Calidad del aire interior y protección del medioambiente
- Innovación

## NABERS

### LOGOTIPO:



### PAÍS DE ORIGEN:

Australia

### EXPANSIÓN:

-



### ORGANISMO QUE LO REGULA:

NSW (New South Whales Government)

### PÁGINA WEB:

<http://www.nabers.com.au>

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El sistema *NABERS (National Australian Built Environment Rating System)* es una iniciativa dirigida desde el NSW (*New South Whales Government*) concretamente desde el departamento de cambio climático.

La herramienta evalúa el comportamiento ambiental de los edificios en la fase de uso y sirve para certificar edificios de viviendas, comercios, oficinas y hoteles. Además esta herramienta posee diferentes clasificaciones para los diferentes agentes implicados en el edificio, como son el inquilino y el arrendador por ejemplo.

### ASPECTOS AMBIENTALES

- Uso de energía y emisiones de efecto invernadero:
- Consumo de energía y emisiones de gases de efecto invernadero
- Consumo de agua
- Residuos
- Calidad interior del edificio

## SBAT

## LOGOTIPO:



## PAÍS DE ORIGEN:

Sudáfrica

## EXPANSIÓN:

-



## ORGANISMO QUE LO REGULA:

Council for Scientific and Industrial Research (CSIR)

## PÁGINA WEB:

[http://www.csir.co.za/Built\\_environment/Architectural\\_sciences/sbat.html](http://www.csir.co.za/Built_environment/Architectural_sciences/sbat.html)

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El SBAT (*Sustainable Building Assessment Tool*) fue desarrollado por el CSIR (*Council for Scientific Research*) en el 2001. Se desarrolló específicamente para los requerimientos en materia de edificación sostenible en países emergentes.

Se describen un total de 15 objetivos para los aspectos económicos, medioambientales y sociales, expresando los resultados en un diagrama de tela de araña, que reconoce 5 niveles de comportamiento para cada objetivo.

## ASPECTOS AMBIENTALES Y OBJETIVOS

- **Economía:** Economía, eficiencia en el uso, adaptabilidad, flexibilidad, costes de funcionamiento, costes de inversión.
- **Medioambiente:** Agua, energía, residuos, materiales, emplazamiento y componentes.
- **Social:** Confort de los ocupantes, accesibilidad, participación, educación, salud y seguridad.

## MINERGIE

## LOGOTIPO:



## PAÍS DE ORIGEN:

Suiza

## EXPANSIÓN:

-



## ORGANISMO QUE LO REGULA:

Minergie Building Agency

## PÁGINA WEB:

<http://www.minergie.com>

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El MINERGIE es un sistema de certificación medioambiental para edificios nuevos y reformados ubicados en Suiza. Este certificado es gestionado por la Minergie Building Agency.

El consumo energético es el principal indicador para cuantificar la calidad de la edificación según este sistema, hacienda además hincapié en el confort de los usuarios de la misma.

La implementación de tecnologías, si bien es tenida en cuenta, es limitada a un máximo de un 10% con respecto a las utilizadas en un edificio base.

## ASPECTOS AMBIENTALES

- Envoltente del edificio
- Ratios de ventilación y renovación
- Energía
- Confort térmico
- Tecnologías de la construcción
- Iluminación
- Calidad del aire interior
- Recursos
- Emisiones
- Reciclado

## 2.6 COMPARATIVA ENTRE LOS PRINCIPALES SISTEMAS

A continuación se presenta una comparativa entre los sistemas de evaluación más importantes, atendiendo a los factores sociales, ambientales y económicos que contemplan.

Los sistemas que han sido analizados son:

- BREEAM
- LEED
- CASBEE
- Green Globes
- Green Star
- HQE
- Guías de Edificación sostenible del País Vasco



DENOMINACIÓN	LOGOTIPO	INSTITUCIÓN	PAÍS	PÁGINA WEB
BREEAM		BRE Trust	Reino Unido	<a href="http://www.breeam.org">http://www.breeam.org</a>
LEED		U.S. GBC (Green Building Council)	EEUU	<a href="http://www.usgbc.org/LEED/">http://www.usgbc.org/LEED/</a>
Casbee		Japan GreenBuild Council (JaGBC) / Japan Sustainable Building Consortium (JSBC)	Japón	<a href="http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/">http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/</a>
Green Globes		BOMA Canada; The Green Building Initiative (GBI)	Canadá/USA	<a href="http://www.greenglobes.com">http://www.greenglobes.com</a>
Green Star		Green Building Council of Australia (GBCA)	Australia	<a href="http://www.gbca.org.au/">http://www.gbca.org.au/</a>
HQE		Association pour la Haute Qualité Environnementale	Francia	<a href="http://www.assohqe.org/">http://www.assohqe.org/</a>
Guías Edificación Sost. País Vasco		Gobierno Vasco	País Vasco	<a href="http://www.ihobe.net/">http://www.ihobe.net/</a> <a href="http://www.garraioak.ejgv.euskadi.net">http://www.garraioak.ejgv.euskadi.net</a>

CATEGORÍA	TEMA	SUBTEMA	PROPÓSITO	BREEM	LEED	CASBEE	Green Globes	Green Star	HQE	Guías Edif. Sost País Vasco		
SOCIAL	Accesibilidad	Red de carriles bici accesible	Provisión de carriles bici seguros y adecuados, y de instalaciones para ciclistas	Considera la existencia de caminos ciclistas adecuados y seguros que conecten el edificio rutas ciclistas exteriores y con instalaciones para ciclistas interiores	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
		Red de caminos peatonales accesible	Provisión de caminos para peatones seguros y adecuados	Considera la existencia de rutas adecuadas y seguras para peatones, que otorguen prioridad a los peatones y que conecten el edificio con las instalaciones próximas	✓					✓	✓	
		Servicios públicos e instalaciones accesibles	Principales instalaciones públicas: existencia y proximidad	Considera la provisión de instalaciones y servicios en los alrededores del edificio, como ambulatorios, tiendas, espacios recreativos exteriores, ...	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
		Transporte público accesible	Transporte público: frecuencia y proximidad	Considera el nivel de accesibilidad del edificio a las redes de transporte públicas	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
		Modos de transporte alternativos	Facilitar y potenciar el uso de medios de transporte alternativos	Tiene en cuenta la existencia de políticas que contribuyan a reducir la dependencia sobre el vehículo privado o infrutilizado, como espacios de aparcamiento para vehículos compartidos o impuestos sobre el aparcamiento	✓			✓		✓	✓	
	Comunicación	Diseño del edificio	Divulgación de la información	Considera la realización de comunicaciones externas sobre el edificio y sus características	✓			✓		✓	✓	
			Contraste de la información	Contrastar los niveles de confort acústico, térmico, lumínico, etc. con los usuarios del edificio		✓						
		Mantenimiento del edificio	Formación al usuario del edificio	Considera la realización de comunicaciones internas sobre el edificio y sus características y correcto funcionamiento a los usuarios	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
	Bienestar de los usuarios y ocupantes	Confort del usuario del edificio	Confort acústico	Considera la acústica en la creación de un entorno interior confortable y productivo	✓		✓	✓	✓	✓	✓	
			Confort visual y lumínico	Considera la contribución de la luz solar y una iluminación artificial adecuada para la creación de un ambiente interior confortable y productivo para el usuario del edificio	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
			Satisfacción del usuario	Tiene en cuenta la experiencia del usuario del edificio para la creación o mejora de un ambiente interior productivo y confortable	✓	✓		✓	✓	✓		
			Confort térmico	Considera la integración y consideración global de los aspectos que proporcionan ambientes interiores térmicamente confortables y productivos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
			Condiciones de ventilación	Considera el establecimiento de niveles de ventilación adecuados para la creación de un ambiente interior confortable y productivo	✓	✓	✓		✓	✓	✓	
		Salud y seguridad personal	Evaluación de la seguridad de utilización	Tiene en cuenta las características que en cuanto a seguridad de utilización por el usuario ofrece la disposición de los espacios, los accesos y los servicios que ofrece el edificio				✓				
			Calidad del aire interior	Tiene en cuenta e intenta prevenir altos niveles de contaminantes interiores y contaminación microbiana	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			Exclusión de materiales o sustancias	Considera las características ambientales de materiales y la minimización o exclusión de materiales que puedan resultar potencialmente dañinos para la salud (p. ej., niveles de COVs, ecoetiquetado, etc.)	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
			Calidad del agua potable	Considera la minimización del riesgo de contaminación microbiana del agua (p. ej., legionela)						✓		
		Acceso a espacios	Espacios exteriores	Considera el acceso a espacios exteriores adecuado: jardines, parques, plazas, etc.	✓	✓				✓	✓	
			Espacios privados	Considera el acceso a espacios privados para los usuarios del edificio								
		Seguridad	Diseño contra el crimen	Seguridad del edificio	Tiene en cuenta el riesgo que pueden suponer para la seguridad del edificio elementos como puertas, ventanas y fachadas	✓			✓		✓	
				Seguridad del lugar y disposición espacial	Considera la seguridad del edificio, la adopción de estrategias efectivas de prevención del crimen en las fases de diseño y uso del edificio	✓			✓		✓	

CATEGORÍA	TEMA	SUBTEMA	PROPÓSITO	BREEAM	LEED	CASBEE	Green Globes	Green Star	HQE	GUIAS PV	
SOCIAL	Valores sociales y culturales	Estética del edificio y contexto	Calidad de diseño	Considera la calidad del diseño desde el desarrollo del borrador inicial hasta el diseño del ejecución			✓		✓	✓	
		Sensibilidad a la comunidad local	Considerar la gestión del lugar	Considera el entorno local durante la fase de construcción	✓	✓		✓		✓	✓
			Impactos sobre los vecinos	Considera los impactos de la edificación que podrían causar molestias a los edificios de alrededor, como ruido, sombras proyectadas, falta de privacidad, contaminación local, etc.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Responsabilidad social y ética	Consulta del impacto sobre la comunidad	Considera la necesidad de consultar tanto con la comunidad como con los principales agentes en la fase de diseño y uso del edificio, el papel que éste tendrá en la comunidad local				✓		✓	
			Análisis del coste del beneficio social	Tiene en cuenta la situación social local o de la región para el desarrollo del edificio, así como sus beneficios sociales y costes							
			Responsabilidad social y compra/adquisición ética de bienes y servicios	Considera la adquisición ética de bienes y servicios asociados al desarrollo urbanístico o uso del edificio							

CATEGORÍA	TEMA	SUBTEMA	PROPÓSITO	BREEAM	LEED	CASBEE	Green Globes	Green Star	HQE	GUIAS PV	
ECONÓMICO	Efectos colaterales, externalidades	Valor de la imagen	Marcas y expresión exterior	Tiene en cuenta la contribución a generar una identidad y el compromiso de emplear en el diseño la innovación, la excelencia o la técnica como parte de una determinada "imagen de marca"							
		Impactos locales y regionales	Oportunidades de empleo de mano de obra local o servicios locales	Considera el coste económico y los beneficios que proporcionará a la región y su contribución a la sostenibilidad de la economía de la misma							
	Especificaciones y uso de materiales de producción local		✓				✓	✓			
	Financiación y gestión	Gestión del valor	Análisis de la función del edificio	Desarrolla un análisis sistemático de los requerimientos funcionales de los edificios, concentrándose en las necesidades actuales, aspiraciones y requisitos del cliente y de los agentes participantes del proyecto			✓	✓		✓	
			Gestión del riesgo y del valor	Maximiza el valor del edificio y reduce riesgos estableciendo un claro consenso sobre los objetivos del proyecto y cómo han de lograrse.							
	Valor del ciclo de vida	Valor patrimonial	Valor añadido	Considera el valor de uso para el propietario del edificio o ocupante del mismo, que surge del proceso para el que se construye el edificio y su contribución							
			Adaptación del edificio al cambio	Tiene en cuenta la flexibilidad y facilidad de montaje de las instalaciones (y sistemas) del edificio (servicios, tecnologías de la información, diseño espacial) que garanticen la conectividad y calidad ambiental. Engloba también conceptos como la construcción modular o la accesibilidad			✓	✓		✓	✓
			Tipo de cambio	Considera el valor de los edificios como materia de negocio							
		Mantenimiento	Diseño de edificios de fácil mantenimiento	Tiene en cuenta los requisitos de mantenimiento que habrán de considerar a corto y largo plazo los edificios				✓		✓	✓
			Coste de ciclo de vida	Posibles tasaciones / valoraciones	Realiza análisis de múltiples criterios, incluyendo el riesgo y valorando la gestión y el costo de ciclo de vida, para valorar el diseño y tomar decisiones basadas en la alta calidad y no sólo en los costes			✓			
				Valoración del coste de ciclo de vida - a nivel de componentes	Considera los costes de ciclo de vida de un edificio de una manera coordinada y estandarizada, de tal manera que la información obtenida pueda ser empleada para ayudar a decidir entre distintas opciones de diseño de alto nivel					✓	
			Valoración del coste de ciclo de vida - a nivel estratégico						✓		

CATEGORÍA	TEMA	SUBTEMA	PROPÓSITO	BREEM	LEED	CASBEE	Green Globes	Green Star	HQE	GUIAS PV
MEDIOAMBIENTAL	Biodiversidad	Mejora del ecosistema local	Mejora en las especies animales y vegetales autóctonas	Considera e impulsa la mejora del ecosistema local como resultado de la intervención	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			Plan de mantenimiento y acción sobre el hábitat	Considera e impulsa el mantenimiento de especies locales nuevas o existentes y de los hábitats	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Eutrofización	Minimizar puntos que sean fuente de eutrofización	Tiene en cuenta aquellos puntos del proyecto que contribuyan al proceso de eutrofización	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Mitigación del impacto sobre el ecosistema local	Tierras de bajo valor ecológico	Considera el valor ecológico del suelo seleccionado para el proyecto	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Mitigación del impacto sobre una zona de valor ecológico		Considera el cambio del valor ecológico de un terreno como consecuencia de su cambio de uso	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Cambio climático	Acidificación y destrucción de la capa de ozono	Destrucción de la capa de ozono estratosférica	Considera la destrucción de la capa de ozono causada por la industria manufacturera y las emisiones de refrigerantes y contaminantes ácidos	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			Formación local de ozono troposférico	Considera la creación de ozono a bajo nivel como resultado, por ejemplo de emisiones de NOx	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Emisión de gases de efecto invernadero	Monitorización de la energía (en el edificio)	Considera la necesidad de monitorizar los consumos de energía y publicitarlos como manera de reducir la emisión de gases de efecto invernadero	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			Uso de energía primaria procedente de fuentes no renovables (en edificación)	Considera la producción de energía primaria para el edificio y su impacto ambiental en términos de emisiones de CO2 y otros gases de efecto invernadero	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			Uso de energía primaria procedente de fuentes no renovables (en transporte)	Considera, como impacto de los edificios, la influencia que tiene el transporte hasta los mismos en cuanto a emisión de gases de efecto invernadero	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Riesgos en la gestión ambiental y riesgos geofísicos	Riesgo climático y geológico	Minimización de riesgos climáticos específicos locales	Considera los riesgos climáticos específicos locales o regionales que pueden darse a lo largo de todo el ciclo de vida de la edificación (p. ej., inundaciones)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			Minimización de riesgos geofísicos específicos locales	Considera los riesgos geofísicos específicos locales o regionales que pueden darse a lo largo de todo el ciclo de vida de la edificación (p. ej., seísmos)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Gestión ambiental	Políticas ambientales y sistemas de gestión ambiental	Considera que los promotores, constructores y propietarios de edificios tengan un apropiado plan de mantenimiento con el fin de mitigar los impactos ambientales de su organización	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Consumo de recursos	Uso del suelo / consumo de suelo	Suelos contaminados, remediación y re-utilización del suelo	Considera los beneficios derivados de la remediación de suelos contaminados	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			Huella del desarrollo	Considera el uso sostenible del suelo de los edificios e infraestructuras asociadas (p. ej., evitando la expansión urbanística desahorada)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			Re-utilización de suelos anteriormente antropizados	Considera los cambios de uso realizados en suelos "no sostenibles"	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Consumo de materiales	Agotamiento y uso de fuentes de energía renovables y no renovables (que no sean de energía primaria)	Tiene en consideración las especificaciones y los impactos a lo largo del ciclo de vida de los materiales y principales componentes de construcción	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			Origen responsable de ciertos elementos de la edificación y materiales de mantenimiento	Considera el origen de materiales como la madera, el cemento, los áridos, los metales, etc.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Prevención de la generación de residuos	Tratamiento de residuos peligrosos	Considera el tratamiento que tendrán los residuos peligrosos generados	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			Tratamiento de residuos no peligrosos	Considera el tratamiento que tendrán los residuos no peligrosos generados	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Consumo de agua	Monitorización del consumo de agua	Considera la necesidad de monitorizar los consumos de agua (y publicitarlos) como manera de reducir el consumo de agua	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Consumo de recursos de agua potable		Considera el consumo de agua potable que realizan los ocupantes del edificio	✓	✓	✓	✓	✓	✓	



## 3. ESTÁNDARES RELACIONADOS CON LA SOSTENIBILIDAD DE LAS EDIFICACIONES

Desde mediados de los años 80, han surgido y se han desarrollado una serie de iniciativas mucho más directas y relacionadas con los usuarios finales que lo que suponen los sistemas de evaluación. Estas iniciativas parten generalmente del propio promotor o del usuario final de la edificación, en su intento por habitar edificios más respetuosos con el medioambiente.

Estas iniciativas, que encuentran sus orígenes principalmente en Europa (Alemania, Reino Unido) y países anglosajones, han ido extendiéndose hacia el resto de países desarrollados en las últimas décadas.

Las iniciativas que relacionan construcción con sostenibilidad pueden ser agrupadas según los distintos aspectos ambientales sobre los que actúan, como:

- Adaptación al entorno
- Consumo de energía
- Emisiones de gases
- Consumo de materiales

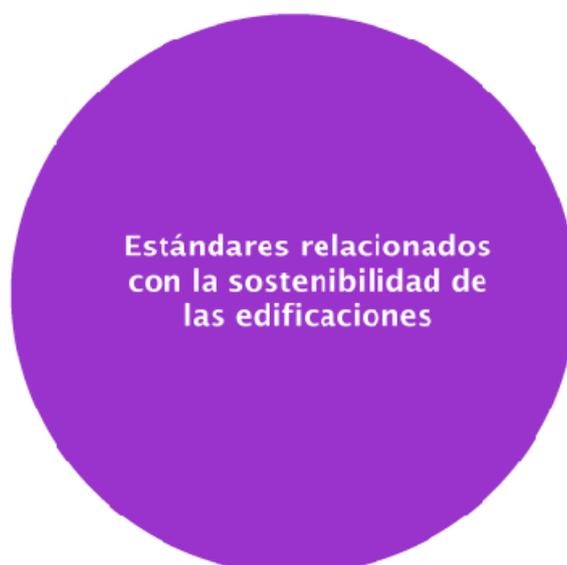
En algunas ocasiones, estos movimientos de carácter generalista y en un primer principio, carentes de regulación, han derivado en la creación de estándares, que permiten determinar y transmitir al gran público las bondades ambientales de una determinada edificación, y si ésta es acreedora de pertenecer al selecto grupo de las "edificaciones sostenibles".

Tal y como hemos visto anteriormente, los estándares establecen unos requisitos mínimos de comportamiento, pero no realizan una clasificación, ni evaluación entre distintos proyectos o edificaciones, ya que únicamente se podrá determinar si un edificio cumple o no con dichos requisitos.

Los principales estándares existentes en la actualidad se centran fundamentalmente en el aspecto energético: consumo de energía y reducción de las emisiones asociadas.

Los estándares que trataremos a continuación son de aplicación voluntaria:

- PASSIVHAUS (también conocidas como viviendas pasivas)
- LOW-ENERGY (BAJO CONSUMO ENERGÉTICO), con sus variante de cero consumo energético y edificaciones "energy-plus"
- EDIFICIOS CERO EMISIONES (movimiento ZERO CARBON)



## Passivhaus standard

### PASSIVHAUS STANDARD

### PAÍS DE ORIGEN:

Alemania

### EXPANSIÓN:

Internacional



## ANTECEDENTES

El concepto de edificación pasiva, en principio tan amplio, ha sido delimitado en Europa mediante el llamado "*Passivhaus standard*", constituido en un sistema que permite certificar el bajo consumo energético de una vivienda.

La base del estándar *Passivhaus* se encuentra en la Suecia de los años 80, donde se desarrolló una normativa para edificios de muy bajo consumo energético. Esta normativa nació después de la crisis del petróleo de los años 70, y allí se desarrollaron por primera vez los conceptos básicos del hoy conocido como *Passivhaus*.

En 1990 se construyó el primer prototipo *Passivhaus* en Alemania, con el fin de demostrar que es posible proyectar en el clima severo centroeuropeo una casa con un consumo muy bajo de energía y a la vez a un precio razonable para el promotor. Tras unos primeros años de monitorización, el prototipo resultó ser adecuado en cuanto al consumo energético y confort interior.

Tras ese primer éxito, en los años 90 se trabajó en la determinación de unos requisitos técnicos mínimos para la definición exacta de este modelo y su mejor propagación en un entorno sociopolítico.

## ELEMENTOS FUNDAMENTALES DEL ESTÁNDAR

El estándar se basa en el establecimiento de tres elementos fundamentales:

- un límite de consumo de energía (para calefacción y refrigeración)
- un requisito de calidad (confort térmico)
- un catálogo de sistemas pasivos que permiten cumplir con los requisitos anteriores con criterios de rentabilidad económica

### La limitación del consumo de energía primaria

Por un lado, el límite máximo de consumo energético ligado a calefacción es de 15 kwh/m2año, al igual que para refrigeración (15 kwh/m2año), mientras que el ligado a calefacción+refrigeración+ACS+electricidad es de 120 kwh/m2año.

Para llegar a estos límites, la *passivhaus* se centra principalmente en dos aspectos:

- en la reducción de la demanda energética del edificio, por lo que la atención se centra en lograr la máxima eficiencia para la energía que es empleada
- en el máximo aprovechamiento de técnicas solares pasivas

Una vez que con ambos aspectos se ha logrado la máxima eficiencia, pueden ser empleadas fuentes de energía renovables locales para compensar los consumos que sean superiores a los límites establecidos por el estándar.

### Calidad y confort

En cuanto a los requisitos de calidad y confort que habrán de ser proporcionados por la edificación, el estándar recoge desde el confort térmico adecuado derivado de un correcto aislamiento; la reducción de los puentes térmicos; alta estanqueidad; hasta la renovación del aire interior mediante suministro de aire fresco desde el exterior, que deberá ser realizada de manera continua, combinada con una recuperación de calor (frío) de alta eficiencia de hasta un 90%.

Para ello, otro requisito del estándar es la exigencia de una estanqueidad máxima de de 1 ren/h (para climas mediterráneos) o 0,6 ren/h (en países del norte-centro de Europa, medida con una presión de 50 Pascales).

Además, se garantiza una calidad higiénica elevada gracias a la incorporación de filtros de aire tipo antipolen en las aperturas de admisión.

Como requisito del estándar asociado al confort, la temperatura operativa requerida en el interior deberá mantenerse por encima de 20°C en invierno, manteniéndose en el rango especificado por la norma EN 15251, y usando como límite la cantidad anteriormente expuesta de energía. En verano, mientras tanto, la temperatura operativa del ambiente interior, deberá mantenerse en el rango especificado por la norma EN 15251, y en el caso de emplear un sistema activo de refrigeración, dicha temperatura deberá mantenerse por encima de 26°C.

### Catálogo de sistemas constructivos

Se complementa el estándar con un inventario de soluciones constructivas, realizada por los project partners del PEP (*Promotion of European Passive Houses*), catalogadas entre las básicas, usualmente aplicadas/aplicables y soluciones opcionales, y que pueden ser consultadas en el documento "*Passive House Solutions*, PEP (*Promotion of European Passive Houses*)", de mayo de 2008

## Edificios de bajo consumo energético (*Low-energy buildings*)

### LOW-ENERGY BUILDINGS

### PAÍS DE ORIGEN:

-

### EXPANSIÓN:

Internacional



## DEFINICIÓN

Los denominados *low-energy buildings* o edificios con un bajo consumo energético, no constituyen por sí mismos ningún estándar reconocido, sino que constituyen una denominación común para las edificaciones de bajo consumo energético.

Este reducido consumo de energía es logrado mediante dos principales factores: por un lado, gracias a un menor consumo energético a lo largo de todo su ciclo de vida (incluyendo la reducción de la demanda durante su fase de uso); y por otro, por una mayor eficiencia de las instalaciones que incorporan.

Si bien en general la denominación más aceptada de los *low energy buildings* contempla la energía embebida de los materiales constructivos, en algunas ocasiones, no es así.

## CASO PARTICULAR: ZERO ENERGY BUILDING (EDIFICIOS CON BALANCE DE CONSUMO ENERGÉTICO CERO)

En aquellos casos en los que el consumo energético de los *low-energy buildings* es contrarrestado por la producción energética mediante energías renovables, se considera que el balance de consumo energético a él asociado es nulo.

Existen discrepancias de pareceres acerca si la energía consumida puede proceder de un suministro por red con origen renovable o si bien ha de ser producido in-situ. En este último caso hablaríamos de *off-grid zero-energy buildings*, edificios con un consumo energético de balance cero, independientes de la red de distribución eléctrica, y cuyo consumo energético es abastecido por energías renovables en el lugar, disponiendo de unas determinadas características de almacenamiento de los excedentes energéticos que facilitan el abastecimiento continuado (por ejemplo, producción de hidrógeno para su almacenamiento).

Al contrario que la denominación genérica de *low-energy*, generalmente, los *zero-energy* no contemplan la energía embebida.

En aquellos casos en que se produce un exceso de generación de energía renovable que supere a demanda energética de la edificación, hablaríamos de *Energy-plus buildings* (edificios productores de energía).

A nivel normativo, el europarlamento ha planteado recientemente una revisión de la directiva relativa al rendimiento energético de las edificaciones, cuyos pasos van encaminados a que las edificaciones de nueva construcción realizadas a partir de 2019 sean *zero-energy* (produzcan mediante renovables la misma cantidad de energía que consumen). A su vez, según la revisión de la directiva, a lo largo de 2010 deberá establecerse una definición común europea de los "edificios de energía cero".

## INCORPORACIÓN DE ESTÁNDARES DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO EN EUROPA

Country/year	2009	2010	2012	2013	2015	2016	2020
Denmark		- 25 % <sup>1)</sup>			- 50 % <sup>1)</sup>		- 75 % <sup>1)</sup>
France			LEB <sup>2)</sup>				E+
Germany	- 30 %		- 30 % <sup>3)</sup>				NFFB
Netherlands		- 25 %			- 50 % <sup>4)</sup>		ENB
United Kingdom		- 25 %		- 44 % <sup>4)</sup>		NZEB	

*Introducción de estándares de bajo consumo energético en las regulaciones de los Estados Miembro arriba indicados.*

LEB: *Low Energy Buildings*

E+: Edificios *Energy Plus*

ENB: Edificios *Zero Energy*

NFFB: Edificios sin consumo de combustibles fósiles

NZEB: Edificios Cero Emisiones de CO<sub>2</sub>, incluyendo calefacción, iluminación, ACS y aparatos eléctricos

## Edificios cero emisiones (*Zero carbon buildings*)

### EDIFICIOS CERO EMISIONES

### PAÍS DE ORIGEN:

Reino Unido

### EXPANSIÓN:

-



## ANTECEDENTES

La iniciativa *zero carbon*, surgida y potenciada principalmente en Reino Unido (<http://www.zerocarbonbritain.com/>), supone una visión radical del futuro energético para los próximos 20 años, dirigida a la drástica reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Esta búsqueda de la neutralización en las emisiones de carbono, es concretada (ya a nivel internacional) en los edificios mediante estrategias denominadas *zero-carbon* o *zero-emissions* (edificio cero emisiones).

## DEFINICIÓN Y PARTICULARIDADES

Las edificaciones identificadas con este concepto buscan un balance cero en sus emisiones de CO<sub>2</sub>, y por tanto son capaces de cubrir todas sus necesidades energéticas (climatización, ACS, iluminación,...) sin emitir gases de efecto invernadero.

En este tipo de edificaciones se buscan los siguientes aspectos:

- reducción de la demanda
- mejora en la eficiencia de las instalaciones proyectadas
- aportaciones de energía procedente de fuentes renovables cero emisiones
- compensación con reforestaciones y revegetaciones aquellas emisiones que no puedan compensarse de otra manera

Por tanto, si bien en un principio, la reducción de la demanda resulta el camino más sencillo y medioambientalmente adecuado para lograr el propósito del balance cero de emisiones de CO<sub>2</sub>, seguido por la eficiencia en los sistemas activos y aportaciones de renovables, la compensación con reforestaciones aporta un campo inexplorado y poco justificado como vía de escape, que puede llevar a la generación de grandes edificios *zero-emissions* sin apenas limitación de la demanda o con instalaciones de baja eficiencia cuyas emisiones sean justificadas mediante la reforestación de espacios exteriores (en algunos proyectos habitual y no dispensadora de galardones).

Como aspecto negativo, el balance cero en emisiones de carbono se ciñe exclusivamente a la vida útil y la fase de uso de la edificación, excluyendo en el cómputo el resto de las fases de ciclo de vida de la misma (obtención de materiales, transporte y puesta en obra y fin de vida).

La estrategia de *zero-carbon buildings* puede a su vez ser concretada en las *zero-carbon houses*, que buscan este balance cero en las emisiones de dióxido de carbono asociadas a la fase de uso de la edificación, englobando todos los consumos energéticos habituales en las tipologías residenciales y admitiendo que estas estrategias pueden ser desarrolladas a nivel de barrio, llegando a un cómputo cero de manera conjunta.

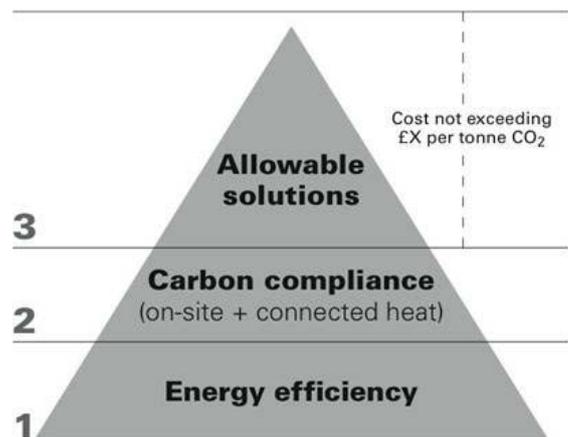
Estas iniciativas tienen su principal foco en el Reino Unido, donde el objetivo es que las nuevas viviendas sean *zero-carbon* a partir de 2016.

En su documento "*Definición de Viviendas zero-carbon y Edificios no domésticos*", el Gobierno británico propone un sistema de jerarquía propuesta para la creación de casas "*zero-carbon*", basado en las siguientes estrategias:

1. Construcción de viviendas con altos niveles de eficiencia energética
2. Lograr la reducción de las emisiones de carbono a través de la eficiencia energética, de la generación de energía in situ y suministro directo de calor procedente de fuentes renovables o con bajas emisiones asociadas
3. Selección entre una serie de soluciones externas para compensar el resto de las emisiones del edificio.

Además de esta política para viviendas, el gobierno británico ha fijado otras metas en cuanto a la edificación de cero emisiones:

- Todas las viviendas sociales serán *zero-carbon* en 2015.
- Todas las escuelas serán *zero-carbon* en 2016.
- Todos los edificios públicos serán *zero-carbon* en 2018.
- El resto de los edificios no-residenciales de nueva construcción serán *zero-carbon* en 2019.



## 4. HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN

Las herramientas de evaluación son programas informáticos que permiten evaluar en profundidad distintas características de un edificio, ya sean genéricas (relacionadas con los impactos ambientales de la edificación), o específicas (como el comportamiento energético).

Al tratarse de programas informáticos, simplifican muchos cálculos, que de manera ordinaria sería impensable contemplar en un proyecto normal. Habremos de notar que un sistema de evaluación, para ser considerado como tal, no tiene porqué llevar aparejado un programa informático. Sin embargo, muchos de los sistemas de evaluación que hemos desarrollado (como p. ej. las *Guías de Edificación del País Vasco*), pueden solicitar como entrada de datos valores que en ocasiones sólo pueden ser analizados gracias a herramientas como los que expondremos en este capítulo.

Otra diferencia de las herramientas de evaluación con respecto a los sistemas es que estas primeras no tienen como fin propio la certificación, ni la clasificación, aunque en ocasiones (como en el caso cercano del programa *Calener*), pueden ser una herramienta válida para llegar a dicha certificación.

- - -

Hemos distinguido entre dos tipos de herramientas muy extendidas, que abarcan la mayor parte del mercado de programas relacionados directa o indirectamente con la evaluación de la sostenibilidad:

- Las herramientas de evaluación ambiental basadas en el Análisis de Ciclo de Vida.
- Las herramientas de evaluación centradas en comportamiento energético de los edificios.



Para mayor información sobre herramientas que puedan ser de ayuda para evaluar la sostenibilidad de una edificación, recomendamos consultar la siguiente página del departamento de energía de los EEUU:

[http://apps1.eere.energy.gov/buildings/tools\\_directory/alpha\\_list.cfm](http://apps1.eere.energy.gov/buildings/tools_directory/alpha_list.cfm)

## 4.1 HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL BASADAS EN ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA

Para la realización análisis de ciclo de vida<sup>7</sup> (ACV) de un edificio, es recomendable la realización de un inventario por partes, distinguiendo entre los tres niveles que conforman el edificio: los materiales, los componentes y el propio edificio. La realización de un ACV al uso requerirá de una enorme cantidad de información, de la cual previsiblemente sólo podrá disponerse en las fases finales de la redacción de un proyecto (proyecto de ejecución).

Sin embargo, la necesidad de contemplar la variable ambiental desde el comienzo del proceso de diseño de un edificio (y el desconocimiento, por tanto, en ese momento de la composición final que el edificio tendrá), hace necesario el uso de herramientas o programas informáticos diseñados para asistir al proyectista, de modo que la inclusión de la variable ambiental resulte factible en una etapa temprana.

Estas herramientas simplifican los cálculos conducentes a la obtención de un ACV de un edificio, y algunos de ellos permiten la introducción de datos básicos (superficies, sistemas básicos) de tal manera que efectivamente sirvan a su fin de asesoramiento en la fase inicial del proyecto. Además, estos programas permiten, a partir de dichos datos, simular cuál va a ser el comportamiento ambiental del edificio a lo largo de todo su ciclo de vida. Ello se obtiene gracias a las diferentes bases de datos de las que disponen, en las que son recogidas las condiciones climáticas y la relación entre materiales, soluciones constructivas e impactos ambientales en la fase de uso.

Como principales diferencias con respecto a los sistemas de evaluación, estas herramientas no tienen vocación de ser certificables, ni existe una clasificación de edificios, ya que principalmente se centra sobre los impactos ambientales<sup>8</sup> de la edificación (frente a la importancia que adquieren los *aspectos ambientales*<sup>9</sup> en los sistemas expuestos en el capítulo 2).

- - -

A continuación se ha realizado una selección de las herramientas más conocidas a nivel mundial, explicando sus principales características y los impactos que consideran, además de si se trata de herramientas gratuitas o de pago:

- ATHENA
- BEES
- ECO-QUANTUM
- ENVEST
- LISA

DENOMINACIÓN	LOGOTIPO	INSTITUCIÓN	PAÍS	PÁGINA WEB
Athena		ATHENA Institute	Canadá	<a href="http://www.athenasmi.org/">http://www.athenasmi.org/</a>
BEES		NIST, el Instituto de Estándares y Tecnología de EEUU	EEUU	<a href="http://www.bfrl.nist.gov/oe/software/bee/s/">http://www.bfrl.nist.gov/oe/software/bee/s/</a>
ECO-quantum		IVAM Research and Consultancy on Sustainability	Holanda	<a href="http://www.ivam.uva.nl/index.php?id=59&amp;L=1">http://www.ivam.uva.nl/index.php?id=59&amp;L=1</a>
ENVEST		BRE group	Reino Unido	<a href="http://envestv2.bre.co.uk/">http://envestv2.bre.co.uk/</a>
LISA		BPH- Australia	Australia	<a href="http://www.lisa.au.com/">http://www.lisa.au.com/</a>

Para mayor información sobre éstas u otras herramientas de evaluación ambiental, recomendamos consultar la página del Departamento de Energía de EEUU (DOE), donde se ha realizado un análisis de las mismas:

[http://apps1.eere.energy.gov/buildings/tools\\_directory/subjects.cfm/pagename=subjects/pagename\\_menu=whole\\_building\\_analysis/pagename\\_submenu=sustainability](http://apps1.eere.energy.gov/buildings/tools_directory/subjects.cfm/pagename=subjects/pagename_menu=whole_building_analysis/pagename_submenu=sustainability)

<sup>7</sup> Consultar el capítulo 5 “Breve diccionario de términos”. Consultar la publicación de IHOBE “Análisis de Ciclo de vida y Huella de Carbono. Dos maneras de medir el impacto ambiental de un producto”

<sup>8</sup> Consultar el capítulo 5 “Breve diccionario de términos”.

<sup>9</sup> Consultar el capítulo 5 “Breve diccionario de términos”.

## Athena (Environmental Impact Estimator)

LOGOTIPO:



PAÍS DE ORIGEN:

Canadá



ORGANISMO QUE LO REGULA:

ATHENA Institute

PÁGINA WEB:

<http://www.athenasmi.org/>

DISPONIBILIDAD:

 gratuita de pago (Gratuita la versión de prueba)

### DESCRIPCIÓN

La herramienta *ATHENA*, desarrollada por el *ATHENA Institute* de Canadá, es una de los programas más conocidos desarrollados con enfoque global.

Athena evalúa el impacto ambiental de un edificio basándose en la metodología (LCA o ACV), pero sin que sea necesario tener conocimientos específicos de cómo es realizado un ACV.

Con este estimador se puede evaluar y comparar las implicaciones medioambientales que supone el desarrollo de un nuevo edificio (o de parte del mismo) o de una rehabilitación desde la fase de diseño. Sin embargo, no permite simular el consumo energético durante la etapa de uso del edificio (si bien acepta datos de simulaciones realizadas con otras herramientas). El programa tiene en consideración los siguientes aspectos:

- La fabricación del material, incluyendo la extracción de materia prima y el contenido en reciclados.
- Transporte
- La construcción in-situ
- Variaciones en el uso de energía, transporte y otros factores debidas a características regionales.
- Tipo del edificio y vida útil prevista
- Efectos derivados del mantenimiento, reparaciones y recambios.
- Demolición y eliminación
- Emisiones derivadas de la fase de uso del edificio y efectos de precombustión

Por tanto, principalmente su función es la de facilitar la elección por parte del proyectista de aquellos materiales o sistemas constructivos que minimicen el impacto del edificio sobre el medioambiente. Permite, además realizar un análisis comparativo entre dos o más posibles diseños para comparar su comportamiento ambiental.

Para evaluar el impacto de los materiales y la construcción del edificio realizada, ha de introducirse una descripción general del edificio, incluyendo su ubicación. Posteriormente se especifican las características del edificio seleccionando entre distintos sistemas básicos o definiendo las cantidades de los distintos productos que hayan sido empleados, introduciendo datos sobre suelos o paredes, cargas y vanos. En cuanto a sistemas constructivos, su base de datos recoge cubre la mayoría de los sistemas estructurales y de envolvente principalmente los más empleados en los edificios residenciales y comerciales de Norteamérica, que en general suelen diferir de los de nuestro entorno.

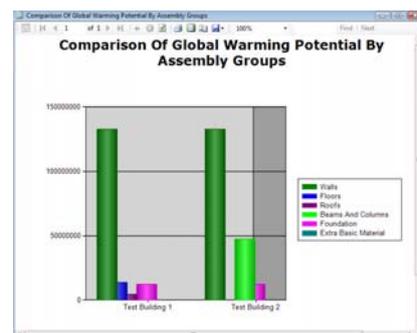
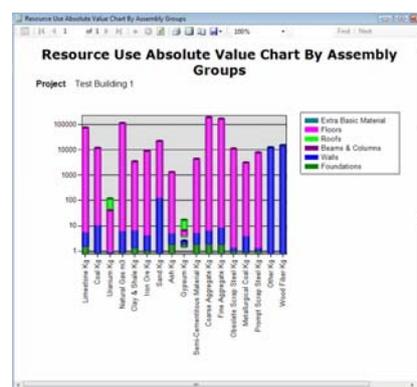
Las principales limitaciones de este *software* son, además de no evaluar el comportamiento del edificio durante su fase de uso, su restricción a los datos climáticos de Canadá y algunas de las principales regiones de los Estados Unidos, y el hecho de que sus bases de datos sean cerradas y no permitan la incorporación de nuevos componentes.

### IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos considerados son los siguientes:

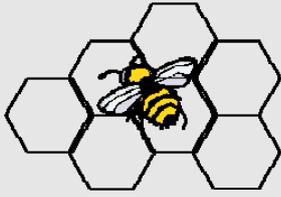
- Energía primaria embebida
- Acidificación
- Calentamiento global
- Salud
- Destrucción de la capa de ozono
- Smog fotoquímico
- Eutrofización de las aguas
- Consumo de recursos

### PRESENTACIÓN DE RESULTADOS



# BEES (Building for Environmental and Economic Sustainability)

LOGOTIPO:



PAÍS DE ORIGEN:

EEUU



ORGANISMO QUE LO REGULA:

NIST, el Instituto de Estándares y Tecnología de EEUU

PÁGINA WEB:

<http://www.bfrl.nist.gov/oe/software/bees/>

DISPONIBILIDAD:

gratuita

de pago

## DESCRIPCIÓN

Este *software* fue desarrollado por NIST, el *Instituto de Estándares y Tecnología* de EEUU. Es una herramienta de evaluación basada en la metodología LCA (según lo especificado en la serie ISO 14040).

Mediante este sistema se puede evaluar tanto los impactos ambientales como los costes económicos asociados al ciclo de vida de los materiales empleados en el edificio (extracción de materia prima, fabricación, transporte, instalación, uso y por último reciclado y gestión de los residuos generados)

Igualmente, mide el rendimiento económico de los distintos productos empleados siguiendo el Standard ASTM. Este estándar incluye el coste de la inversión inicial, el coste de reemplazo, de funcionamiento, de mantenimiento, de las reparaciones y de la eliminación.

La información es devuelta en forma de gráficos que representan el comportamiento de ciclo de vida ambiental (global y desglosado por impactos, energía embebida) y económico de distintas alternativas de productos.

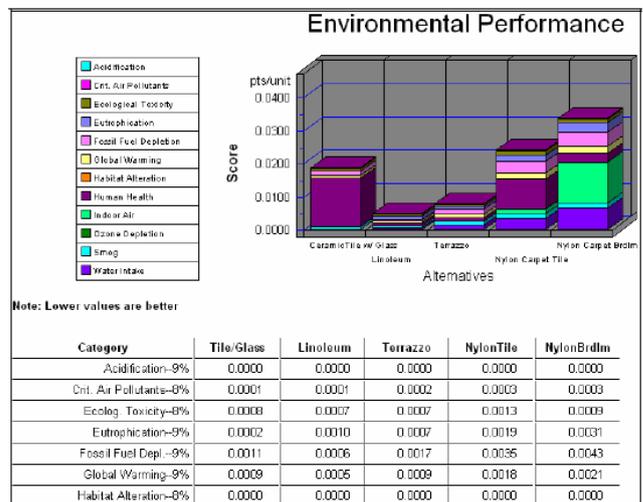
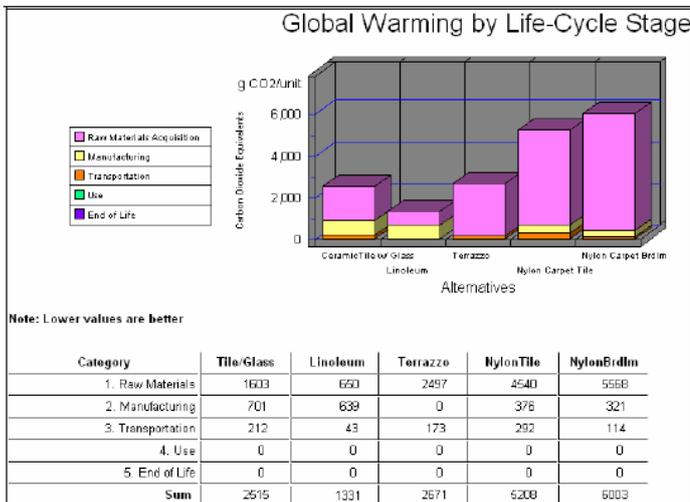
Una de sus principales limitaciones estriba en que tan sólo incluye el comportamiento ambiental y coste económico de 200 productos de construcción (agrupados en 23 distintos elementos constructivos).

## IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos considerados son los siguientes:

- Calentamiento global
- Lluvia ácida
- Eutrofización
- Agotamiento de los combustibles fósiles
- Calidad del aire interior
- Alteración del hábitat
- Agotamiento de la capa de ozono
- Contaminación
- Salud humana
- Toxicidad ecológica
- Criterios de contaminantes del aire
- Consumo de agua

## PRESENTACIÓN DE RESULTADOS



## ECO-quantum

## LOGOTIPO:



## PAÍS DE ORIGEN:

Holanda



## ORGANISMO QUE LO REGULA:

IVAM Research and Consultancy on Sustainability

## PÁGINA WEB:

<http://www.ivam.uva.nl/index.php?id=59&L=1><http://www.ivam.uva.nl/index.php?id=171>

## DISPONIBILIDAD:

 gratuita de pago

## DESCRIPCIÓN

Herramienta desarrollada por la PRÉ-Consultans y que comparte la base de datos del IVAM (*Instituto de investigación y consultoría medioambiental* afiliado a la Universidad de Ámsterdam) para la evaluación del impacto ambiental del edificio basándose en la metodología LCA.

Existen dos versiones: *EcoQuantum* para investigadores (herramienta para analizar y desarrollar complejos e innovadores diseños para edificios y oficinas sostenibles) y *EcoQuantum* doméstico en la cual los arquitectos pueden evaluar con rapidez las consecuencias ambientales de materiales y consumo energético en los diseños de las edificaciones.

Esta herramienta evalúa los impactos del edificio desde la extracción de materiales hasta la demolición o reutilización de los materiales. También tiene en cuenta la posibilidad de reciclaje del material.

## IMPACTOS AMBIENTALES Y/O CATEGORÍAS

Entre los impactos que analiza esta herramienta están:

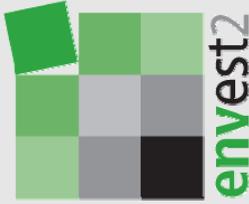
- Calentamiento global
- Acidificación
- Eutrofización
- Residuos peligrosos
- Residuos no peligrosos
- Destrucción de elementos abióticos
- Smog
- Destrucción de Ozono
- Toxicidad acuática
- Toxicidad humana
- Energía

## APARIENCIA

ONTWERP		ENERGIE (1 WONING)	
Basistype:	Tuinkamerwoning, tussen, met score berging	ruimteverwarming	elektrisch [MJ] 0
Project:	Tuinkamerwoning, tussen, met score berging	warmtapwater	gas [MJ] 22944
Aantal woningen:	1	hulpenergie	0
Aantal bouwlagen:	2	verlichting	2612
TOTAAL GO	111,4 m <sup>2</sup>	ventilatoren	6284
		koeling	2468
		bevochtiging	0
		zonneenergie	0
		TOTAAL	11364
MATERIALEN (1 WONING)			40637 MJ
Begane grond vloeren	47,8 m <sup>2</sup> beton; ribcassette	WATER	
Verdiepingsvloeren	95,7 m <sup>2</sup> beton; breedplaat	<input type="checkbox"/> Waterbesparende maatregelen	
Gevels: Totaal opp.	61,6 m <sup>2</sup> baksteen + buibaksteen	RESULTATEN (GEMIDDELTE WONING)	
Open delen	29 % hout; duurzaam	Grondstoffen Emmissies	SCORE
Dragende binnenwanden	59,6 m <sup>2</sup> kalkzandsteen	141,3	149,0
Platte daken	0 m <sup>2</sup> beton; breedplaat	Energie	115,1
Hellende daken	62,1 m <sup>2</sup> hout; dakelement	Avval	132,5
Trappenhuizen	0		
Liften	0		
Hout met FSC keur o.g.	<input type="checkbox"/>		
Beperken uitloging	<input type="checkbox"/>		
PV-cellen	0 m <sup>2</sup>		
Zonnecollectoren	0 m <sup>2</sup>		

# ENVEST

**LOGOTIPO:**



**PAÍS DE ORIGEN:**

Reino Unido



**ORGANISMO QUE LO REGULA:**

BRE group

**PÁGINA WEB:**

<http://envest2.bre.co.uk/>

**DISPONIBILIDAD:**

gratuita

de pago

## DESCRIPCIÓN

Este es el primer *software* de Reino Unido para estimar los impactos de los edificios desde las primeras etapas de diseño. Esta herramienta considera los impactos ambientales tanto de los materiales empleados en la construcción del edificio como la energía y los consumos que son realizados en el edificio durante su vida útil. Actualmente se encuentra en su segunda versión (*ENVEST2*).

Mediante la introducción de una información no muy extensa, el programa permite identificar instantáneamente aquellos aspectos del edificio que tienen la mayor influencia sobre su impacto global, y asimismo, analizar el coste de ciclo de vida.

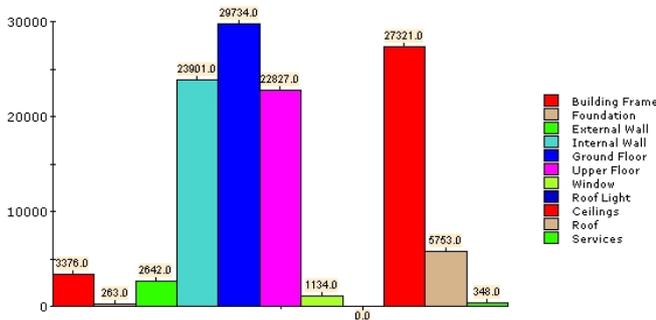
Los impactos ambientales son medidos en Ecopuntos, permitiendo a los diseñadores establecer comparaciones entre distintos diseños.

## IMPACTOS AMBIENTALES Y/O CATEGORÍAS

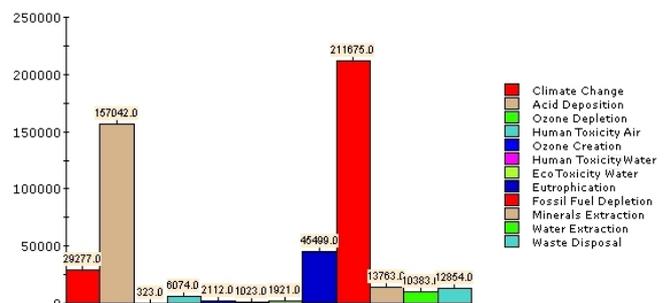
Los impactos considerados son los siguientes:

- Cambio Climático
- Deposición ácida
- El agotamiento del ozono
- Toxicidad del aire
- Creación de ozono
- Toxicidad del agua
- Eco toxicidad del agua
- Eutrofización
- Agotamiento de los combustibles fósiles
- La extracción de minerales
- Extracción de Agua
- Eliminación de residuos

## PRESENTACIÓN DE RESULTADOS



Desglose de Impactos (Embebidos) por Elementos  
(en Ecopuntos)



Desglose del Impacto Global del Edificio en Impactos parciales  
(en Ecopuntos)

## LISA (LCA In Sustainable Architecture)

LOGOTIPO:



PAÍS DE ORIGEN:

Australia



ORGANISMO QUE LO REGULA:

BPH- Australia (con la colaboración de la Universidad de Newcastle y el Swedish Building Institute)

PÁGINA WEB:

<http://www.lisa.au.com/>

DISPONIBILIDAD:

 gratuita de pago

### DESCRIPCIÓN

Herramienta desarrollada por BPH - Australia con la colaboración de la *Universidad de Newcastle* y el *Swedish Building Institute* entre otros. Este sistema de evaluación se basa en el LCA del edificio y sirve para evaluar los impactos ambientales asociados a un edificio durante todo su ciclo de vida y desde la fase de diseño. Las diferentes tipologías de edificación que son evaluables con este método son las oficinas y viviendas en altura.

La introducción de datos se realiza mediante la elección de los materiales, sistemas y productos empleados, por paneles desplegable desde un listado de materiales.

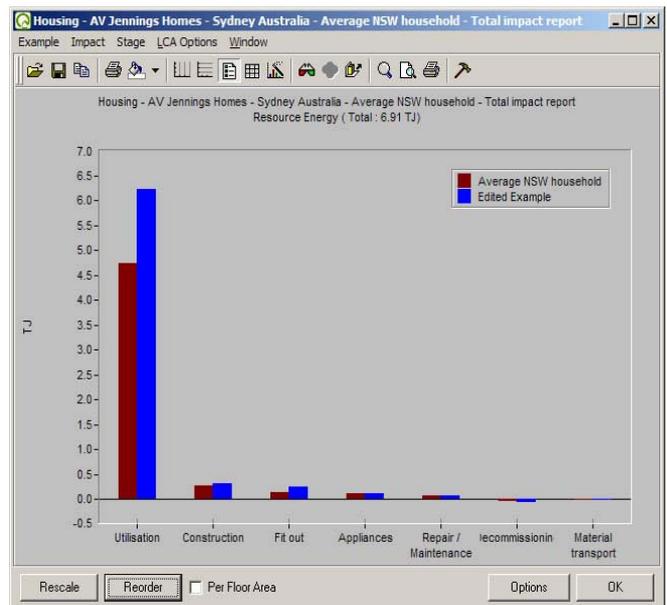
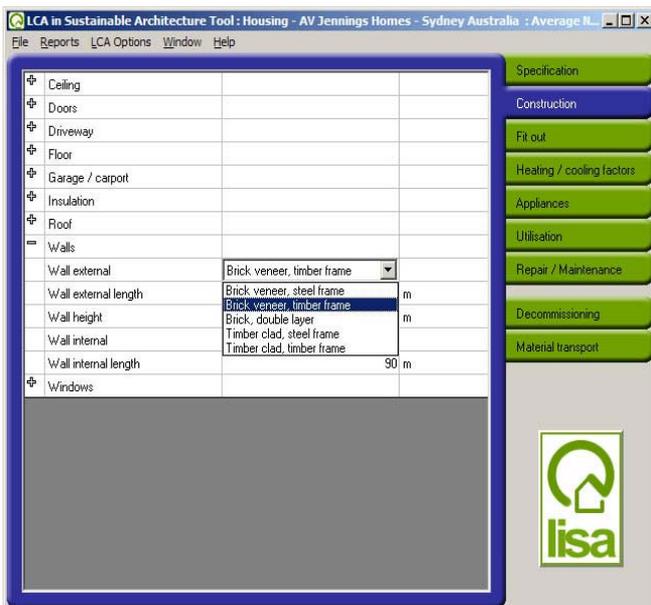
Los resultados obtenidos son expresados en forma de gráficos y tablas.

### IMPACTOS AMBIENTALES Y/O CATEGORÍAS

Entre los impactos que analiza esta herramienta están:

- consumo de los recursos energéticos
- emisiones de gases de efecto invernadero
- emisiones de NOx
- SOx
- NMVOC (non-methane volatile organic compounds)
- SPM (suspended particulate matter)
- consumo de agua.

### APARIENCIA



## 4.2 HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO

Frente a herramientas de evaluación ambiental que tienen en cuenta el conjunto de impactos de una edificación, resulta ser más generalizado el empleo de herramientas *software* que se centran en un aspecto ambiental concreto y con grandes impactos ambientales asociados: el consumo de Energía.

Estas herramientas permiten obtener una visión global de la edificación y asimismo, centrarse en aspectos muy concretos, como pueden ser la ventilación, la iluminación, las pérdidas térmicas, etc. Los valores arrojados, al tratarse de simulaciones en uso, tienen a ser de gran exactitud. Sin embargo, estas herramientas no establecen una gradación entre edificios, sino que permiten calcular de una manera más exacta aquellos aspectos sobre el comportamiento energético del edificio que pueden ser modificados por el proyectista con el fin de reducir los impactos ambientales asociados al consumo de energía del edificio.

### Herramientas de modelización

Si bien muchas de las herramientas de evaluación ambiental existentes que hemos tratado en el apartado 4.1 realizan un *boceto* del edificio a partir de los datos introducidos (generalmente desde paneles desplegados) como características de los materiales, sistemas constructivos o del propio edificio, las herramientas de modelización se distinguen principalmente porque dicha modelización la realiza directamente el proyectista. Esta modelización resulta en la configuración de un modelo 3D, de mayor o menor complejidad y detalle, que representa al edificio. A partir de la creación de dicho modelo virtual, la asignación de las características de materiales, sistemas y edificio, permitirán evaluar el mismo.

Una de las mayores apuestas de las herramientas de modelización se encuentra en la evaluación del comportamiento energético. Sin embargo, todavía queda un gran camino por recorrer tanto para en el desarrollo con mayor profundidad de las bases de datos que dan soporte a estas herramientas, como por facilitar la integración de las mismas con otras herramientas informáticas de uso habitual para el diseño de edificios (CAD - *Computer-aided design*).

- - -

Dentro del grupo de herramientas de evaluación energética podemos encontrar varios *softwares* que gozan de reconocimiento:

- ENERGY PLUS
- TRNSYS
- DESIGN BUILDER
- ECOTECT
- CALENER

DENOMINACIÓN	LOGOTIPO	INSTITUCIÓN	PAÍS	PÁGINA WEB
Energy Plus		U.S. Department of Energy (DOE)		<a href="http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus/">http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus/</a>
TRNSYS		Universidad de Wisconsin (EEUU)		<a href="http://sel.me.wisc.edu/trnsys/">http://sel.me.wisc.edu/trnsys/</a>
Design Builder		DesignBuilder Software Ltd		<a href="http://www.designbuilder.co.uk/">http://www.designbuilder.co.uk/</a>
Ecotect		Autodesk		<a href="http://ecotect.com/">http://ecotect.com/</a>
Calener		Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España		<a href="http://www.mityc.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/Paginas/certificacion.aspx">http://www.mityc.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/Paginas/certificacion.aspx</a>

Para ampliar información sobre éstas y otras herramientas de simulación energética, recomendamos consultar el listado de programas de Departamento de Energía de los EEUU:

[http://apps1.eere.energy.gov/buildings/tools\\_directory/subjects.cfm/pagename=subjects/pagename\\_menu=whole\\_building\\_analysis/pagename\\_submenu=energy\\_simulation](http://apps1.eere.energy.gov/buildings/tools_directory/subjects.cfm/pagename=subjects/pagename_menu=whole_building_analysis/pagename_submenu=energy_simulation)

# Energy Plus

**LOGOTIPO:**



```

: 12/31,           !- Complex Fie
ekdays SummerDesignDay, !- Comp
05:00, 0.05,     !- Complex Fie
07:00, 0.1,      !- Complex Fie
08:00, 0.3,      !- Complex Fie
17:00, 0.9,      !- Complex Fie
18:00, 0.5,      !- Complex Fie
20:00, 0.3,      !- Complex Fie
22:00, 0.2,      !- Complex Fie
23:00, 0.1,      !- Complex Fie
    
```

**ORGANISMO/EMPRESA:** U.S. Department of Energy (DOE)

**PÁGINA WEB:** <http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus/>

**TIPO DE HERRAMIENTA:**  de evaluación energética  de modelización

**DISPONIBILIDAD:**  gratuita  de pago

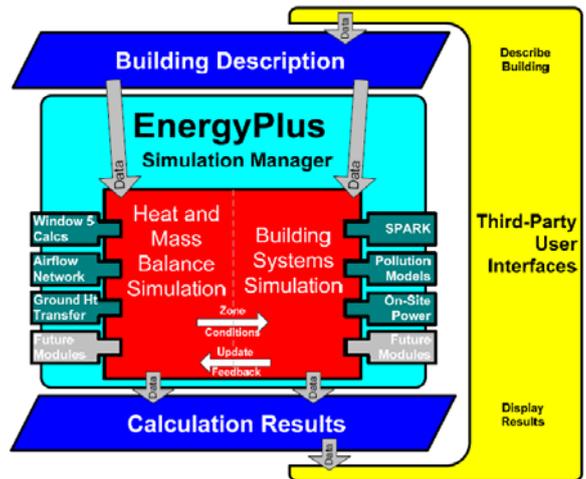
## DESCRIPCIÓN

El *Energy Plus* es una de las herramientas de simulación energéticas más potentes existentes hoy en día, siendo además un *software* de libre acceso. Retoma y mejora las principales características de otros motores previos existentes, como el BLAST y DOE-2.

Sin embargo, carece de una interfaz que facilite a un usuario poco familiarizado con el *software* la introducción de datos en él, arrojando los resultados obtenidos en un formato de archivo de texto. Por ello precisa de otros programas para facilitar la introducción y la interpretación de los resultados. Ejemplos de estos programas son: *Demand Response Quick Assessment Tool*, *DesignBuilder*, *Easy EnergyPlus*, *EFEN*, *Hevacomp*, *HLCP* y *MC4 Suite*, entre otros.

No obstante, existe un editor (*IDF Editor*) que acompaña al *Energy Plus* y que permite la creación y revisión de archivos de entrada *Energy Plus*, aunque su apariencia es la de un editor de datos, y por tanto, poco amable para un usuario no experto.

Esta herramienta permite simular calefacción, refrigeración, climatización, iluminación, ventilación, agua y flujos de energía. Asimismo, permite calcular sistemas fotovoltaicos, colectores solares térmicos, muros trombe, tubos de alta reflectividad para iluminación, y flujos multizona, además de permitir cálculos con intervalos de tiempo inferiores a 1 hora.



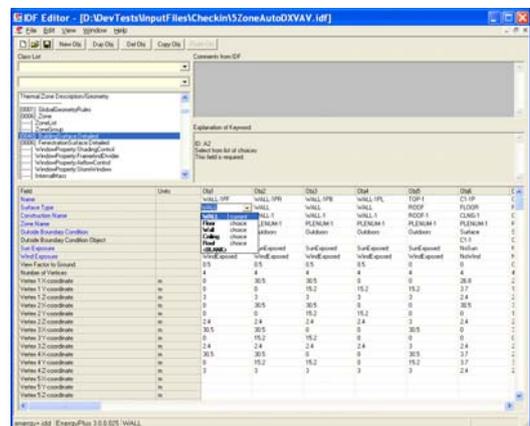
Esquema del Energy Plus

## APARIENCIA

```

HVACTemplate:System:VAV,
VAV with Reheat,
Office HVAC,
autosize,
autosize,
0.7,
1000,
0.9,
1,
ChilledWater,
,
13,
None,
,
10.0,
0.8,
None,
,
!- Air Handling System Name
!- System Availability Schedule
!- Supply Fan Max Flow Rate (m3/s)
!- Supply Fan Min Flow Rate (m3/s)
!- Supply Fan Total Efficiency
!- Supply Fan Delta Pressure {Pa}
!- Supply Fan Motor Efficiency
!- Supply Fan Motor in Air Stream Fraction
!- Cooling Coil Type
!- Cooling Coil Availability Schedule
!- Cooling Coil Setpoint Schedule
!- Cooling Coil Design Setpoint (C)
!- Heating Coil Type
!- Heating Coil Availability Schedule
!- Heating Coil Setpoint Schedule
!- Heating Coil Design Setpoint (C)
!- Gas Heating Coil Efficiency
!- Gas Heating Coil Parasitic Electric Load (W)
!- Preheat Coil Type
!- Preheat Coil Availability Schedule
!- Preheat Coil Setpoint Schedule
    
```

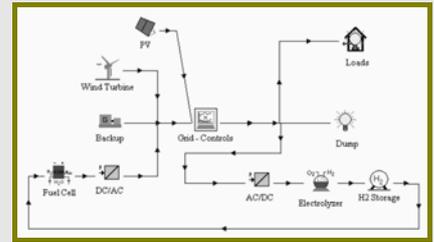
Apariencia del Energy Plus



Apariencia del IDF Editor

# TRNSYS

LOGOTIPO:



ORGANISMO/EMPRESA: Universidad de Wisconsin (EEUU)

PÁGINA WEB: <http://sel.me.wisc.edu/trnsys/>

TIPO DE HERRAMIENTA:  de evaluación energética  de modelización

DISPONIBILIDAD:  gratuita  de pago

## DESCRIPCIÓN

TRNSYS (*TRAnsient System simulation Program*) incluye una interfaz gráfica, un motor de simulación y una librería de componentes que abarca desde distintos modelos de edificaciones a equipos de climatización, pasando por energías renovables y tecnologías emergentes. Además proporciona un método para incorporar nuevos componentes o elementos que no están definidos.

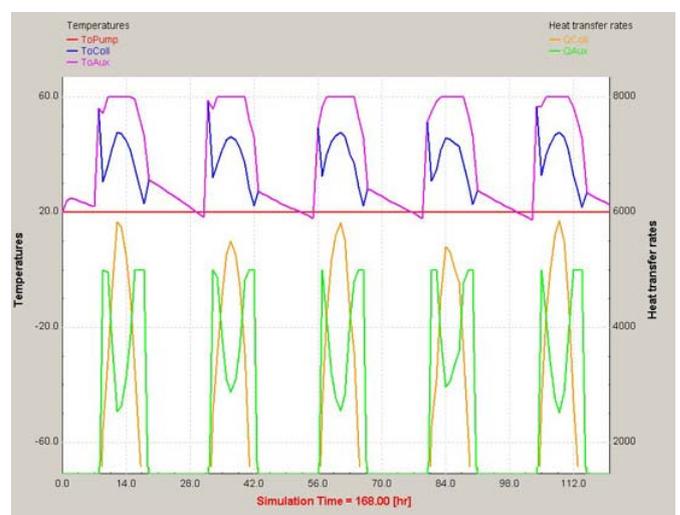
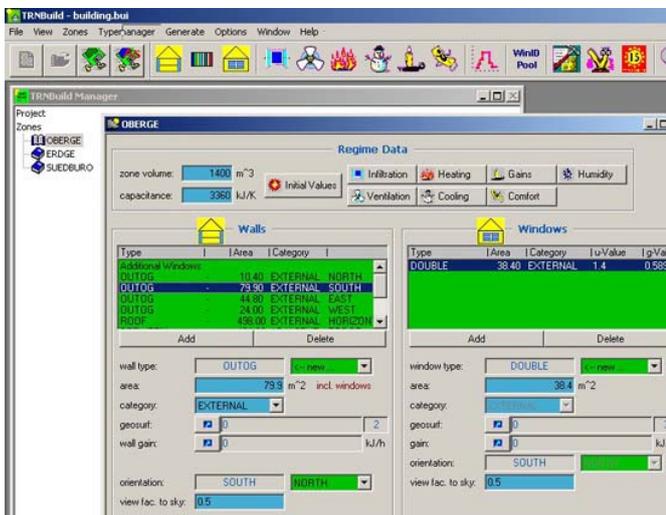
Este paquete de simulación ha sido empleado (y revisado) desde hace más de 30 años, para el análisis y cálculo de calefacción, refrigeración y climatización, análisis de consumo eléctrico, diseño solar, comportamiento térmico de la edificación, sistemas de control, etc. Resulta un programa muy flexible, si bien no resulta adecuado para realizar una evaluación del edificio conforme va progresando su diseño, ya que han de encontrarse bien definidas todas las características y sistemas del edificio para poder proceder a su simulación.

Los datos de entrada en TRNSYS (descripción del edificio, características de los componentes y sistemas y la manera en que éstos se encuentran interconectados, así como los datos climatológicos) son archivos ASCII. TRNSYS dispone de una interfaz gráfica (Simulation Studio) que permite "arrastrar y copiar" los componentes necesarios para crear archivos de entrada del programa, así como otra interfaz para crear un archivo de entrada del edificio (TRNBuild) y un programa para crear aplicaciones basadas en TRNSYS para su distribución a no-usuarios (TRNEdit).

De igual manera, los resultados por el programa son devueltos en formato ASCII. Los resultados pueden obtenerse en manera de coste de ciclo de vida, resúmenes mensuales, anuales, histogramas,...

Permite que otros programas, como COMIS, CONTAM, EES, Excel, FLUENT, GenOpt y MATLAB puedan servirle de interfaz.

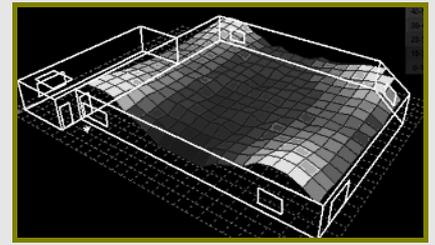
## APARIENCIA





# Ecotect

**LOGOTIPO:**



<b>ORGANISMO/EMPRESA:</b>	Autodesk	
<b>PÁGINA WEB:</b>	<a href="http://ecotect.com/">http://ecotect.com/</a>	
<b>TIPO DE HERRAMIENTA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> de evaluación energética	<input checked="" type="checkbox"/> de modelización
<b>DISPONIBILIDAD:</b>	<input type="checkbox"/> gratuita	<input checked="" type="checkbox"/> de pago

## DESCRIPCIÓN

Ecotect es una herramienta que proporciona una interfaz para edificios que facilita la información y cálculo relativo a la captación solar, comportamiento térmico, iluminación, acústica y análisis del costo. Ha sido diseñada por arquitectos, con una vocación de ser empleado en la evaluación del comportamiento ambiental de las edificaciones desde su mismo proceso, por lo que facilita y fomenta el diseño pasivo de edificaciones.

Su principal característica estriba en la posibilidad de validar desde una simple representación esquemática o boceto, hasta modelos 3D de elevada complejidad.

Ya que el programa permite realizar distintos análisis, el usuario debe ser consciente de los distintos requisitos (de diseño, definición de geometrías, complejidad o introducción de datos) que se necesitan para poder acceder a realizar dichos cálculos.

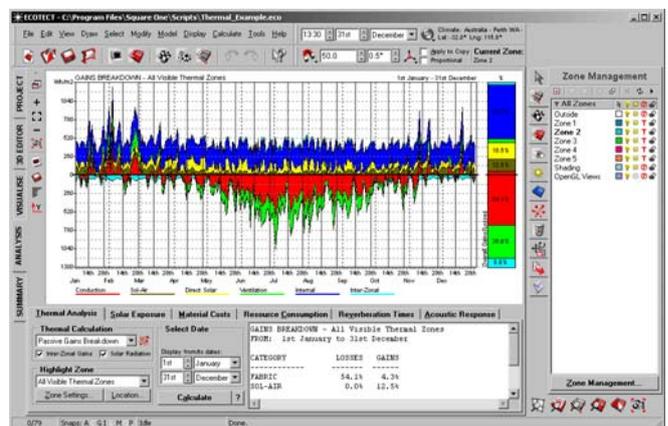
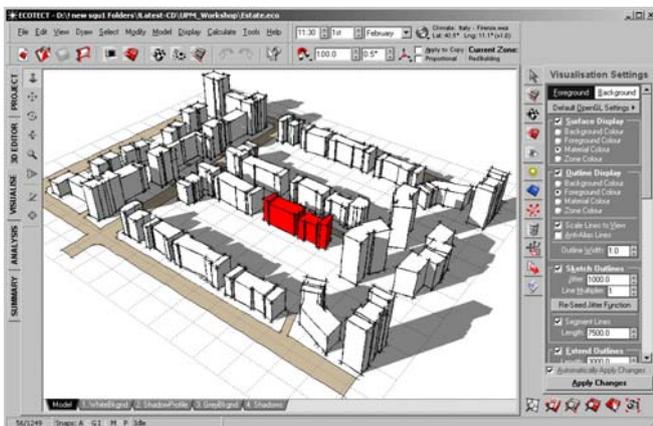
Admite la introducción de gráficos previamente diseñados gracias a la importación desde 3DStudio y formatos dxf de Autocad.

Los datos e informaciones obtenidas del comportamiento de la representación gráfica pueden ser expresados y guardados como metafiles, mapas de bits y animaciones.

Permite la exportación de los datos a otros programas, como Radiance y Energy Plus, además de a otros formatos, como POV Ray, VRML, DXF, AIOLOS, HTB2, ChenATH, ESP-r, ASCII y XML.

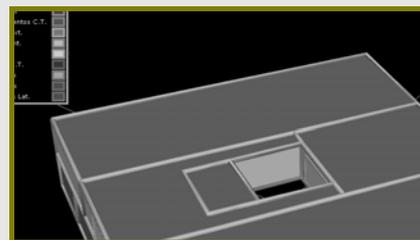
Uno de los principales puntos fuertes del programa se encuentra en su interfaz y en la proporción de ayuda a los usuarios en el proceso continuo de definición y complejización del primer boceto.

## APARIENCIA



## Calener

### LOGOTIPO:



<b>ORGANISMO/EMPRESA:</b>	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España	
<b>PÁGINA WEB:</b>	<a href="http://www.mityc.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/ProgramaCalener/Paginas/DocumentosReconocidos.aspx">http://www.mityc.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/ProgramaCalener/Paginas/DocumentosReconocidos.aspx</a>	
<b>TIPO DE HERRAMIENTA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> de evaluación energética	<input checked="" type="checkbox"/> de modelización
<b>DISPONIBILIDAD:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> gratuita	<input type="checkbox"/> de pago

### DESCRIPCIÓN

El *Calener*, en sus versiones VyP (Vivienda y Pequeño terciario) y GT (Gran Terciario) es el programa informático oficial de referencia para la realización de la Opción General, según el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el *Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción*. El programa desarrolla la metodología de cálculo requerida por el anexo I del citado RD.

El programa permite modelizar el edificio introduciendo los distintos polígonos que lo conforman y definiendo sus características. De igual manera, permite a introducción de distintos subsistemas primarios y secundarios correspondientes a las instalaciones presentes en el edificio.

Calener también admite la importación del edificio modelizado por el Programa *LIDER*, que resulta el programa oficial de la opción general para la justificación del DB HE-1 del CTE (Código Técnico de la Edificación) (<http://www.codigotecnico.org/index.php?id=33>).

En cuanto a los valores a introducir y resultados consecuentemente obtenidos, el *Calener VyP* sólo valora la eficiencia energética y las emisiones de CO<sub>2</sub> de las instalaciones de calefacción, refrigeración y ACS. Sin embargo, en el cálculo de las mismas interviene la definición del edificio (envolvente y configuración interna).

En cambio, el *Calener GT* analiza la eficiencia energética (y sus emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas) de las siguientes instalaciones del edificio: calefacción, refrigeración, climatización, ACS e iluminación. Para ello se tienen en cuenta, entre otros aspectos, el grado de aislamiento del edificio, las instalaciones de producción de energía o el VEEL de la instalación de iluminación.

### APARIENCIA

Demandas (kWh/m <sup>2</sup> )	Edificio Objeto	Edificio Referencia
Calefacción	55,5	66,5
Refrigeración	0,0	0,0

Consumos Energía Final (kWh/m <sup>2</sup> )	Edificio Objeto	Edificio Referencia
Calefacción	54,7	88,8
Refrigeración	0,0	0,0
ACS	9,5	16,6
Total	64,2	105,4

Consumos Energía Primaria (kWh/m <sup>2</sup> )	Edificio Objeto	Edificio Referencia
Calefacción	55,3	96,4
Refrigeración	0,0	0,0
ACS	9,6	14,5
Total	64,9	110,9

Emisiones de CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	Edificio Objeto	Edificio Referencia
Calefacción	11,2	21,3
Refrigeración	0,0	0,0
ACS	1,9	3,5
Total	13,1	24,8

Resultado de CALENER VyP

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS				
Indicadores	OBJ	REF	IND	CAL
Demanda Calefacción: (kWh/m <sup>2</sup> )	98.1	55.0	1.78	F
Demanda Refrigeración: (kWh/m <sup>2</sup> )	71.8	79.4	0.90	C
Climatización: (Tn CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	13.4	13.1	1.02	D
Agua Caliente Sanitaria: (Tn CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	0.4	0.6	0.70	C
Iluminación: (Tn CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	14.4	14.4	1.00	C
<b>Total: (Tn CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>)</b>	<b>28.2</b>	<b>28.1</b>	<b>1.01</b>	<b>D</b>

OBJ: Edificio objeto de calificación.  
 REF: Valores para el edificio de referencia para la comparación.  
 IND: Valor del indicador.  
 CAL: Letra asignada al indicador para su calificación.

Resultado de CALENER GT



## 5. BREVE DICCIONARIO DE TÉRMINOS

<b>Análisis del ciclo de vida (ACV):</b>	Recopilación y evaluación de las entradas y salidas y de los impactos ambientales potenciales de un sistema del producto durante su ciclo de vida.
<b>Aspecto ambiental:</b>	Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.
<b>Ciclo de vida:</b>	Etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema producto, desde la adquisición de materia prima o de su generación a partir de recursos naturales, hasta la disposición final.
<b>Ecodiseño:</b>	<p>El Ecodiseño considera los impactos ambientales en todas las etapas del proceso de diseño y desarrollo de productos (en el caso del sector edificación, el producto es el proyecto de edificación, de rehabilitación, la construcción o la gestión, dependiendo del caso), para lograr productos que generen el mínimo impacto ambiental posible a lo largo de todo su ciclo de vida.</p> <p>La Norma UNE 150.301 de Ecodiseño regula en actualidad cómo han de ser los procesos de diseño y desarrollo de productos para cumplir con los requisitos de Ecodiseño.</p>
<b>Impacto ambiental:</b>	Cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, resultante en todo o en parte de las actividades, productos y servicios de una organización.



## 6. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

### CÓMO EVALUAR LA SOSTENIBILIDAD DE UNA EDIFICACIÓN

- "Análisis de Ciclo de vida y Huella de Carbono. Dos maneras de medir el impacto ambiental de un producto" (IHOBE)  
[http://www.ihobe.net/Pags/AP/Ap\\_publicaciones/index.asp?Cod=22D00942-87EA-4D23-BF89-874E182F271F&hGrupo=PUB&hAño=2009&hTitulo=033](http://www.ihobe.net/Pags/AP/Ap_publicaciones/index.asp?Cod=22D00942-87EA-4D23-BF89-874E182F271F&hGrupo=PUB&hAño=2009&hTitulo=033)
- "Manual práctico de Ecodiseño. Operativa de implantación en 7 pasos" (IHOBE)  
[http://www.ihobe.net/Pags/AP/Ap\\_publicaciones/index.asp?Cod=22D00942-87EA-4D23-BF89-874E182F271F&hGrupo=PUB&hAño=2000&hTitulo=014](http://www.ihobe.net/Pags/AP/Ap_publicaciones/index.asp?Cod=22D00942-87EA-4D23-BF89-874E182F271F&hGrupo=PUB&hAño=2000&hTitulo=014).
- "Guía de Evaluación de Aspectos Ambientales de Producto - Desarrollo de la norma Certificable de Ecodiseño UNE 150301" (IHOBE)  
[http://www.ihobe.net/Pags/AP/Ap\\_publicaciones/index.asp?Cod=22D00942-87EA-4D23-BF89-874E182F271F&hGrupo=PUB&hAño=2004&hTitulo=038](http://www.ihobe.net/Pags/AP/Ap_publicaciones/index.asp?Cod=22D00942-87EA-4D23-BF89-874E182F271F&hGrupo=PUB&hAño=2004&hTitulo=038)

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LAS EDIFICACIONES

#### 1. Sistemas de evaluación, sistemas de clasificación, sistemas de certificación

- "An overview of green building rating and labelling systems" (Nils Larsson)  
[www.energycodes.gov/implement/pdfs/Sustainability.pdf](http://www.energycodes.gov/implement/pdfs/Sustainability.pdf)

#### 2. Principales características y retos de los sistemas de evaluación de edificaciones

- "Evaluación del comportamiento medioambiental de los edificios" (Miguel Angel Romero) 2004  
[http://mediambient.gencat.net/Images/43\\_48829.pdf](http://mediambient.gencat.net/Images/43_48829.pdf)
- "An overview of green building rating and labelling systems" (Nils Larsson)  
[www.energycodes.gov/implement/pdfs/Sustainability.pdf](http://www.energycodes.gov/implement/pdfs/Sustainability.pdf)
- "An overview of green building rating Tools" (TN Sebake)  
[http://researchspace.csir.co.za/dspace/bitstream/10204/3515/1/Sebake\\_2009.pdf](http://researchspace.csir.co.za/dspace/bitstream/10204/3515/1/Sebake_2009.pdf)
- "Comparison of energy performance assessment between LEED, BREEAM and GREEN STAR" (Ya Roderick, David McEwan, Craig Wheatley and Carlos Alonso) 2009  
[www.ibpsa.org/proceedings/BS2009/BS09\\_1167\\_1176.pdf](http://www.ibpsa.org/proceedings/BS2009/BS09_1167_1176.pdf)
- "Comparison of the assessment results of BREEAM, LEED, GBTOOL and CASBEE" (Yukihiro KAWAZU) 2005  
[http://www.bauwesen.uni-dortmund.de/ka/prea\\_teaching\\_materials/04-014.pdf](http://www.bauwesen.uni-dortmund.de/ka/prea_teaching_materials/04-014.pdf)
- "Sustainable Building Rating Systems Summary" (K.M. Fowler, E.M. Rauch) 2006  
[http://www.wbdg.org/ccb/GSAMAN/sustainable\\_bldg\\_rating\\_systems.pdf](http://www.wbdg.org/ccb/GSAMAN/sustainable_bldg_rating_systems.pdf)
- "Existing models for environmental assessment of buildings" (Seongwon Seo, Robin Drogemuller)  
<http://ndmodelling.scpm.salford.ac.uk/inter-workshop1/presentations/wkshp%202/wkshp%202%20robin%202.pps>
- [http://greensource.construction.com/features/currents/2009/05\\_GreenBuilding.asp](http://greensource.construction.com/features/currents/2009/05_GreenBuilding.asp)
- [http://www.med.govt.nz/templates/EcolabelAlphabeticListing\\_\\_\\_\\_40254.aspx](http://www.med.govt.nz/templates/EcolabelAlphabeticListing____40254.aspx)

#### 3. Sistemas de referencia en el entorno de la edificación sostenible

- "UNEP-FI / Sbc's Financial & Sustainability Metrics Report - An international review of sustainable building performance indicators & benchmarks" (Clare Lowe / Alfonso Ponce) 2009  
[http://www.property-advisors.de/documents/UNEPFI\\_SUSTAINABILITY\\_METRICS\\_REPORT\\_2009.pdf](http://www.property-advisors.de/documents/UNEPFI_SUSTAINABILITY_METRICS_REPORT_2009.pdf)

#### 4. Sistemas de evaluación Europeos

##### BREEAM

- <http://www.breeam.org>

##### HQE

- <http://www.assohqe.org/>

##### VERDE

- <http://www.gbce.es/herramientas/informacion-general>
- "La Certificación VERDE" (Comité Técnico GBC España) 2009  
[www.coac.net/Barcelona/@B/@B20090914/GBC.pdf](http://www.coac.net/Barcelona/@B/@B20090914/GBC.pdf)
- "Una herramienta de evaluación para la certificación ambiental de edificios" (GBC-España) 2009  
[http://www.gbce.es/archivos/contenido/file/web%20gbc%20espana/Herramientas%20para%20la%20certificacion%20ambiental\\_VERDE.pdf](http://www.gbce.es/archivos/contenido/file/web%20gbc%20espana/Herramientas%20para%20la%20certificacion%20ambiental_VERDE.pdf)

##### PROTOCOLLO ITACA

- <http://www.itaca.org/>
- "Building tool: certification system according to sustainable building: Italian experience" (G. Piccoli) 2007  
[http://www.innovasystem.it/tiki-download\\_file.php?fileId=70](http://www.innovasystem.it/tiki-download_file.php?fileId=70)

##### GUÍAS PV

- <http://www.garraioak.ejgv.euskadi.net>
- <http://www.ihobe.net/>

##### PROMISE

- <http://www.promiseweb.net/>

##### ØKOPROFIL

- <http://www.byggsertifisering.no/>

##### NORDIC SWAN

- <http://www.svanen.nu/Default.aspx?tabName=CriteriaDetail&pgr=89>

##### DGNB

- <http://www.dgnb.de/>

##### LIDER A

- <http://www.lidera.info>

#### 5. Sistemas de evaluación a nivel mundial

##### LEED

- <http://www.usgbc.org/LEED/>
- <http://www.cec.org/>

##### CASBEE

- <http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/>

**GREEN STAR**

- <http://www.gbca.org.au/>

**GREEN GLOBES**

- <http://www.greenglobes.com>
- "Green Globes Green Building Initiative" (Patrick Kelly)  
<http://www.cps.unt.edu/newsnevents/e/GreenBuildingConferece07/Presentations/Green%20Globes.ppt>
- "Continual Improvement of Existing Buildings - Third-Party Rating/Certification Overview" (www.thegbi.org) 2008  
<http://www.thegbi.org/assets/third-party-rating-certification.ppt>

**SB TOOL**

- <http://iisbe.org/>
- <http://www.sbis.info/>
- "Enhancing transferability of innovative techniques, tools, methods and mechanisms to implement "sustainable building" in the Mediterranean region" - 2006
- "Rating Systems and SBTool" (Nils Larsson) 2007  
[http://www.otago.ac.nz/law/gfx/nils/SBTool\\_overview\\_short.ppt](http://www.otago.ac.nz/law/gfx/nils/SBTool_overview_short.ppt)

**HK BEAM**

- <http://www.hk-beam.org.hk>

**EEWH**

- <http://www.taiwangbc.org.tw>

**GREEN MARK**

- [http://www.bca.gov.sg/GreenMark/green\\_mark\\_buildings.html](http://www.bca.gov.sg/GreenMark/green_mark_buildings.html)

**NABERS**

- <http://www.nabers.com.au>

**SBAT**

- [http://www.csir.co.za/Built\\_environment/Architectural\\_sciences/sbat.html](http://www.csir.co.za/Built_environment/Architectural_sciences/sbat.html)

**MINERGIE**

- <http://www.minergie.com>

6. Comparativa entre los principales sistemas

- "LENSE Project. Stepping Stone 2: Development of a sustainability assessment methodology. Framework and content" - 2007  
[http://www.lensebuildings.com/downloads/LEnSE%20Stepping%20Stone%20\\_LR.pdf](http://www.lensebuildings.com/downloads/LEnSE%20Stepping%20Stone%20_LR.pdf)
- <http://ese.cstb.fr/unepcomparison/>

ESTÁNDARES RELACIONADOS CON LA SOSTENIBILIDAD DE LAS EDIFICACIONES

**PASIVHAUS STANDARD**

- "Passive House Solutions, PEP (Promotion of European Passive Houses)", 2008  
[http://erg.ucd.ie/pep/pdf/Passive\\_House\\_Sol\\_English.pdf](http://erg.ucd.ie/pep/pdf/Passive_House_Sol_English.pdf)
- <http://www.plataforma-pep.org/>

**LOW-ENERGY**

- "Towards very low energy Buildings" (O. M. Jensen, K B. Wittchen, K. E. Thomsen, EuroACE) 2009  
[http://www.euroace.org/EuroACE%20documents/EuroACE%20-%20Sbi\\_2009-03%20Towards%20very%20low%20energy%20building%20-%20February%202009.pdf](http://www.euroace.org/EuroACE%20documents/EuroACE%20-%20Sbi_2009-03%20Towards%20very%20low%20energy%20building%20-%20February%202009.pdf)

**CERO EMISIONES**

- <http://www.zerocarbonbritain.com>
- <http://www.building.co.uk/>

**HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN**

- [http://apps1.eere.energy.gov/buildings/tools\\_directory/](http://apps1.eere.energy.gov/buildings/tools_directory/)

1. Herramientas de evaluación ambiental basadas en análisis de ciclo de vida

- [http://apps1.eere.energy.gov/buildings/tools\\_directory/subjects.cfm/pagename=subjects/pagename\\_menu=whole\\_building\\_analysis/pagename\\_submenu=sustainability](http://apps1.eere.energy.gov/buildings/tools_directory/subjects.cfm/pagename=subjects/pagename_menu=whole_building_analysis/pagename_submenu=sustainability)
- "A avaliação do ciclo de vida" (A. Caldeira-Pires, M.C. de Sousa Paula, R.C.Villas Boas) 2005  
[http://200.20.105.7/cyted-xiii/Downloads/PROVISORIA\\_LivrosdoCYTED/Avalia%C3%A7%C3%A3oCicloVida.pdf](http://200.20.105.7/cyted-xiii/Downloads/PROVISORIA_LivrosdoCYTED/Avalia%C3%A7%C3%A3oCicloVida.pdf)

**ATHENA**

- <http://www.athenasmi.org/>

**BEES**

- <http://www.bfrl.nist.gov/oe/software/bees/>

**ECO-QUANTUM**

- <http://www.ivam.uva.nl/index.php?id=59&L=1>
- <http://www.ivam.uva.nl/index.php?id=171>

**ENVEST**

- <http://envestv2.bre.co.uk/>

**LISA**

- <http://www.lisa.au.com/>

2. Herramientas de modelización del comportamiento energético

- [http://apps1.eere.energy.gov/buildings/tools\\_directory/subjects.cfm/pagename=subjects/pagename\\_menu=whole\\_building\\_analysis/pagename\\_submenu=energy\\_simulation](http://apps1.eere.energy.gov/buildings/tools_directory/subjects.cfm/pagename=subjects/pagename_menu=whole_building_analysis/pagename_submenu=energy_simulation)

**ENERGY PLUS**

- <http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus/>

**TRNSYS**

- <http://sel.me.wisc.edu/trnsys/>

**DESIGN BUILDER**

- "Herramientas para prever el comportamiento energético de edificios Designbuilder y Ecotect" (Germán Campos)  
[http://www.crever.urv.cat/greenbuilding/presentaciones/WSH09/09\\_DesignBuilder\\_y\\_Ecotect.pdf](http://www.crever.urv.cat/greenbuilding/presentaciones/WSH09/09_DesignBuilder_y_Ecotect.pdf)
- <http://www.designbuilder.co.uk/>

**ECOTECT**

- "Herramientas para prever el comportamiento energético de edificios Designbuilder y Ecotect" (Germán Campos)  
[http://www.crever.urv.cat/greenbuilding/presentaciones/WSH09/09\\_DesignBuilder\\_y\\_Ecotect.pdf](http://www.crever.urv.cat/greenbuilding/presentaciones/WSH09/09_DesignBuilder_y_Ecotect.pdf)
- <http://ecotect.com/>

**CALENER**

- <http://www.mityc.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/ProgramaCalener/Paginas/DocumentosReconocidos.aspx>