

Certificación energética y ecológica de edificios.

Proyecto Erasmus+ ID: 2023-1-ES01-KA220-HED-000156652

Este proyecto Erasmus+ ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión Europea y las agencias nacionales Erasmus+ no se hacen responsables del uso que pueda hacerse de la información contenida en ella.

Proyecto BIM4Energy

Título del tutorial: Certificaciones energéticas y ecológicas de edificios



BREEAM Rating Benchmarks



1 – Objetivos

Los objetivos de este tutorial sobre certificación de edificios son los siguientes:

- Conocer la importancia de la eficiencia energética en los edificios.
- Conocer los objetivos de la nueva directiva europea sobre el rendimiento energético de los edificios.
- Conocer el certificado de eficiencia energética (EPC) de los edificios.
- Conocer las medidas recomendadas para mejorar la eficiencia energética de los edificios.
- Saber qué son los certificados verdes y para qué sirven.

2 - Metodología de aprendizaje

El profesor impartirá una explicación sobre las certificaciones de edificios de unos 30 minutos de duración.

Los alumnos leerán este tutorial y seguirán los pasos que se indican en él, a saber:

- Eficiencia energética en edificios.
 - ¿Qué es la eficiencia energética de un edificio?
 - Reforma del parque inmobiliario de la UE con políticas y legislación adecuadas.
 - Innovar e invertir para edificios más inteligentes.
 - Beneficios para el medio ambiente y los ciudadanos.
 - Ejemplos de iniciativas y proyectos en el sector
- Directiva sobre el rendimiento energético de los edificios (2023).
 - Datos clave sobre la energía y los edificios en la UE.
 - Directiva revisada sobre el rendimiento energético de los edificios.
 - Ventajas de la renovación de edificios en la UE.
- Certificado de eficiencia energética de los edificios.
 - ¿Qué es la certificación de la eficiencia energética de los edificios?
 - Partes de la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
 - Clasificación energética del edificio.
 - Modelo de certificado de eficiencia energética para edificios en España.
- Certificados de edificios ecológicos.
 - ¿Qué es un edificio ecológico?
 - ¿Qué es una certificación de edificio sostenible?
 - Consejos de construcción ecológica y certificaciones de edificios.
 - Lista de certificaciones de edificios ecológicos que hay que conocer.
 - BREAM. Cómo funciona y clasificación.
 - LEED. Cómo funciona y calificación.

Para evaluar el éxito de la aplicación, sugerimos realizar un cuestionario a los alumnos.

3 - Duración del tutorial

La implementación descrita en este tutorial se llevará a cabo a través del sitio web del proyecto BIM4Energy mediante autoaprendizaje.

Se recomiendan 3 horas lectivas para esta formación.

4 - Recursos didácticos necesarios

Sala de informática con ordenadores con acceso a Internet.

Software necesario: Microsoft Office.

5 – Contenido y tutorial

5.1 – Eficiencia energética en edificios

5.1.1. ¿Qué es la eficiencia energética de un edificio?

La eficiencia energética de un edificio[1] es la medida en que el consumo de energía por metro cuadrado de superficie construida del edificio se ajusta a los valores de referencia establecidos para ese tipo concreto de edificio en unas condiciones climáticas definidas.

Los valores de referencia del consumo energético de los edificios son valores representativos de los tipos de edificios más comunes con los que se puede comparar el rendimiento real de un edificio.



Los valores de referencia se obtienen analizando datos sobre diferentes tipos de edificios dentro de un país determinado. El valor de referencia típico es el nivel medio de rendimiento de todos los edificios de una categoría determinada, y las buenas prácticas representan el rendimiento del cuartil superior. Las comparaciones con valores de referencia simples del consumo energético anual por metro cuadrado de superficie construida o superficie tratada (kWh/m²/año) permiten evaluar el nivel de eficiencia energética e identificar las áreas prioritarias en las que se deben tomar medidas.

Los puntos de referencia se aplican principalmente a la calefacción, la refrigeración, el aire acondicionado, la ventilación, la iluminación, los ventiladores, las bombas y los controles, los equipos eléctricos de oficina u otros equipos eléctricos, y el consumo de electricidad

para la iluminación exterior. Los puntos de referencia utilizados varían según el país y el tipo de edificio.

La medida de la pérdida de calor a través de un material, denominada valor U, también se utiliza como forma de describir el rendimiento energético de un edificio. El valor U se refiere a la capacidad de un elemento para conducir el calor de un lado a otro, calificando la cantidad de calor que el componente permite pasar a través de él. Son la norma utilizada en los códigos de construcción para especificar los valores mínimos de eficiencia energética para ventanas, puertas, paredes y otros componentes exteriores de los edificios. Los valores U también califican la eficiencia energética de los materiales combinados en un componente o sección de un edificio. Un valor U bajo indica una buena eficiencia energética. Las ventanas, puertas, paredes y claraboyas pueden ganar o perder calor, lo que aumenta la energía necesaria para la refrigeración o la calefacción. Por esta razón, la mayoría de los códigos de construcción han establecido normas mínimas para la eficiencia energética de estos componentes.

Los edificios son una parte fundamental de nuestra vida cotidiana, ya que pasamos gran parte de nuestro tiempo en ellos, ya sea en casa, en el trabajo o durante nuestro tiempo libre.

Sin embargo, en sus diferentes formas (viviendas, lugares de trabajo, escuelas, hospitales, bibliotecas u otros edificios públicos), el entorno construido es el mayor consumidor de energía de la UE. Y uno de los mayores emisores de dióxido de carbono.

En conjunto, los edificios de la UE[2] son responsables del 40 % de nuestro consumo energético y del 36 % de las emisiones de gases de efecto invernadero, que proceden principalmente de la construcción, el uso, la renovación y la demolición.

Por lo tanto, la mejora de la eficiencia energética de los edificios tiene un papel fundamental que desempeñar para alcanzar el ambicioso objetivo de la neutralidad en carbono para 2050, establecido en el Pacto Verde Europeo.

5.1.2. Reformar el parque inmobiliario de la UE con políticas y legislación adecuadas

En la actualidad, aproximadamente el 75 % del parque inmobiliario de la UE es ineficiente desde el punto de vista energético. Esto significa que una gran parte de la energía utilizada se desperdicia. Esta pérdida de energía puede minimizarse mejorando los edificios existentes y buscando soluciones inteligentes y materiales eficientes desde el punto de vista energético para la construcción de nuevas viviendas.

La renovación de los edificios existentes podría reducir el consumo total de energía de la UE entre un 5 % y un 6 % y las emisiones de dióxido de carbono en aproximadamente un 5 %. Sin embargo, por término medio, cada año se renueva menos del 1 % del parque inmobiliario nacional. (Las tasas de los Estados miembros varían entre el 0,4 % y el 1,2 %). Para alcanzar nuestros objetivos climáticos y energéticos, las tasas actuales de renovación deberían, como mínimo, duplicarse.

La UE ha introducido recientemente nuevas políticas ambiciosas para ayudar a los Estados miembros a mejorar la eficiencia energética de los edificios. Conscientes de que el coste suele ser el principal obstáculo para la renovación, las nuevas normas también facilitan el acceso a la financiación para mejorar el parque inmobiliario.

La Directiva sobre el rendimiento energético de los edificios (EPBD) 2010/31/UE y la Directiva sobre eficiencia energética (EED) 2012/27/UE se revisaron en 2018, como parte del [paquete «Energía limpia para todos los europeos»](#), con el fin de reflejar mejor el objetivo de la UE de impulsar la transición hacia una energía limpia.

En conjunto, algunos de los elementos más importantes de las directivas incluyen

- estrategias reforzadas de renovación a largo plazo para los países de la UE
- edificios con consumo energético casi nulo
- certificados de eficiencia energética
- la consideración de la salud y el bienestar (contaminación atmosférica), la movilidad eléctrica (puntos de recarga eléctrica) y la tecnología inteligente (contadores inteligentes, equipos de autorregulación) en los nuevos edificios

Después de 2018, los países de la UE debían incorporar las disposiciones nuevas y revisadas de la EPBD a su legislación nacional antes del 10 de marzo de 2020.

Además, cada país de la UE debía presentar su estrategia para abordar la energía en los edificios para el período 2021-2030 a través de sus [planes nacionales de energía y clima](#) integrados (PNIC). El impacto acumulado de estos esfuerzos a nivel nacional contribuirá al objetivo general de alcanzar una eficiencia energética del 32,5 % para 2030 en la UE.

Sin embargo, en 2023 entró en vigor una nueva EPBD con objetivos nuevos y más ambiciosos. Véase la sección 5.2 del presente documento.

5.1.3. Innovar e invertir en edificios más inteligentes

A través de los proyectos de investigación e innovación Horizonte 2020 y Horizonte Europa, la UE invierte en subvenciones o préstamos que contribuyen a impulsar la tecnología y las mejores prácticas en el sector. Aparatos como los contadores inteligentes, los materiales de mejor rendimiento y las herramientas digitales contribuyen a la eficiencia energética y pueden ayudar a los consumidores a controlar mejor su consumo de energía y a ahorrar dinero.

La UE también apoya y financia proyectos de eficiencia energética a través del Banco Europeo de Inversiones (BEI), que concede préstamos a proyectos que contribuyen a alcanzar los objetivos energéticos y climáticos de la UE.

Para impulsar la renovación de edificios, la Comisión Europea ha anunciado su intención de poner en marcha la nueva iniciativa «ola de renovación», como parte del Pacto Verde Europeo. El objetivo es aumentar la tasa de renovación de los edificios existentes y reunir a los diferentes actores del sector para desarrollar posibilidades de financiación, promover las inversiones en edificios y aunar los esfuerzos de renovación.

5.1.4. Beneficios para el medio ambiente y los ciudadanos

Las normas de la UE sobre eficiencia energética en los edificios tienen un impacto claro y positivo. Desde que se introdujeron las primeras medidas en los códigos nacionales de construcción, el consumo de energía en los edificios nuevos se ha reducido a la mitad en comparación con los edificios típicos de la década de 1980.

Además de los beneficios medioambientales derivados de un menor consumo de energía, los ciudadanos de toda la UE también se beneficiarán de una mayor eficiencia energética en sus hogares, en el trabajo, en las escuelas y en otros edificios. Los edificios eficientes desde el punto de vista energético se traducirán en facturas energéticas más bajas y en una menor demanda de energía. En algunos casos, también se beneficiarán del aumento de las fuentes de energía renovables. Estos cambios también conducirán a una mejor calidad del aire y a una mejora de la salud.

Con determinadas medidas de renovación destinadas a las viviendas sociales y nuevas normas para que los países de la UE midan y supervisen las cifras de quienes tienen dificultades para pagar sus facturas energéticas, estas normas de renovación de edificios contribuirán a combatir la pobreza energética en la UE y a garantizar que ningún ciudadano se quede atrás en la transición hacia una energía limpia.

5.1.5. Ejemplos de iniciativas y proyectos en el sector

El [Observatorio del Parque Inmobiliario de la UE](#) (BSO) es una herramienta que realiza un seguimiento de las características y el rendimiento energético de los edificios en la UE.

Creado en 2016, el BSO supervisa y evalúa las mejoras en la eficiencia energética de los edificios. Los resultados se analizan y se muestran en una base de datos, un mapeador de datos y en fichas informativas. El BSO hace un seguimiento de muchos aspectos diferentes del rendimiento, por ejemplo:

- los niveles de eficiencia energética de los edificios en los países de la UE y en el conjunto de la UE
- los diferentes sistemas de certificación y cómo se aplican
- las inversiones disponibles para la renovación de edificios
- los niveles de pobreza energética en toda la UE.

[BUILD-UP](#) es el portal europeo para la eficiencia energética en los edificios, gestionado por la Agencia Ejecutiva para las Pequeñas y Medianas Empresas (EASME). A través de sesiones de formación específicas, seminarios web, publicaciones y fichas informativas por países, BUILD-UP informa y dota a las partes interesadas del sector de la construcción de las habilidades y los conocimientos necesarios para garantizar que los proyectos de construcción y renovación cumplan los requisitos de eficiencia energética.

[El centro de datos sobre eficiencia energética de Horizonte 2020](#) ofrece la posibilidad de encontrar todos los proyectos financiados por la UE, con un filtro para identificar los proyectos relacionados con la construcción.

5.2 – Directiva sobre el rendimiento energético de los edificios

Con el objetivo de lograr un parque inmobiliario totalmente descarbonizado para 2050, la Directiva sobre el rendimiento energético de los edificios[3] contribuye directamente a los objetivos energéticos y climáticos de la UE.

Los edificios son el mayor consumidor de energía en Europa. Por lo tanto, el sector de la construcción es fundamental para alcanzar los objetivos energéticos y climáticos de la UE.

5.2.1. Datos clave sobre la energía y los edificios de la UE

El 85 % de los edificios de la UE se construyeron antes de 2000 y, de ellos, el 75 % tienen un rendimiento energético deficiente. Por lo tanto, actuar sobre la eficiencia energética

Certificación energética y ecológica de edificios.

de los edificios es fundamental para ahorrar energía y lograr un parque inmobiliario con cero emisiones y totalmente descarbonizado para 2050. Estos datos y los que figuran a continuación proceden de los balances energéticos de Eurostat y del Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la AEMA, 2023.

around 40%	over 1/3	+/- 80%
of energy consumed in the EU is used in buildings	of the EU's energy-related GHG emissions come from buildings	of energy used in EU homes is for heating, cooling and hot water

Para mejorar el rendimiento energético de los edificios, la UE ha establecido un marco legislativo que incluye la [Directiva sobre el rendimiento energético de los edificios](#) EU/2010/31 y la [Directiva sobre eficiencia energética](#) EU/2023/1791, ambas revisadas en 2023.

Juntas, las directivas promueven políticas que contribuirán a

- lograr un parque inmobiliario altamente eficiente desde el punto de vista energético y descarbonizado para 2050
- crear un entorno estable para las decisiones de inversión
- permitir a los consumidores y a las empresas tomar decisiones más informadas para ahorrar energía y dinero.

5.2.2. Directiva revisada sobre el rendimiento energético de los edificios

La Directiva revisada aumentará la tasa de renovación, en particular de los edificios con peor rendimiento energético de cada país. También contribuirá a mejorar la calidad del aire, la digitalización de los sistemas energéticos de los edificios y el despliegue de infraestructuras para la movilidad sostenible.

Reconociendo las diferencias entre los países de la UE en factores como el parque inmobiliario existente, la geografía y el clima, la Directiva permite a los gobiernos decidir las medidas de renovación más adecuadas a su contexto nacional específico.

Los países también pueden eximir a diversas categorías de edificios de las normas, incluidos los edificios históricos y las viviendas vacacionales.

Certificación energética y ecológica de edificios.



© AdobeStock/smuki

Es fundamental que la Directiva revisada facilite una financiación más específica para las inversiones en el sector de la construcción, complementando otros instrumentos de la UE y luchando contra la pobreza energética mediante el apoyo a los consumidores vulnerables. Los países de la UE también tendrán que garantizar que existan salvaguardias para los inquilinos, por ejemplo, mediante ayudas al alquiler o límites al aumento de los alquileres.

Para garantizar que los edificios se adapten a la ambición climática reforzada de la UE en el marco del Pacto Verde Europeo, **la Directiva revisada contribuirá al objetivo de reducir las emisiones en el sector de la construcción en al menos un 60 % para 2030 con respecto a 2015 y alcanzar la neutralidad climática para 2050.**

Trabjará en estrecha colaboración con otras políticas del paquete del Pacto Verde, en particular con el [régimen de comercio de derechos de emisión para los combustibles utilizados en los edificios](#), la [Directiva revisada sobre eficiencia energética](#) (EU/2023/1791), la [Directiva revisada sobre energías renovables](#) (EU/2023/2413) y el [Reglamento sobre la infraestructura para combustibles alternativos](#).

Otras medidas de la EPBD revisada incluyen:

- la introducción gradual de normas mínimas de rendimiento energético para los edificios no residenciales con el fin de apoyar la renovación de los edificios con el rendimiento energético más bajo
- trayectorias nacionales para reducir el consumo medio de energía primaria de los edificios residenciales
- una norma mejorada para los edificios nuevos, que incluye una visión más ambiciosa para que los edificios sean de cero emisiones
- [estrategias de renovación a largo plazo](#) mejoradas , que pasarán a denominarse planes nacionales de renovación de edificios

Certificación energética y ecológica de edificios.

- una mayor fiabilidad, calidad y digitalización de [los certificados de eficiencia energética](#), con clases de eficiencia energética basadas en criterios comunes
- una definición de renovación profunda y la introducción de pasaportes de renovación de edificios
- garantizar que los nuevos edificios estén preparados para la energía solar (aptos para albergar instalaciones solares) cuando sea técnica y económicamente viable
- una eliminación gradual de las calderas autónomas alimentadas con combustibles fósiles, comenzando con la supresión de las subvenciones a dichas calderas a partir del 1 de enero de 2025
- ventanillas únicas para la renovación energética de los edificios para los propietarios de viviendas, las pequeñas y medianas empresas y otras partes interesadas
- la modernización de los edificios y sus sistemas y una mejor integración de los sistemas energéticos (para calefacción, refrigeración, ventilación, recarga de vehículos eléctricos y energías renovables).

5.2.3. Ventajas de la renovación de edificios en la UE

La mejora de la eficiencia energética de los edificios no solo ahorra energía y reduce las facturas energéticas, lo que reduce la pobreza energética y hace que Europa sea más independiente desde el punto de vista energético, sino que también beneficia la salud y el bienestar de los ciudadanos al elevar el nivel de vida de todos al siglo^{XXI}.



© AdobeStock/alphaspirit

Además, las inversiones en eficiencia energética contribuyen a estimular la economía y a crear más empleos verdes. El sector de la construcción de la UE contribuye con alrededor del 9,6 % del valor añadido de la UE y da empleo a casi 25 millones de personas en 5,3 millones de empresas. Las pequeñas y medianas empresas (pymes) se benefician especialmente del impulso del mercado de la renovación, ya que representan el 99 % de las empresas de construcción de la UE y el 90 % del empleo en el sector.

5.3 – Certificado de eficiencia energética de los edificios.

5.3.1. ¿Qué es la certificación de la eficiencia energética de los edificios?

Un certificado de eficiencia energética (EPC, por sus siglas en inglés)[4] es un documento oficial que muestra la eficiencia energética actual y potencial de una vivienda. Muestra una calificación en una escala de la A a la G, siendo la A la más eficiente y la más barata de calentar. También incluye una lista de medidas que podrían mejorar la eficiencia energética de la vivienda. Necesitará un EPC si va a vender, alquilar o construir una vivienda en el Reino Unido o España, por ejemplo.

La certificación energética proporciona un medio para clasificar los edificios individuales, ya sean residenciales, comerciales o públicos, en función de su eficiencia (o ineficiencia) en relación con la cantidad de energía necesaria para proporcionar a los usuarios los niveles de confort y funcionalidad esperados. El grado de eficiencia depende de muchos factores, entre ellos: el clima local; el diseño del edificio; los métodos y materiales de construcción; los sistemas instalados para proporcionar calefacción, ventilación, aire acondicionado o agua caliente sanitaria; y los aparatos y equipos necesarios para apoyar las funciones del edificio y sus usuarios.

Es evidente que la certificación es un procedimiento complejo que requiere un conocimiento profundo de los componentes de los edificios. También refleja el creciente reconocimiento de la necesidad de considerar los edificios como «sistemas integrados», en lugar de como la simple suma de sus partes.

La certificación energética de los edificios suele constar de tres pasos principales:

- **La evaluación del rendimiento energético** de un edificio por parte de un evaluador competente utilizando una metodología designada.
- **La expedición de un certificado** que califica el rendimiento energético del edificio y que, en algunos casos, incluye información sobre posibles mejoras que podrían suponer un ahorro energético.
- **La comunicación de esta información** a las partes interesadas mediante la publicación del certificado.

La certificación se utiliza a menudo en relación con la finalización de nuevos edificios como medio para demostrar el cumplimiento de los códigos de construcción. En el caso de los edificios existentes, la certificación se utiliza para comparar edificios similares y evaluar el grado en que un edificio antiguo incumple los códigos introducidos desde el momento de su construcción. Dado que gran parte del parque inmobiliario existente se construyó antes de que la eficiencia energética se convirtiera en un objetivo de las políticas gubernamentales, la certificación de los edificios existentes puede hacer algo

Certificación energética y ecológica de edificios.

más que proporcionar calificaciones: puede identificar medidas para mejorar el rendimiento energético (Arkesteijn y van Dijk, 2010).

Los certificados de rendimiento energético son valiosos para todas las partes interesadas del sector de la construcción. Proporcionan un mecanismo mediante el cual los posibles compradores e inquilinos pueden comparar la eficiencia energética de diferentes edificios o la calificación energética de una serie de edificios similares. La certificación también compara los edificios existentes con los códigos de construcción recientes, lo que permite comparar los edificios existentes con los nuevos. En este sentido, los certificados se consideran a menudo una información valiosa en el momento en que los consumidores toman decisiones sobre la compra o el alquiler de inmuebles, ya sean nuevos o existentes. Pero los certificados también pueden ser valiosos para los vendedores y los propietarios: los compradores/inquilinos pueden verse atraídos por la oportunidad de ahorrar en las facturas de energía al comprar o alquilar un edificio más eficiente. O bien, pueden optar por comprar/alquilar un edificio menos costoso, sabiendo de antemano que es menos eficiente pero que puede mejorarse mediante las mejoras identificadas en el certificado.

5.3.2. Partes de la certificación de la eficiencia energética de los edificios

Tomando como ejemplo un certificado de eficiencia energética de un edificio en España[5], este certificado se divide en las siguientes partes:

- Ubicación del edificio: dirección, zona climática, etc.
- Tipo de edificio
- Descripción del rendimiento energético del edificio
- Clasificación energética del edificio
- Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética
- Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Quizás la parte más útil del EPC sea la sección de recomendaciones. Se trata de una lista de medidas que podrían mejorar la eficiencia de la vivienda.

Las medidas recomendadas pueden incluir:

- Aislamiento de paredes internas o externas
- Aislamiento del suelo (suelo suspendido)
- Protección contra corrientes de aire
- Iluminación de bajo consumo
- Ventanas con doble acristalamiento

5.3.3. Clasificación energética del edificio

La calificación energética se expresa a través de varios indicadores que explican las razones del buen o mal rendimiento energético del edificio y proporcionan información útil sobre los aspectos que deben tenerse en cuenta a la hora de proponer recomendaciones para mejorar dicho rendimiento.

Estos indicadores, calculados anualmente y referidos a la unidad de superficie útil del edificio, se obtendrán a partir de la energía consumida por el edificio para satisfacer, en determinadas condiciones climáticas, las necesidades asociadas a las condiciones normales de funcionamiento y ocupación, que incluirán la energía consumida en: calefacción, refrigeración, ventilación, producción de agua caliente sanitaria y, en su caso, iluminación, con el fin de mantener las condiciones de confort térmico y lumínico, así como la calidad del aire interior.

Los indicadores principales o globales de eficiencia energética son:

- emisiones anuales de CO₂eq;
- el consumo anual de energía primaria no renovable.

Estos indicadores principales incluyen el impacto de la calefacción, la refrigeración, la producción de agua caliente sanitaria y, en usos distintos del residencial privado (viviendas), la iluminación, así como la reducción de las emisiones o del consumo de energía primaria no renovable derivada del uso de fuentes de energía renovables.

Los edificios destinados a uso residencial privado (viviendas) y los edificios destinados a otros usos se clasificarán, para cada uno de los indicadores de rendimiento energético, en una escala de siete letras, que va de la letra A (edificio más eficiente) a la letra G (edificio menos eficiente).

5.3.4. Modelo de certificado de eficiencia energética para edificios en España

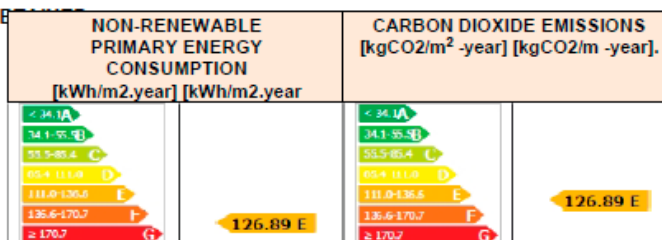
A continuación se muestra un modelo de certificado de eficiencia energética para un edificio en España[5] .

Certificación energética y ecológica de edificios.
ENERGY PERFORMANCE CERTIFICATE FOR BUILDINGS

Name of the building	PART TO BE CERTIFIED:		
Address			
Municipality		Postcode	
Province		Autonomous Community	
Climate zone		Year of construction	
Current regulations (construction/rehabilitation)			
Cadastral reference(s)			

Type of building or part of the building being certified:	
<input type="checkbox"/> New building	<input type="checkbox"/> Existing Building
<input type="checkbox"/> Housing <input type="checkbox"/> Single-family <input type="checkbox"/> Block <input type="checkbox"/> Complete block <input type="checkbox"/> Individual house	<input type="checkbox"/> Tertiary <input type="checkbox"/> Complete building <input type="checkbox"/> Local

Name and Surname	NIF/NIE		
Company name	NIF		
Address			
Municipality		Postcode	
Province		Autonomous Community	
e-mail:		Telephone	
Qualifying qualification in accordance with current regulations			
Recognised energy rating procedure used and version:			

ENERGY RATING OF BUILDING


The undersigned technician declares responsibly that he/she has carried out the energy certification of the building or of the part to be certified in accordance with the procedure established by the regulations in force and that the data contained in this document and its annexes are true:

Date: / /

Signature of the certifying technician:

Annex I. Description of the energy performance of the building.

Annex II. Energy rating of the building.

Annex III. Recommendations for energy efficiency improvements.



Annex IV. Tests, checks and inspections carried out by the certifying technician.

ANNEX I

DESCRIPTION OF THE ENERGY PERFORMANCE OF THE BUILDING

This section describes the energy characteristics of the building, thermal envelope, installations, operating and occupancy conditions and other data used to obtain the energy rating of the building.

1. SURFACE AREA, IMAGE AND LOCATION

Image of the building	Situation map
	

2. THERMAL ENVELOPE

Name	Type	Surface area [m ²]	Transmittance [W/m ² ·K]	How to obtain

Name	Type	Surface area [m ²]	Transmittance [W/m ² ·K]	Solar factor	How to obtain. Transmittance	How to obtain. Solar factor

3. THERMAL INSTALLATIONS

Heating generators

Name	Type	Rated power [kW]	Seasonal Performance [%]	Energy Type	How to obtain
TOTALS		-			

Cooling generators

Name	Type	Rated power [kW] [kW] [kW] [kW] [kW] [kW] [kW] [kW] [kW]	Seasonal Performance [%]	Energy Type	How to obtain
TOTALS		-			

Certificación energética y ecológica de edificios.
Sanitary Hot Water Installations

Name	Type	Rated power kW [kW] [kW] [kW] [kW] [kW]	Seasonal Performance [%]	Energy Type	How to obtain
-	-	-	-	-	-

Name	-				
Type	-				
Associated area	-				
Heat output [kW]	Cooling capacity [kW]	Seasonal heating performance [%] Seasonal heating performance [%] Seasonal heating performance [%] Seasonal heating performance [%] Seasonal heating performance		Seasonal cold yield [%] Seasonal cold yield [%].	
-	-	-		-	
Free cooling	Evaporative cooling	Energy recovery		Control	
-	-	-		-	

Name	Type	Associated service	Energy consumption [kWh/year].
-	-	-	-
TOTALS			

Name	Type	Associated service	Energy consumption [kWh/year].
-	-	-	-
TOTALS			

Space	Installed power [W/m ²]	VEE [W/m ² -100lux].	Average illuminance [lux] Average illuminance [lux] Average illuminance [lux] Average illuminance [lux]	How to obtain
-	-	-	-	-
TOTALS	-	-	-	-

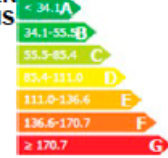
Space	Surface area [m ²]	Usage profile
-	-	-

Name	Final Energy Consumption, covered as a function of the associated service [%].			Demand for Covered DHW [%] [%].
	Heating	Cooling	ACS	
Solar panels	-	-	-	30
Biomass boiler	-	-	-	-
TOTAL	-	-	-	-

Name	Electricity generated and self-consumed [kWh/year].
-	-
TOTAL	-

Certificación energética y ecológica de edificios.


ENERGY RATING OF THE BUILDING

OVERALL INDICATOR		PARTIAL INDICATORS			
1. ENERGY PERFORMANCE OF THE BUILDING IN TERMS OF CO₂ EMISSIONS  126.89 E		HEATING		ACS	
		Heating emissions [kgCO ₂ /m ² -year] [kgCO ₂ /m ² -year].	B	DHW emissions [kgCO ₂ /m ² -year].	
		50,2			
		REFRIGERATION		LIGHTING	
		Global emissions [kgCO ₂ /m ² -year]. ¹	Cooling emissions [kgCO ₂ /m ² -year] [kgCO ₂ /m ² -year].		Lighting emissions [kgCO ₂ /m ² -year] [kgCO ₂ /m ² -year].

The overall rating of the building is expressed in terms of kgCO₂/m².year and kgCO₂/year as a result of the building's energy consumption.

	kgCO ₂ /m ² .year	kgCO ₂ /year
CO ₂ emissions from electricity consumption	-	-
CO ₂ emissions from other fuels	-	-

2. ENERGY RATING OF THE BUILDING IN TERMS OF NON-RENEWABLE PRIMARY ENERGY CONSUMPTION

OVERALL INDICATOR		PARTIAL INDICATORS				
 126.89 E		HEATING		ACS		
		Primary energy heating [kWh/m ² -year] [kWh/m ² -year].		A	Primary energy DHW [kWh/m ² -year].	
		32				
		REFRIGERATION		LIGHTING		
		Overall non-renewable primary energy consumption [kWh/m ² -year]. ¹		Primary energy cooling [kWh/m ² -year] [kWh/m ² -year].		Primary energy lighting [kWh/m ² -year] [kWh/m ² -year].

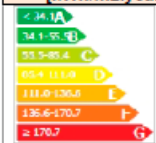
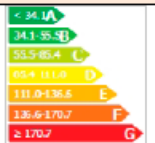


3. PARTIAL QUALIFICATION OF THE HEATING AND COOLING ENERGY DEMAND

The energy demand for heating and cooling is the energy required to maintain the internal comfort conditions of the building.

HEATING DEMAND		COOLING DEMAND	
<div><div>< 34.1A</div><div>34.1-55.5B</div><div>55.5-65.4C</div><div>65.4-111.0D</div><div>111.0-136.6E</div><div>136.6-170.7F</div><div>≥ 170.7G</div></div> <div>126.89 E</div>		<div><div>< 34.1A</div><div>34.1-55.5B</div><div>55.5-65.4C</div><div>65.4-111.0D</div><div>111.0-136.6E</div><div>136.6-170.7F</div><div>≥ 170.7G</div></div> <div>126.89 E</div>	
Heating demand [kWh/m ² -year].		Cooling demand [kWh/m ² -year].	

¹ The global indicator is the result of the sum of the partial indicators plus the value of the indicator for auxiliary consumption, if any (only tertiary buildings, ventilation, pumping, etc.). Self-consumed electricity is only deducted from the global indicator, not from the partial values. Date (of document generation)

Certificación energética y ecológica de edificios.
**ANNEX III
 RECOMMENDATIONS FOR ENERGY EFFICIENCY IMPROVEMENTS**

Designation	NON-RENEWABLE PRIMARY ENERGY CONSUMPTION [kWh/m ² ·year] [kWh/m ² ·year]		CARBON DIOXIDE EMISSIONS [kgCO ₂ /m ² ·year] [kgCO ₂ /m ² ·year]	
		126.89 E		126.89 E
	HEATING DEMAND [kWh/m ² ·year] [kWh/m ² ·year]		COOLING DEMAND [kWh/m ² ·year] [kWh/m ² ·year]	
		126.89 E		126.89 E

Indicator	Heating		Cooling		ACS		Lighting		Total	
	Value	savings compared to the situation original	Value	savings compared to the situation original	Value	savings compared to the situation original	Value	savings compared to the situation original	Value	savings compared to the situation original
Final energy consumption [kWh/m ² ·year]	150,3	12,8%								
Consumption Non-renewable primary energy [kWh/m ² ·year] [kWh/m ² ·year]	180,4 D	10,2%								
CO ₂ emissions [kgCO ₂ /m ² ·year]										
Demand [kWh/m ² ·year] [kWh/m ² ·year]										

Note: The above energy indicators are calculated based on standard coefficients of operation and functioning of the building and are therefore only valid for the purpose of energy rating. For the economic analysis of energy saving and efficiency measures, the certifying technician shall use the actual conditions and historical consumption data of the building.

DESCRIPTION OF IMPROVEMENT MEASURE
Technical characteristics of the measure (type of equipment, materials, characteristic parameters) (According to Annex ...)
Estimated cost of the measure
Other information of interest

5.4 – Certificados de edificios ecológicos

5.4.1. ¿Qué es la construcción ecológica?

La sostenibilidad no es un tratamiento o producto puntual[6] . Por el contrario, la construcción ecológica es un proceso que se aplica a los edificios, sus emplazamientos, sus interiores, su funcionamiento y las comunidades en las que se encuentran. El proceso de construcción ecológica se desarrolla a lo largo de todo el ciclo de vida de un proyecto, desde el inicio de la idea del proyecto y continuando sin interrupciones hasta que el proyecto llega al final de su vida útil y sus partes se reciclan o reutilizan.

El término «construcción ecológica» abarca la planificación, el diseño, la construcción, el funcionamiento y, en última instancia, el reciclaje o la renovación de las estructuras al final de su vida útil. La construcción ecológica busca soluciones que representen un equilibrio saludable y dinámico entre los beneficios medioambientales, sociales y económicos.

La sostenibilidad y el término «ecológico», que a menudo se utilizan indistintamente, van más allá de la simple reducción del impacto medioambiental. La sostenibilidad significa crear lugares que sean respetuosos con el medio ambiente, saludables, justos, equitativos y rentables. Ecologizar el entorno construido significa considerar de forma holística los sistemas naturales, humanos y económicos y encontrar soluciones que apoyen la calidad de vida de todos.

El triple resultado también se utiliza a menudo para referirse al concepto de sostenibilidad. El término fue acuñado por John Elkington, cofundador de la consultora empresarial SustainAbility, en su libro de 1998 *Cannibals with Forks: the Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Aplicado inicialmente a las empresas socialmente responsables, el término puede caracterizar todo tipo de proyectos en el entorno construido. El concepto de triple resultado incorpora una visión a largo plazo para evaluar los efectos potenciales y las mejores prácticas para tres tipos de recursos:

- **Personas (capital social).** Todos los costes y beneficios para las personas que diseñan, construyen, viven, trabajan y constituyen la comunidad local y que se ven influidas, directa o indirectamente, por un proyecto.
- **Planeta (capital natural).** Todos los costes y beneficios de un proyecto sobre el medio ambiente natural, a nivel local y global.
- **Beneficio (capital económico).** Todos los costes y beneficios económicos de un proyecto para todas las partes interesadas (no solo para el propietario del proyecto).

Certificación energética y ecológica de edificios.

El objetivo del triple resultado, en términos de entorno construido, es garantizar que los edificios y las comunidades creen valor para todas las partes interesadas, no solo para unos pocos. Por ejemplo, un edificio energéticamente eficiente que ahorra dinero a los propietarios pero enferma a los ocupantes no es sostenible, al igual que no lo es un material que tiene una huella de carbono reducida pero que ha sido fabricado en una fábrica con condiciones laborales abusivas, o un complejo turístico ecológico que desplaza a especies amenazadas o a la población local.



El triple resultado

El compromiso con el triple resultado significa un compromiso para mirar más allá del statu quo. Requiere tener en cuenta comunidades y sistemas en su totalidad, tanto a nivel local como mundial. Es necesario investigar para determinar el impacto de un proyecto determinado y encontrar nuevas soluciones que sean verdaderamente sostenibles. Se necesitan nuevas herramientas y procesos para ayudar a los proyectos a alcanzar soluciones integradoras, sinérgicas y sostenibles.

El triple resultado requiere un cambio de perspectiva tanto sobre los costes como sobre los beneficios de nuestras decisiones. Los economistas utilizan el término «externalidades» para describir los costes o beneficios en que incurren las partes que no forman parte de una transacción. Por ejemplo, el precio de compra de un coche no tiene en cuenta el desgaste que sufrirá en las vías públicas ni la contaminación que generará en el medio ambiente. Para cambiar el proceso de valoración y tener en cuenta estas externalidades negativas, los profesionales de la construcción necesitan nuevos parámetros. El proceso de construcción ecológica y los sistemas de calificación han comenzado a fomentar la cuantificación de las externalidades. En un primer momento, la atención se centró en las métricas medioambientales, pero la lista se está ampliando para incluir indicadores de justicia social y salud pública.

5.4.1. ¿Qué es una certificación de edificio sostenible?

Certificación energética y ecológica de edificios.

Las certificaciones de construcción sostenible, también conocidas como herramientas de calificación de edificios ecológicos, se utilizan para evaluar y reconocer los edificios que cumplen determinados requisitos o normas de sostenibilidad[7] .

Las certificaciones de edificios reconocen y premian a las empresas y organizaciones que construyen y gestionan edificios más ecológicos, animándolas e incentivándolas a superar los límites de la sostenibilidad.

Impulsan el mercado al establecer normas que, a su vez, elevan el nivel de ambición de los códigos y normativas de construcción del gobierno, la formación de la mano de obra y las estrategias corporativas.

Las certificaciones varían en su enfoque y pueden aplicarse a las fases de planificación y diseño, construcción, funcionamiento, mantenimiento, renovación y eventual demolición de un edificio.

Las certificaciones de edificios sostenibles también pueden diferir en el tipo de edificios a los que se aplican, con herramientas específicas o subconjuntos de herramientas que se utilizan para diferentes tipos de edificios, como viviendas, edificios comerciales o incluso barrios enteros.

5.4.2. Consejos de construcción ecológica y certificaciones de edificios.

Los consejos de construcción ecológica, que son miembros de la red mundial del Consejo Mundial de Construcción Ecológica (WorldGBC), desarrollan y administran muchas de las certificaciones de construcción del mundo.

En 2021, se habían certificado 4200 millones de metros cuadrados de espacio de construcción ecológica en todo el mundo a través de los consejos de construcción ecológica miembros.

El WorldGBC reconoce el poder que han tenido las certificaciones de edificios en la transformación de la sostenibilidad de las prácticas de construcción y apoya firmemente su uso.

A continuación se describen algunas de las principales certificaciones de construcción ecológica en Europa.

5.4.3. Lista de certificaciones de construcción ecológica que hay que conocer

Algunos de los certificados de construcción ecológica más conocidos son los siguientes:

- [LEED](#) (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental)
- [Energy Star](#)
- [BREAM](#) (Método de Evaluación Ambiental del Building Research Establishment)
- [Green](#) Globes

Certificación energética y ecológica de edificios.

- [Desafío de Edificios Vivos](#)
- [GreenGuard](#)
- [Norma de construcción WELL](#)
- [NABERS](#)
- [Green Star](#)
- [CASBEE](#)
- [VERDE](#)

A continuación se describen dos de las principales certificaciones de construcción ecológica en Europa.

5.4.4. BREEAM



BREEAM ([8]) es una norma internacional de sostenibilidad que solo cumple un selecto grupo de edificios que han recibido la etiqueta BREEAM. La certificación BREEAM se puede obtener en tres áreas: uso, construcción y nueva construcción y renovación. Cuantos más criterios de sostenibilidad se cumplan, mayor será la puntuación. Un edificio con una puntuación BREEAM alta se beneficia de un aumento de su valor y demuestra un cierto nivel de sostenibilidad. Además, los edificios con una puntuación BREEAM alta tienen un impacto positivo en la productividad de los empleados y en la salud de sus usuarios.

BREEAM se utiliza en más de 70 países de todo el mundo, y varios de ellos han ido un paso más allá desarrollando programas BREEAM específicos para cada país, gestionados por operadores nacionales (NSO).

BREEAM es el método de evaluación de la sostenibilidad líder en el mundo para el entorno construido y las infraestructuras. Los propietarios de proyectos de todo el mundo confían en BREEAM para alcanzar sus objetivos de sostenibilidad y mejorar el rendimiento de sus activos. El marco BREEAM se utiliza para evaluar el rendimiento

Certificación energética y ecológica de edificios.

durante toda la vida útil, desde proyectos de nueva construcción hasta rehabilitaciones y acondicionamientos.

BREEAM apoya las soluciones ESG (medioambientales, sociales y de gobernanza) en:

- Cero emisiones de carbono
- Rendimiento durante todo el ciclo de vida
- Impacto social y en la salud
- Circularidad y resiliencia
- Biodiversidad
- Divulgación e informes

¿Cómo funciona BREAM?

BREEAM se utiliza para especificar y medir el rendimiento en materia de sostenibilidad de los edificios, garantizando que los proyectos cumplan los objetivos de sostenibilidad y sigan funcionando de forma óptima a lo largo del tiempo.

Una evaluación BREEAM utiliza medidas de rendimiento reconocidas, que se comparan con puntos de referencia establecidos, para evaluar las especificaciones, el diseño, la construcción y el uso de un edificio. Las medidas utilizadas representan una amplia gama de categorías y criterios, desde la energía hasta la ecología. Cada categoría se centra en los factores más influyentes.

La integración de medidas de sostenibilidad en la fase más temprana posible de un proyecto utilizando el marco BREEAM permite reducir los costes del ciclo de vida y aumentar el valor de los activos, la experiencia y la salud de los usuarios del edificio, la imagen corporativa y los requisitos de RSC, así como mitigar los riesgos.

BREEAM apoya soluciones para reducir las emisiones netas de carbono, mejorar el rendimiento durante toda la vida útil, gestionar los impactos sociales y sobre la salud, impulsar la circularidad, la resiliencia y la biodiversidad, y apoyar la divulgación y la presentación de informes.

BREEAM proporciona un marco de evaluación de la sostenibilidad holístico, que mide el valor sostenible en una serie de categorías y valida este rendimiento con una certificación de terceros. Cada una de estas categorías aborda factores influyentes, como el diseño de bajo impacto y la reducción de las emisiones de carbono; la durabilidad y la resiliencia del diseño; la adaptación al cambio climático; y el valor ecológico y la protección de la biodiversidad. **Las categorías de evaluación de BREAM son:**

Certificación energética y ecológica de edificios.

- Gestión
- Agua
-
- Transporte
- Salud y bienestar
- Recursos
- Resiliencia
- Uso del suelo y ecología
- Contaminación
- Materiales
- Residuos
- Innovación

Calificación BREEM

Una calificación BREEAM refleja el rendimiento alcanzado por un proyecto y sus partes interesadas, medido según la norma BREEAM y sus puntos de referencia. La calificación permite comparar proyectos y ofrece garantías sobre el rendimiento, la calidad y el valor del activo.

Las calificaciones BREEAM van desde Aceptable (solo para proyectos en uso) hasta Aprobado, Bueno, Muy bueno, Excelente y Sobresaliente, y se reflejan en una serie de estrellas en el certificado BREEAM. Busque siempre el certificado BREEAM y la marca de certificación para verificar una evaluación y su calificación BREEAM.

BREEAM rating		% score
Outstanding	★★★★★	≥85
Excellent	☆★★★★	≥70
Very good	☆☆★★★	≥55
Good	☆☆☆★★	≥45
Pass	☆☆☆☆★	≥30
Unclassified	☆☆☆☆☆	<30

Calificación BREEM

5.4.5. LEED



LEED ([9]) es el sistema de clasificación de edificios ecológicos más utilizado en el mundo. La certificación LEED proporciona un marco para edificios ecológicos saludables, altamente eficientes y económicos, que ofrecen beneficios medioambientales, sociales y de gobernanza. La certificación LEED es un símbolo reconocido a nivel mundial de logros en materia de sostenibilidad y está respaldada por toda una industria de organizaciones y personas comprometidas que allanan el camino para la transformación del mercado.

LEED es para todo tipo de edificios y todas las fases de la construcción, incluyendo nuevas construcciones, acondicionamiento interior, operaciones y mantenimiento, y estructura y envolvente.

Los edificios con certificación LEED son fundamentales para hacer frente al cambio climático y cumplir los objetivos ESG, mejorar la resiliencia y apoyar comunidades más equitativas. LEED es un sistema holístico que no se centra simplemente en un elemento del edificio, como la energía, el agua o la salud. En cambio, tiene una visión global y tiene en cuenta todos los elementos críticos que interactúan para crear el mejor edificio posible. El objetivo de LEED es crear mejores edificios que:

- Reduzcan la contribución al cambio climático global.
- Mejoren la salud individual de las personas
- Protejan y restauren los recursos hídricos
- Protejan y mejoren la biodiversidad y los servicios ecosistémicos
- Promuevan ciclos de materiales sostenibles y regenerativos
- Mejorar la calidad de vida de la comunidad

De todos los créditos LEED, el 35 % está relacionado con el cambio climático, el 20 % tiene un impacto directo en la salud humana, el 15 % afecta a los recursos hídricos, el 10 % afecta a la biodiversidad, el 10 % está relacionado con la economía verde y el 5

Certificación energética y ecológica de edificios.

% afecta a la comunidad y los recursos naturales. En LEED, la mayoría de los créditos LEED están relacionados con el carbono operativo y el carbono incorporado.

Cómo funciona LEED

Para obtener la certificación LEED, un proyecto obtiene puntos al cumplir una serie de requisitos previos y créditos relacionados con el carbono, la energía, el agua, los residuos, el transporte, los materiales, la salud y la calidad ambiental interior. Los proyectos se someten a un proceso de verificación y revisión por parte del Consejo de Construcción Ecológica de Estados Unidos (USGBC) y se les otorgan puntos que corresponden a un nivel de certificación LEED: Certificado (40-49 puntos), Plata (50-59 puntos), Oro (60-79 puntos) y Platino (80+ puntos).



Platinum

80+ points earned



Gold

60-79 points earned



Silver

50-59 points earned



Certified

40-49 points earned

LEED cuenta con el respaldo del Consejo de Construcción Ecológica de Estados Unidos (USGBC), creador de LEED, y de toda una industria de organizaciones y personas comprometidas que están allanando el camino para la transformación del mercado. El USGBC invierte más de 30 millones de dólares al año en el mantenimiento, el funcionamiento y la mejora de LEED y de los servicios que ofrece a sus clientes.

Referencias

- [1] *Eficiencia energética en los edificios: Regulación y elaboración de políticas energéticas sostenibles para África*. ONU. Consultado el 6 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.unido.org/sites/default/files/2009-02/Module18_0.pdf
- [2] «Enfoque: Eficiencia energética en los edificios - Comisión Europea». Consultado el 6 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: https://commission.europa.eu/news/focus-energy-efficiency-buildings-2020-02-17_en
- [3] «Directiva sobre el rendimiento energético de los edificios». Consultado el 6 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive_en
- [4] *Certificación de la eficiencia energética de los edificios*. En IEA POLICY PATHWAY. AIE - Agencia Internacional de la Energía, 2010. [En línea]. Disponible en:

Certificación energética y ecológica de edificios.

<https://iea.blob.core.windows.net/assets/b496e040-a9d4-4d6e-b98b-ec3cfb02a3eb/PolicyPathway-EnergyPerformanceCertificationofBuildings.pdf>

- [5] *Calificación de la eficiencia energética de los edificios*. IDAE, 2015.
- [6] «Introducción a LEED y la construcción ecológica | Consejo de Construcción Ecológica de Estados Unidos». Consultado el 6 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.usgbc.org/resources/introduction-leed-and-green-building>
- [7] «Certificaciones de edificios sostenibles», World Green Building Council. Consultado el 6 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://worldgbc.org/sustainable-building-certifications/>
- [8] «BREEAM - BRE Group - Liferay DXP», BRE Group. Consultado el 6 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://bregroup.com/products/breeam>
- [9] «Sistema de clasificación LEED | Consejo de Construcción Ecológica de Estados Unidos». Consultado el 6 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.usgbc.org/leed>

6 - Resultados

Para evaluar el éxito de la aplicación, sugerimos realizar una encuesta entre los estudiantes.

7- Lo que hemos aprendido

¿Qué es la eficiencia energética de un edificio?

Objetivos de la Directiva sobre el rendimiento energético de los edificios (2023).

Datos clave sobre la energía y los edificios de la UE.

Ventajas de la renovación de edificios en la UE.

¿Qué es la certificación energética de un edificio y sus partes?

La calificación energética del edificio.

¿Qué es la construcción ecológica?

¿Qué es la certificación de edificios sostenibles?

¿Cómo funciona la certificación BREAM?

¿Qué es la certificación LEED?