

twenergy

EL ESTÁNDAR PASSIVHAUS

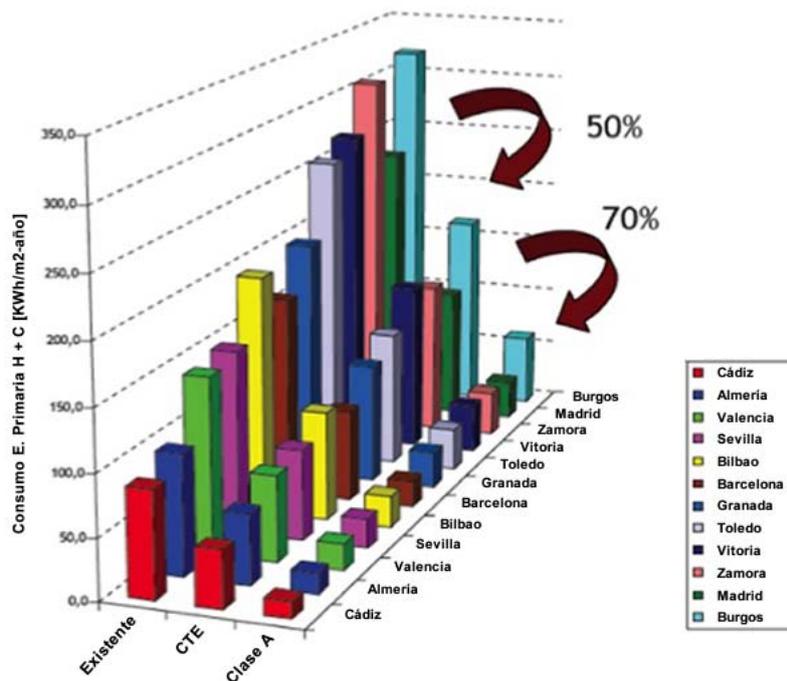
EDIFICIOS DE CONSUMO
DE ENERGÍA CASI NULO

“” Un edificio pasivo, entendido como aquel que apenas requiere aporte energético para mantener las condiciones termohigrométricas en su interior, requiere no solamente un diseño muy estudiado, sino una ejecución meticulosa y profesional.

1. LA IMPORTANCIA DE UN BUEN PROYECTO

Hay un aforismo en el sector inmobiliario norteamericano que dice que 1 dólar gastado durante la fase de proyecto de un edificio ahorra 10 durante la construcción y 100 durante su vida útil. Esta idea no ha sido realmente seguida por el sector en España, donde las estrecheces presupuestarias de los equipos de diseño y los ahorros al límite de la normativa de las constructoras han hecho que el usuario final, el que soporta el coste de la vida útil, pague la factura de todas las ineficiencias. Eso sin contar el déficit de habitabilidad, seguridad y confort que debemos soportar la mayoría de los sufridos usuarios en nuestras viviendas.

Sin embargo, la idea de que el coste de uso de un edificio es infinitamente superior al de su diseño y construcción va calando poco a poco en la sociedad. Tanto la normativa como los estándares del mercado van asumiendo la necesidad de ser mucho más exigente con la calidad de la edificación.



En este sentido, los requerimientos en el ámbito energético han ido aumentando hasta marcar actualmente en la normativa edificatoria nacional unos niveles en línea con los países más desarrollados de nuestro entorno. La Directiva 2010/31/UE, pendiente de finalizar su transposición en España, establece el objetivo de que a partir de 2020 todos los edificios de nueva construcción sean NZEB, de consumo de energía casi nulo (2018 en el caso de edificios públicos). Si bien la definición es bastante ambigua (cada estado podrá interpretarla según sus costes energéticos y económicos), marca una tendencia clara hacia la reducción de la demanda energética de la edificación, que supone actualmente un 40% del consumo energético en Europa.

Aunque aún lejos de ese objetivo, se puede afirmar que el consumo energético de una vivienda tipo diseñada y construida con el nuevo marco legal que acredite, por ejemplo, una calificación energética B, será sólo de un 30% respecto de la ejecución estándar antes del CTE (hace apenas 10 años). Además, reportará un importante incremento de la sensación de bienestar, ya que la temperatura será más homogénea en las estancias, desaparecerán las desagradables corrientes de aire, se evitarán condensaciones, habrá un mejor control, etc.

Esta confluencia de ventajas medioambientales- reducción de emisiones-, sociales- habitabilidad mejorada- y económicas- ahorro energético- hacen de los NZEB un nuevo paso hacia la sostenibilidad del desarrollo humano.

Por tanto, si un buen proyecto tiene tanta importancia para maximizar el desempeño energético final, vamos a ver cómo se puede diseñar una vivienda que apenas consuma energía, de coste contenido y que garantice el confort de sus ocupantes.

2. LOS EDIFICIOS PASIVOS

Un edificio pasivo, entendido como aquel que apenas requiere aporte energético para mantener las condiciones termohigrométricas en su interior, requiere no solamente un diseño muy estudiado, sino una ejecución meticulosa y profesional.

La base de la estrategia es una combinación de aislamiento térmico, orientación de los huecos y control de infiltraciones y puentes térmicos. Adicionalmente, unas instalaciones técnicas de ventilación y recuperación térmica completarán la vivienda pasiva para garantizar las condiciones de temperatura en situaciones extremas y de ventilación en todo momento.





El concepto de edificio pasivo es aplicable a cualquier climatología, si bien las soluciones aplicadas se deberán adaptar a cada caso concreto: mientras que en climas fríos la ganancia solar y la conservación del calor interior serán prioritarios, en climas cálidos la refrigeración pasiva y la protección solar serán las claves.

Se trata de edificios cuya utilización no requiere nada especial de sus ocupantes: aplican tecnologías sencillas por las que no es necesario estar pendiente de la ventilación, de las corrientes de aire, de controlar las instalaciones.

Las casas pasivas se comenzaron a desarrollar en Alemania en los años 80, habiendo actualmente un parque construido muy importante en todos los países del centro y norte de Europa. Con objeto de estandarizar el comportamiento de un edificio pasivo, en 1988 se formularon los parámetros que debía cumplir este tipo de construcción, reflejándose en un ejemplo construido en 1990 en Darmstadt (Alemania). Así nace el estándar Passivhaus, regulado desde 1996 por el Passiv House Institute (PHI) fundado por el mismo Dr. Feist que colaboró en la definición junto con el profesor suelo Bo Adamson.

El objetivo de PHI es la aplicación económicamente viable del estándar, liderando la investigación, utilización y certificación de edificios pasivos. Aunque inicialmente se aplicó solo a viviendas unifamiliares, cada vez son más las tipologías de edificio a las que se adapta, desde edificios de viviendas en bloque a terciarios como colegios, guarderías, polideportivos, etc.

3. EL ESTÁNDAR PASSIVHAUS

Los objetivos numéricos del estándar se resumen en 4 valores:

- Limitar la demanda de energía del edificio a 15 kWh/m²/año para calefacción.
- Limitar la demanda de energía del edificio a 15 kWh/m²/año para refrigeración.
- Limitar la energía primaria total demandada a 120 kWh/m²/año (incluyendo climatización, iluminación, electrodomésticos, equipos, etc.)
- Garantizar una estanquidad al aire no superior a 0,6 renovaciones/hora a 50 Pa de depresión respecto del exterior.

Para conseguir un desempeño energético y de permeabilidad tan exigente se proponen 7 estrategias estandarizadas que, aunque no son de obligado cumplimiento, sí que facilitan la labor de los proyectistas y posibilitan el éxito del resultado final con un coste razonable.

3.1. Datos de factura

Una buena envolvente térmica parte de la base de un aislamiento térmico con espesores sensiblemente superiores a los empleados habitualmente en la construcción en España. En función del clima, resultan óptimos grosores de 5 cm (Mediterráneo cálido), 15 cm (templado) o incluso 25 cm (frío), claramente mayores que los establecidos como mínimo en la normativa.

El aislamiento conlleva una reducción directa de transmisión de calor por el cerramiento, de forma que se garantiza el mantenimiento de las condiciones interiores con bastante independencia del exterior. Además, mejora el confort interior, ya que las diferencias de temperaturas entre fachada e interior, o entre orientaciones, será mínima.

Por otra parte, al reducir la diferencia de temperatura entre el aire y las caras interiores del cerramiento en contacto, se evitan condensaciones de vapor de agua.

Por todo ello, el aislamiento es en la mayoría de los casos la estrategia de mayor calado en el comportamiento energético del edificio respecto de su coste.

3.2. Reducción de puentes térmicos

La pérdida de calor se da no sólo en los cerramientos principales, sino en las esquinas, juntas, ejes y encuentro de distintos elementos en la fachada o próximos a ella. Estos puentes térmicos habitualmente se encuentran poco o nada aislados, por lo que perjudican severamente el comportamiento térmico del conjunto.

Sin embargo, en el cálculo de las necesidades de calefacción o refrigeración, se suele considerar el flujo de calor como perpendicular a los cerramientos, es decir, unidimensional. Además, existe el peligro adicional de la condensación, ya que la temperatura superficial en el puente térmico puede ser sensiblemente inferior al entorno y bajar del punto de rocío.

Sin embargo, para eliminar los puentes térmicos, no basta con añadir aislamiento, sino que implica un cambio del modo de concebir la estructura y la envolvente del edificio. Así, la regla de oro de un buen diseño pasa por el seguimiento de los cerramientos, es decir, por su continuidad tanto en el interior de cada fachada como en todos los encuentros con pilares, forjados, ventanas, huecos de persiana, etc.



3.3. Hermeticidad del aire

La piel exterior del edificio debe evitar el paso incontrolado del aire, responsabilizándose de la necesidad de renovar el aire interior las instalaciones técnicas del edificio. Efectivamente, la permeabilidad que pueda suponer una mala ejecución de las juntas de un edificio, desgraciadamente muy habituales, no garantiza una adecuada ventilación, ni permite el intercambio de calor entre entrada y salida, y posibilita la entrada de agua. Por otra parte, sólo la hermeticidad de los cerramientos garantiza un correcto aislamiento acústico.

Son típicos los problemas en pasos de instalaciones, las cajas de persianas, la continuidad de la barrera de vapor, las juntas, etc.



Por todo ello, se requiere realizar un test de presurización que permita detectar posibles infiltraciones, denominado BlowerDoor. Consiste básicamente en mantener una depresión controlada en la sala (50 Pa) y comprobar que el caudal mantenido es inferior a las 0,6 renovaciones/hora requeridas.

3.4. Ventanas de alta calidad

Por las características naturales del vidrio, éste deja pasar la radiación solar visible (térmica) mientras bloquea la de onda larga (infrarroja) que emite el interior del edificio. Se produce de esta manera el efecto invernadero que, si se controla adecuadamente, permite el calentamiento del interior en invierno limitando la ganancia solar en verano.



Este efecto ocasiona que las carpinterías hayan sido generalmente el punto más débil de la envolvente térmica del inmueble.

Sin embargo, los ocupantes de un edificio requieren la máxima iluminación natural posible así como vistas al exterior. Por ello, la calidad de las ventanas es clave en la habitabilidad y comportamiento del interior.

Una adecuada especificación de las ventanas debe optimizar tanto su dimensionamiento (balance invierno/verano) como sus características técnicas en función del clima: número de láminas para conseguir un determinado coeficiente de transmisión, gases aislantes, emisividad (resistencia a la radiación), rotura de puentes térmicos en la carpintería, instrucciones de montaje rigurosas, etc.

3.5. Renovación y recuperación energética del aire

Se comentó anteriormente la importancia de la hermeticidad del edificio para evitar las infiltraciones de aire no deseadas. Sin embargo, el edificio necesita ‘respirar’, renovar el aire interior por motivos de higiene y salubridad (concentración de CO₂ y humedad, proliferación de bacterias y hongos, eliminación de bioefluentes y malos olores, etc.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que la entrada de aire exterior lleva aparejado un consumo de energía en su atemperación. Por tanto, una adecuada ventilación, sea natural o mecánica, requiere un exhaustivo control del caudal, que garantice la correspondencia entre las necesidades (según ocupación y actividad del edificio) y minimice el consumo energético.

Una adecuada estrategia de ventilación sería aquella que aprovecha la energía ‘gratuita’ del exterior (tomas de aire al sur en clima frío y al norte en clima cálido, patios o conductos bajo tierra, refrigeración adiabática), recupera la energía del aire extraído antes de su expulsión (rendimientos estacionales de intercambio superiores al 80%) y monitoriza la demanda real de ventilación controlando en consecuencia en flujo de aire.

3.6. Control de ganancias solares

Ya hemos hablado del efecto invernadero que se produce en el interior de los edificios, así como del requerimiento de unas adecuadas carpinterías que lo hagan habitable. Sin embargo, no hemos mencionado la importancia de la orientación de una fachada a la hora de diseñar el hueco y la ventana que lo cubre.

Así, mientras en una fachada norte nunca dará el sol (en el hemisferio Norte, donde nos encontramos), en el sur tendremos radiación directa la mayor parte del día. Más aún, en el suroeste se dará el máximo de esa radiación por la tarde, cuando las temperaturas exteriores son máximas. Por ello, un adecuado control, activo o pasivo, de la ganancia solar será fundamental para limitar la necesidad de sistemas de climatización: máximo aprovechamiento en invierno y bloqueo en verano.

3.7. Herramienta de simulación PHPP 2007

Se trata de una hoja de cálculo basada en MS-Excel desarrollada por el PHI, que modeliza las ganancias y pérdidas energéticas del edificio.

Passive House Verification

Building:	End-of-Terrace Passive House Kranichstein		
Location and Climate:	Darmstadt Kranichstein	Standard Germany	
Street:			
Postcode/City:	D-64289 Darmstadt		
Country:	Germany/Hesse		
Building Type:	Terraced House/Dwelling		
Home Owner(s) / Client(s):	Bauberregemeinschaft Passivhaus		
Street:			
Postcode/City:	D-64289 Darmstadt		
Architect:	Prof. Bott/Ridder/Westermeyer		
Street:	Jahnstr. 8		
Postcode/City:	D-64285 Darmstadt		
Mechanical System:	Geb Dipl.-Ing. Norbert Starz		
Street:	Bahnhofstr. 49		
Postcode/City:	D-64319 Pfungstadt		
Year of Construction:	1991		
Number of Dwelling Units:	1	Interior Temperature:	20.0 °C
Enclosed Volume V _e :	665.0 m ³	Internal Heat Gains:	2.1 W/m ²
Number of Occupants:	4.5		

Specific Demands with Reference to the Treated Floor Area			
Treated Floor Area:	156.0 m ²		
	Applied:	Monthly Method	PH Certificate:
			Fulfilled?
Specific Space Heat Demand:	14 kWh/(m ² a)	15 kWh/(m ² a)	Yes
Pressurization Test Result:	0.2 h ⁻¹	0.6 h ⁻¹	Yes
Specific Primary Energy Demand (DHW, Heating, Cooling, Auxiliary and Household Electricity):	65 kWh/(m ² a)	120 kWh/(m ² a)	Yes
Specific Primary Energy Demand (DHW, Heating and Auxiliary Electricity):	37 kWh/(m ² a)		
Specific Primary Energy Demand Energy Conservation by Solar Electricity:	kWh/(m ² a)		
Heating Load:	10 W/m ²		
Frequency of Overheating:	3 %	over 25 °C	
Specific Useful Cooling Energy Demand:	kWh/(m ² a)	15 kWh/(m ² a)	
Cooling Load:	9 W/m ²		

We confirm that the values given herein have been determined following the PHPP methodology and based on the characteristic values of the building. The calculations with PHPP are attached to this application.

issued on: _____
signed: _____



La aplicación informática, que se actualiza periódicamente y ya está en castellano, es muy sencilla e intuitiva, ya que realiza los cálculos en base estática (a diferencia de las modelizaciones dinámicas tipo DOE2 o Calener), con correcciones paramétricas producto de cálculos dinámicos y comprobación de los mismos.

El software es de cálculo rápido, versátil, y puramente numérico, por lo que soporta gran número de cambios y pruebas, Por ello, es una herramienta realmente útil para la fase de diseño y proyecto del edificio, cuando aún hay un gran número de decisiones por tomar sobre dimensiones y calidades de los componentes.

4. SITUACIÓN DE LOS EDIFICIOS PASIVOS

Más de 10 ciudades, entre ellas Frankfurt y Hannover en Alemania, obligan a que todos los edificios públicos de nueva construcción o rehabilitados respondan al estándar. La región de Vorarlbert en Austria también tiene establecido este requerimiento para todos los nuevos bloques de viviendas.

Actualmente, más de 35.000 edificios en toda Europa están desarrollados de acuerdo con Passivhaus, entre ellos un amplio grupo de ejemplos en España (Andalucía, Navarra, Cataluña, Asturias, País Vasco, Madrid), donde se certificó el primer edificio Passivhaus en 2010 (Granada).

A la vista de la tendencia continuada de incremento de los costes energéticos por encima del índice general de precios, el desempeño energético se irá convirtiendo en un factor decisivo a la hora de orientar la demanda de inmuebles. Las Directivas Europeas así lo entienden, aumentando sistemáticamente la exigencia de eficiencia energética en su diseño y operación hacia un consumo mínimo.

En este contexto, Passivhaus ofrece una metodología que, aunque pendiente de matizar estrategias para climas continentales (de extremos) y para usos terciarios de alta demanda, supone un estándar de referencia en la concepción de edificios de alta eficiencia. Sin obligación de optar a la certificación 'oficial', las estrategias que impulsa son tendencias que inexorablemente irán adoptando los diseñadores en el corto plazo.

Alejandro Cobos Ballano

Director División Green Building – LEED AP, Asesor BREEAM ES

INERIA Management, S.L.

Alejandro.Cobos@ineria-m.com



Bibliografía

- Plataforma Edificación Passivhaus (<http://www.plataforma-pep.org/>)
- Guía del estándar Passivhaus – Consejería de Economía y Hacienda de la Comunidad de Madrid
- El método Passivhaus. nZEB certificados – Jesús Soto. III Jornada Passivhaus



Te ha resultado útil
esta guía



Esperamos tu opinión
en nuestra **web.**

Haz Click