

por: Dr. Luis A. Martínez, director Passivhaus Consulting

UN 44% DE LOS USUARIOS NO HA OÍDO HABLAR DE LOS EDIFICIOS DE ENERGÍA DE CONSUMO CASI NULO. ASÍ LO REVELA UN ESTUDIO PRESENTADO RECIENTEMENTE EN EL QUE, POR PRIMERA VEZ EN ESPAÑA, SE EXPONE EL ESCENARIO EN EL QUE SE ENCUENTRAN ESTOS EDIFICIOS, CON EL ENFOQUE PUESTO EN EL CAMBIO DE COMPORTAMIENTO DE LOS USUARIOS.

Los usuarios y los e de consumo de en



Edificios de Consumo Casi Nulo

EECN

El 44 % de los usuarios no han oído hablar de los Edificios de Consumo Casi Nulo; el 56% restante sí. Si tenemos en cuenta que la Directiva Europea 2010/31/UE sobre Edificios de Consumo Casi Nulo acaba su plazo de transposición el próximo 31 de diciembre para los edificios públicos, ese es el estado de la situación. Y nótese que el enunciado de la pregunta indicaba “si ha oído hablar”; es decir, la mínima expresión por cuanto a su conocimiento se refiere.

Este es uno de los datos relevantes que el estudio presentado el mes pasado sobre Usuarios de Edificios de Consumo Casi Nulo-Pasivos nos ha desvelado. El Estudio, realizado por Passivhaus Consultores, Knauf Insula-

tion, ePower&Building, Roto-Frank, Inn Solutions, Griesser y Zehnder, expone por primera vez en España el escenario en el que se encuentran estos edificios que, en breve, serán de obligado cumplimiento.

El Estudio mira a los usuarios, no a los edificios. Por esta razón, no analizaremos en este artículo la situación que el CTE actual refleja acerca de los EECN: Es complejo, dice lo que dice y la Administración y los profesionales de la edificación tienen cada uno su opinión y perspectiva.

Se ocupa de los usuarios porque dos años después de la Directiva de 2010, se aprobó la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética donde (Artículo 2.6) se define el aumento de la eficiencia energética como resultado de cambios tecnológicos, de comportamiento y/o económicos. Es ahí donde el estudio ha puesto el foco, en el estado de la situación de ese “cambio de comportamiento”. Mientras los cambios tecnológicos y económicos son más fáciles de medir, el del comportamiento requiere un tipo de investigación distinta, sobre todo cualitativa. Casos hay en Europa donde, edificios EECN-Pasivos bien diseñados y construidos elevan su consumo por encima de toda lógica, apuntando al comportamiento del usuario como causa.

Cuatro aspectos clave

Vamos a destacar cuatro aspectos principales de los resultados del Estudio. El primero se refiere al cambio en el rol del usuario; el segundo, a la lectura que para la climatización se extrae; el tercero, expone el estado de las creencias del usuario con respecto a los EECN, y el cuarto, reflexiona sobre a quién o quienes mira el usuario para cambiar sus prácticas sociales en los edificios en dirección a la eficiencia energética. Veamos.

CAMBIO DE ROL DEL USUARIO.

Esta es la conclusión mayor del Estudio. El cambio en la definición y posición del usuario con respecto al edificio, ya sea su casa, oficina, centro comercial o lo que queramos



suponer, aun cuando el Estudio utiliza la vivienda como referencia. Lo solemos expresar a la corta y por lo directo: el usuario ya no puede empujar su casa más. El confort que el usuario mantiene en su vivienda depende de su papel permanentemente activo. Esto es, tiene que gastar dinero cada mes, encender y apagar la calefacción o el aire acondicionado, abrir o cerrar ventanas, tener una parte de la casa fría, otra templada y otra caliente, soportar sonrojantes diferencias de temperatura entre el suelo y el techo en una misma habitación, rehabilitar para aislar mejor, sombrear, padecer temperaturas dentro de su casa en verano e invierno inaceptables que solo la climatización alivia, cambiar cerramientos, saludar a la infiltraciones de aire o los puentes térmicos con la mano, reparar patologías, etc. Sin este comportamiento activo continuado por parte del usuario, la casa no proporciona confort al propio usuario. ¿No es paradójico tener que empujar nuestra casa para que esta nos devuelva nuestro propio esfuerzo diario convertido en confort? Esto es lo que muestra el siguiente esquema¹ donde, de un lado, usuario y casa actúan conjuntamente para dar una respuesta al confort, al clima y a los propios hábitos del usuario, que tiene que ir cambiando según sea el caso de su falta de confort (gráfico 1).



Gráfico 1

El esquema que modifica este rol es el que los EECN-Pasivos proporcionan². Tal y como se muestra a continuación (gráfico 2):

Como se aprecia, los elementos de los que depende el comportamiento energético del usuario en su casa se han reordenado. Por un lado, es a la casa EECN a la que

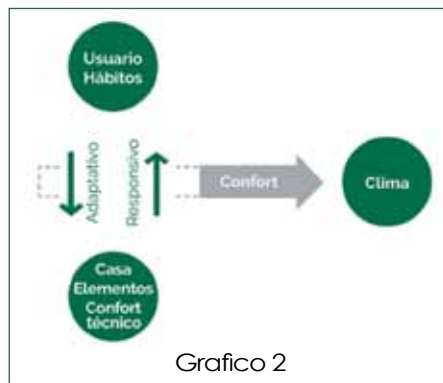


Gráfico 2

corresponde disponer de los elementos que, sin intervenciones paliativas del usuario, le garantizan a este unas prestaciones energéticas adecuadas y duraderas en el tiempo. Estas prestaciones las identificamos con el consumo energético muy bajo o extremadamente bajo; rango de temperaturas no inferior a 17 grados o superior a 25 sin activar la climatización, lo que no quiere decir que no se necesite; calidad del aire interior muy alta.

Por otro lado, el usuario adopta nuevos hábitos que no son los que anteriormente tenía interiorizados debido a las prestaciones que el EECN debe proporcionarle. Ahora, son hábitos relacionados con la física de la construcción, la fisiología del cuerpo humano y la psicología ambiental. Hábitos cuya “cota cero” ahora es muy exigente. Apunta a una interrelación, no a una dependencia, y permite al usuario ir más allá del propio edificio y comenzar

a pensar en sus hábitos energéticos de movilidad, la ciudad, etc. El resultado es una respuesta conjunta, cada uno en su sitio, frente al clima.

LA VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN EN LOS EECN-PASIVOS.

Los EECN-Pasivos obligan a diferenciar entre ventilación y climatización frío/calor. Por razones que se pueden explicar y que no detallaremos ahora, para el usuario es habitual creer en este punto dos conceptos que condicionan sus hábitos de comportamiento energético. El primero es que se mezclan los conceptos de ventilación y climatización; el segundo, que por ventilación se entiende básicamente abrir o cerrar las ventanas. Sin embargo, en los EECN-Pasivos, ambos aspectos están nítidamente diferenciados. En el siguiente esquema³ se muestra la diferencia (gráfico 3).

En el EECN-Pasivo, es la ventilación, a través de la ventilación mecánica controlada con intercambiador de calor, quien asume la tarea principal de proporcionar una temperatura estable y permanente en el interior de la vivienda y es la envolvente del edificio quien afronta el frío y el calor con el aislamiento, la hermeticidad y los cerramientos. Una vez calculado esto, se asigna a la climatización el aporte necesario de frío-calor que el edificio demande de acuerdo a su ubicación, ocupa-

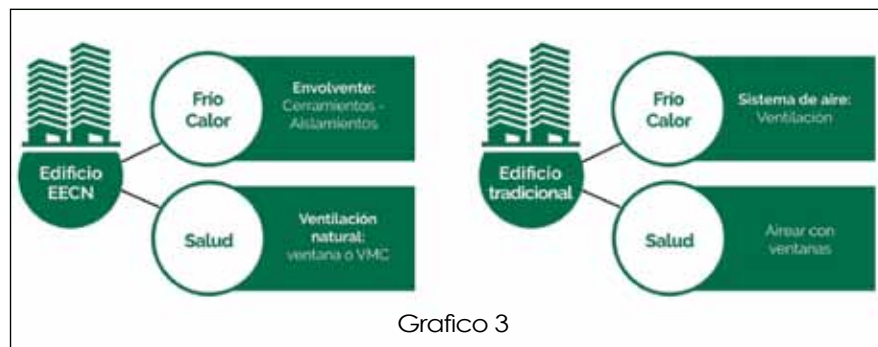


Gráfico 3

¹ Estudio del usuario de EECN-Pasivos. Passivhaus Consultores, Knauf Insulation, ePower&Building, Roto-Frank, Inn Solutions, Griesser, Zehnder. pag. 13. Madrid, 2018.

² *Ibidem*



Gráfico 4

ción, etc. Y sirva esto para deshacer el error que incluso profesionales de los EECN-Pasivos incurren al explicar al cliente si hace falta o no frío o calor. El solo hecho de plantearlo así, ya es una equivocación de raíz.

Cuando el Estudio ha preguntado al usuario cómo ventila, la respuesta mayoritaria es abrumadora, como se muestra en el gráfico 4⁴.

Prácticamente el 95 % de los usuarios tiene asimilado el hábito de ventilar a la ventana. Sin embargo, el EECN-Pasivo asigna también esta función a la ventilación mecánica. ¿Cómo se puede transformar el hábito tan arraigado de ventilación = ventana e introducir un tercero en esta relación? En realidad, la ventana es tan máquina o artefacto como lo es la máquina de ventilación. Su uso inmemorial –junto a otras causas– convierte a la ventana en sinónimo de hábito natural. El usuario tiene aquí el reto de aprender un nuevo comportamiento, de distinguir en-

tre airear y ventilar. La gran diferencia es que la máquina-ventana airea sin control de esa ventilación y la máquina-ventilación ventila bajo control. Por algo decimos que los EECN-Pasivos son física bajo control.

En ambos casos estamos ante una redistribución de funciones y actores y una reasignación de significados y valor en el comportamiento del usuario con respecto a los EECN, la ventilación y la climatización. E impacta en los profesionales del sector. Los que han entendido este cambio, comienzan a identificar el valor del servicio y el conocimiento aplicado a la instalación, actualizan sus capacidades técnicas y se forman en los EECN-Pasivos.



³ *Ibidem* pág. 8.

⁴ *Ibidem* pág. 9.

LAS CREENCIAS ACERCA DE LOS EECN-PASIVOS.

El Estudio ha querido comprender cuál es el punto de partida que el usuario presenta ante algunos efectos que los EECN-Pasivos producen en el bolsillo, la salud o el confort del usuario. Estos efectos proceden de la constatación empírica de los EECN-Pasivos -dignos de este nombre- ya en funcionamiento y que son medidos y testeados. La pregunta que ha querido averiguar esto fue la que solicitaba el grado de acuerdo con los siguientes enunciados (0, o total desacuerdo a la izquierda; 10, o total acuerdo, a la derecha de cada respuesta (gráfico 5).

Lo que se puede observar en el resultado es el estado de duda del usuario actual. Diríamos que transversal y distribuido casi por

IMPORTANTE AVISO DE SEGURIDAD

Si Ud, profesional, ha instalado un panel solar de la marca ROCA o BAXIROCA fabricado entre los años 2008 y 2010, esta información de seguridad es de su interés. Hemos detectado que algunos de los colectores solares fabricados por nuestro antiguo proveedor, GREENoneTEC, entre los años 2008-2010 (antes de empezar nuestra propia producción), pueden presentar un defecto de fabricación.

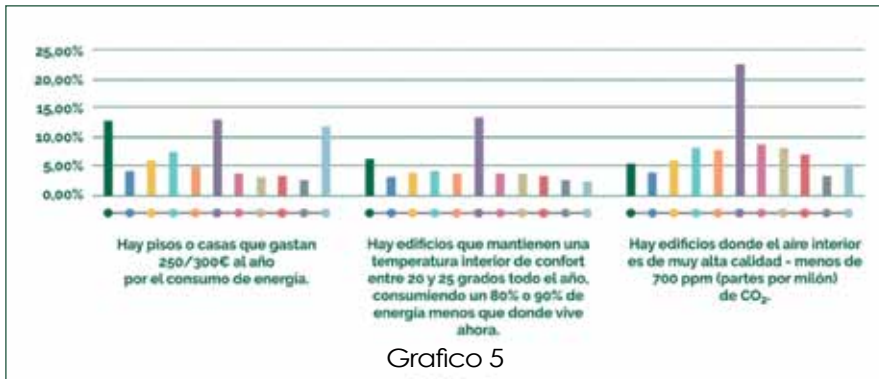


¿A QUÉ PRODUCTOS AFECTA?	¿DE QUÉ DEFECTO SE TRATA?
PS2.0, NEOS, NEOS S, TERMOSIFONES STS y Sistemas AUTOCALOR.	El cristal puede despegarse parcialmente y, en casos extremos, puede llegar a desprenderse totalmente del panel solar.

Por esta razón le pedimos que nos haga llegar a info.solar@baxi.es los datos de contacto de los clientes finales a los que se les vendieron estos paneles solares de los años indicados. Con el único fin de contactar con ellos y realizar la comprobación de seguridad pertinente sin coste para el usuario.

Para cualquier duda, nos puede contactar a través de:
info.solar@baxi.es
 900 828 420 (lunes a viernes, de 8 a 17h)

BAXI Calefacción, S.L.U.



igual. En el primer enunciado, el económico, señala una incipiente polarización en los usuarios. En el segundo y el tercero, hay una distribución de las respuestas razonablemente homogéneas que es alterada, precisamente, por el punto intermedio, el de la duda o no saber/no responder a la veracidad del enunciado que se presenta. Esta respuesta, además de indicar lo mucho que queda por hacer, señala la enorme responsabilidad de los actores intervinientes en el sector de la edificación para con los usuarios y sus EECN.

LAS CREENCIAS ACERCA DE LOS EECN-PASIVOS.

El Estudio ha querido comprender cuál es el punto de partida que el usuario presenta ante algunos efectos que los EECN-Pasivos producen en el bolsillo, la salud o el confort del usuario. Estos efectos proceden de la constatación empírica de los

EECN-Pasivos -dignos de este nombre- ya en funcionamiento y que son medidos y testeados. La pregunta⁵ que ha querido averiguar esto fue la que solicitaba el grado de acuerdo con los siguientes enunciados (0, o total desacuerdo a la izquierda; 10, o total acuerdo, a la derecha de cada respuesta (gráfico 5):

ELEMENTOS DE UN CAMBIO DE PRÁCTICA SOCIAL.

Muy ligado a lo anterior aparece este último punto. Los seres humanos asimilamos una práctica social porque la vemos, la seguimos, la aprendemos o la creamos. ¿A quién está siguiendo, qué ejemplos, qué personajes influyentes, qué mensaje institucionales, de los medios o los expertos está siguiendo el usua-

rio para adoptar nuevos hábitos energéticos?

El resultado del Estudio nos dice que la principal guía es su propia experiencia. Este camino es el más lento y, al estar basado en el ensayo/error, pudiera no ahorrar algunos disgustos al usuario que, de buena fe, quiere adoptar hábitos energéticos eficientes. Tomando como referencia la escala de Gram-Hanssen, tenemos sus cuatro elementos que nos indican el grado de asimilación de una práctica social, aquí referida ya a los resultados del Estudio (Gráfico 6)⁶

Como vemos, todavía hoy hay una disparidad significativa en el usuario a la hora de adoptar hábitos eficientes en la edificación. En general, el usuario manifiesta su buena predisposición para adoptar nuevas prácticas en su casa. Los EECN-Pasivos ofrecen al profesional, no solo una puesta al día competitiva de primer orden, sino una oportunidad para establecer una nueva relación con el usuario final en beneficio de ambos, es decir, de la ciudad y el entorno en el que vivimos.

⁵ *Ibidem* pág. 6.

⁶ *Estudio del usuario de EECN-Pasivos. Passivhaus Consultores, Knauf Insulation, ePower&Building, Roto-Frank, Inn Solutions, Griesser, Zehnder. Versión completa. pag. 48. Madrid, 2018.*

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO EN RELACIÓN AL EECN-PASIVO/USUARIO
Tecnología	Entorno físico tangible que constituye el mundo en el que vivimos.	Alta presencia de elementos de baja tecnología en la adaptación técnica al EECN-PH. Convivencia con tecnologías acordes con los EECN-PH. Dificultad en identificar tecnologías obsoletas. Adaptación tecnológica compleja al EECN-PH.
Engagement	Importancia social de participar en una práctica: ¿Sobre qué nueva experiencia debería cambiar a esta práctica?	Poca riqueza de ejemplos significativos a seguir. Hay buena predisposición del usuario a identificar nuevos significados para el edificio a pesar de que no sabe muy bien cómo.
Know-how y hábitos asimilados	Entendimiento práctico recopilado a través de la experiencia, la vida cotidiana y habitual.	Presencia de estrategias pasivas en comportamientos actuales del usuario con intensidad media en control solar, ventanas, media baja en existencia de EECN, baja en aislamientos y alta en ventilación -con hándicaps-.
Conocimiento institucionalizado y reglas explícitas	Surge de aquellos "expertos" que saben más que el usuario. Información hablada o recopilada como reglas.	Baja presencia de conocimiento institucionalizado con credibilidad y autoridad.

Gráfico 6

Climatización

$$Gz_{DB} = (D/x)Re_0Pr$$

Eficiencia

click

$$R_{t,j} = \frac{1}{h_j k_j \eta_j} L_2$$

$$Bo_0 = Gr_0 Pr_0 = \frac{g \beta (T_1 - T_2) L^3}{\nu^2}$$

$$q_w''(x=0) = -k \left. \frac{\partial T}{\partial x} \right|_{x=0}$$

$$E_{\text{ext}} = \sigma T_s^4$$

$$\Delta F_s = \Delta_j F_s$$

$$T_1(x) = T_\infty + \frac{q_w''}{h_1(x)}$$

Calidad

Facilidad

$$\frac{d}{dx} \left(k \frac{dT}{dx} \right) = 0$$

$$q_w'' = -k \frac{dT}{dx} = -k \frac{T_2 - T_1}{L} = k \frac{T_1 - T_2}{L} = k \frac{\Delta T}{L}$$

$$\rho_1 + \alpha_1 + \tau_1 = 1 \Rightarrow \rho + \alpha + \tau = 1$$

Inteligencia

Diseño

TB2

$$\overline{Nu}_D = C Re_D^m Pr^{1/4}$$

Única

k [W/m·K]

h [W/m²·K]

Genius + Oxygen = GenioX

$$F_{\text{ext}} = \frac{\gamma_s \rho_s}{\lambda_s - 2}$$

$$\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \frac{\alpha_3}{\alpha_4} = 1 \Rightarrow \alpha = \alpha$$

$$Re_D = V \cdot D / \nu$$

$$Gr_0 = \frac{g \beta (T_1 - T_2) L^3}{\nu^2}$$

Flexible

$$\rho_1(x) = \frac{\rho_{\text{ext}}(x)}{\alpha_1(x)}$$

O₂

Brillante

$$\alpha = \frac{k}{\rho c_p} \text{ [m}^2/\text{s]}$$

Energía

$$q_w'' = h(T_s - T_\infty)$$

Seguridad

T2

$$\overline{Nu}_D = C Re_D^m Pr^n \left(\frac{Pr}{Pr_s} \right)^{1/4}$$

$$\bar{T} = (T_{\text{ext}} + T_{\text{int}}) / 2$$

$$\eta = \frac{2}{(4 + (Pr_s)^{1/4})^{1/4} + 1}$$

$$\Delta T_s = \frac{(T_1 - T_2) - (T_1 - T_\infty)}{\ln \left(\frac{T_1 - T_\infty}{T_2 - T_\infty} \right)}$$

Clima

AIRE

D1

Ecodiseño

$$R_{t,j} = \frac{\theta_j}{\eta_j}$$

$$Re_{crit} = \frac{\rho(\nu_0 D)}{\mu} = \frac{\nu_0 D}{\nu}$$

Genius + Oxygen = GENIOX

La nueva generación de Unidades de Tratamiento de Aire GenioX, ofrece una única gama destinada a ser el corazón de cualquier sistema de ventilación.

La unidad ofrece soluciones innovadoras de ventilación eficiente para aplicaciones comerciales, higiénicas, marinas e industriales integrando innovación, ahorro energético, bajo nivel sonoro y sostenibilidad.

La solución es hacer click:

- ¡Click! Reducción del tiempo de instalación.
- ¡Click! Eliminación del puente térmico.
- ¡Click! Flexibilidad y adaptación.
- ¡Click! Comunicación BMS.
- ¡Click! Diseño en formato REVIT.



geniox

systemair.com/geniox