

# Monitorización Viviendas el Peral

## INTRODUCCIÓN

El proyecto se inicia por la voluntad de la empresa constructora GEOXA en su inquietud por monitorizar y ratificar los datos teóricos obtenidos en proyecto con objeto de impulsar modelos de construcción sostenible y de baja demanda energética. Confiando en el Instituto de la Construcción de Castilla y León y de la mano de la empresa Stechome se ha desarrollado un proyecto integral que incluye esta monitorización y la generación de un perfil energético familiar. El proyecto tiene como marco de trabajo la verificación y cuantificación del consumo y coste energético de ambas viviendas en función a su comportamiento y calidad constructiva.

## ALCANCE DEL ESTUDIO:

El alcance del proyecto se centra en el estudio comparativo del comportamiento de 2 edificios de vivienda unifamiliar destinados a vivienda habitual situados en la calle Arándano de Valladolid, con una superficie útil de 287 m<sup>2</sup>. Cada una desarrolla un programa compuesto por 4 dormitorios, salón, cocina, 2 baños y aseo distribuidos en planta baja y planta primera. En planta baja llevan un anexo con un tendedero y el cuarto de instalaciones.

Tienen una superficie útil de 129,19 m<sup>2</sup> que se distribuye en 71,00 m<sup>2</sup> en planta baja y 58,19 m<sup>2</sup> en planta primera.

Una de ellas ha sido construida con criterios de eficiencia energética bajo el estándar Passivhaus Classic calificación energética A y la otra con sistemas normalizados basados en el cumplimiento de los requisitos establecidos en el vigente Código Técnico de la Edificación. (CTE 2013) con una calificación energética "B"

## DESARROLLO Y PRIMEROS RESULTADOS DEL PROYECTO:

Para el desarrollo del proceso de seguimiento se ha utilizado una plataforma de vigilancia desarrollada por la empresa especializada en vigilancia energética "Stechome". Se trata de una plataforma integrando el grado de temperatura, humedad y CO<sub>2</sub> de viviendas o estancias.

La plataforma se divide en tres segmentos, "CONSUMOS", "PRODUCCION" y "CONFORT" y permite integrar cualquier tipo de contador de compañía ya sea de gas natural, gasóleo C,



electricidad, energías renovables y consumos de agua. Del mismo modo, permite integrar cualquier elemento con una salida digital o analógica y cualquier sistema de comunicación como wifi, zigbee, radio, gsm...

El portal de vigilancia está concebido para supervisar automáticamente los consumos de cualquier instalación y compararlos con la Energía útil ya que también permite integrar cualquier contador de energía térmica. De manera automática el sistema calcula el rendimiento de los equipos como calderas, sistemas renovables, plantas de cogeneración. Igualmente calcula el volumen de emisiones de CO2 y el impacto económico real de

todas las energías utilizadas en la generación de energía útil.

El sistema permite integrar cualquier tipo de sondas de temperatura y humedad ya sean de ambiente, de contacto o de inmersión. Esta solución está especialmente diseñada para controlar el nivel de confort de las estancias y su comportamiento respecto al consumo energético y el rendimiento de los equipos e instalaciones.

A continuación se detallan los equipamientos a vigilar y monitorizar durante el proyecto tanto para la Vivienda Passivhaus como para la vivienda CTE:

- Temperatura y humedad interior ( Situada en el salón )
- Nivel de CO2
- Demanda energía térmica (Calefacción)

Para ello se ha instalado contadores de energía térmica marca SEDICAL, modelo 749 con comunicación wireless MBUS abierta OMS, sondas de temperatura y humedad y CO2 LORA integrados con un concentrador de datos y un sistemas de envío GRPS que de manera autónoma permite el envío de datos a la plataforma de seguimiento.

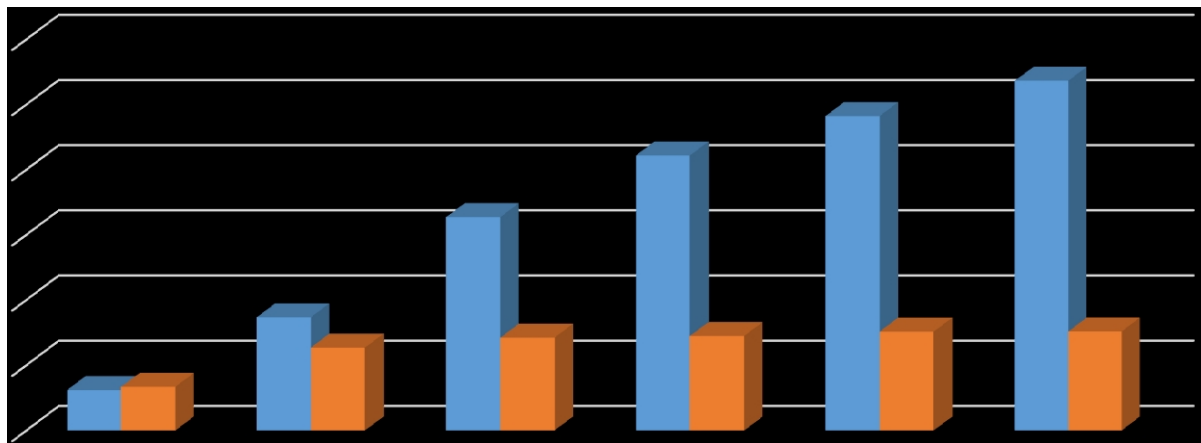
Tras una primera temporada y segmentando los valores y fechas donde el comportamiento de las familias ha sido estable se han recogido los siguientes valores con un seguimiento cada hora. El periodo mostrado hace referencia al consumo, coste y comportamiento entre el 1 de Diciembre de 2018 y el 7 de Mayo de 2019.



A continuación de muestra una tabla resumen con las lecturas y consumos de las dos viviendas durante el periodo mencionado y donde claramente se observa la importante diferencia de consumo entre la CTE y la vivienda Passivhaus.

### EVOLUCION GENERAL DE CONSUMOS ENERGETICOS INVIERNO 18/19

	Casa CTE :		Casa PassivHaus:	
	Contador Kwh	Consumo Kwh	Contador Kwh	Consumo Kwh
Mayo	5.366	544	1.517	3
Abril	4.822	605	1.514	66
Marzo	4.217	945	1.448	26
Febrero	3.272	1.539	1.422	153
Enero	1.733	1.114	1.269	600
Diciembre	619	619	669	519
		<b>5.366</b>		<b>1.367</b>



DICIEMBRE ENERO FEBREO MARZO ABRIL MAYO  
 CTE PASSIV

Días	Kwh/Día	
	CTE:	PassivHaus:
31	19,97	16,74
31	35,94	19,35
28	54,96	5,46
31	30,48	0,84
30	20,17	2,20
<b>151</b>	<b>32,30</b>	<b>8,92</b>

IMPACTO ECONOMICO		
	CTE	Passiv Haus
Consumo invierno	5.366	1.367
Coste Kwh/útil	0,065 €	0,065 €
Importe	348,79 €	88,86 €
<b>Coste diario</b>	<b>2,31 €</b>	<b>0,59 €</b>

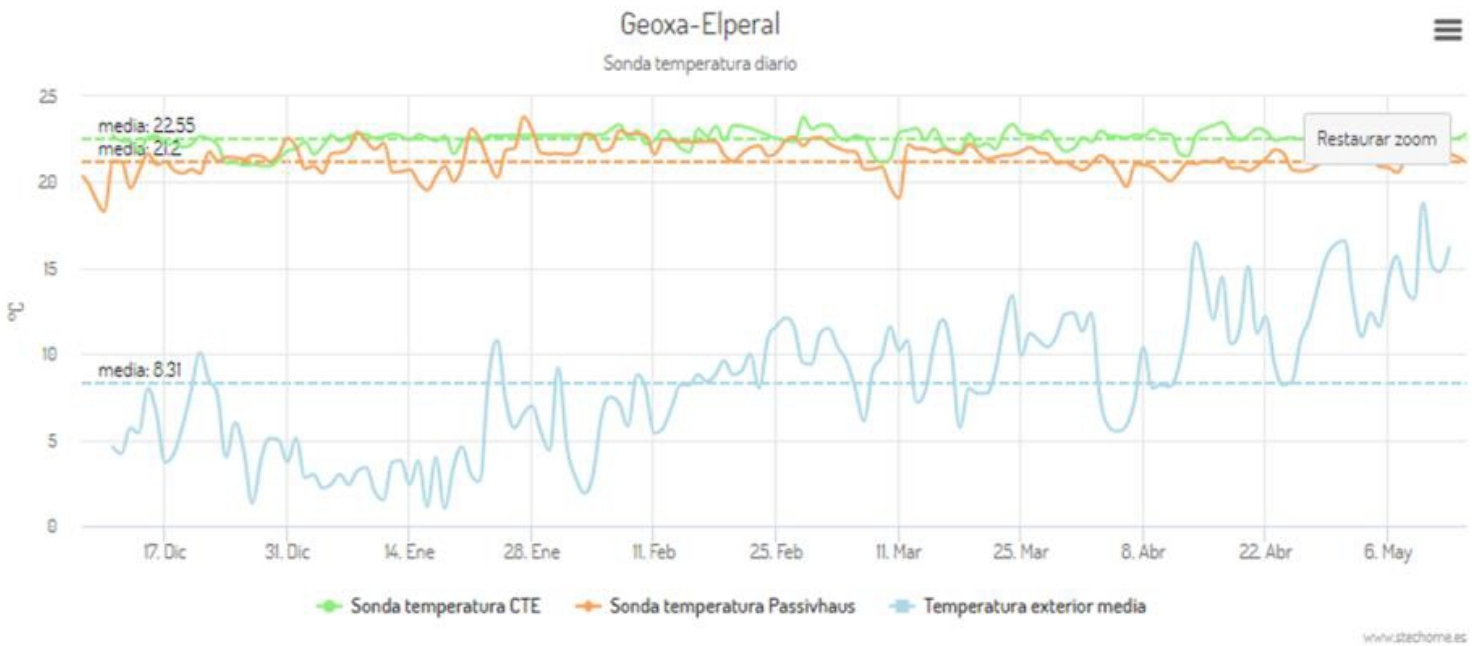
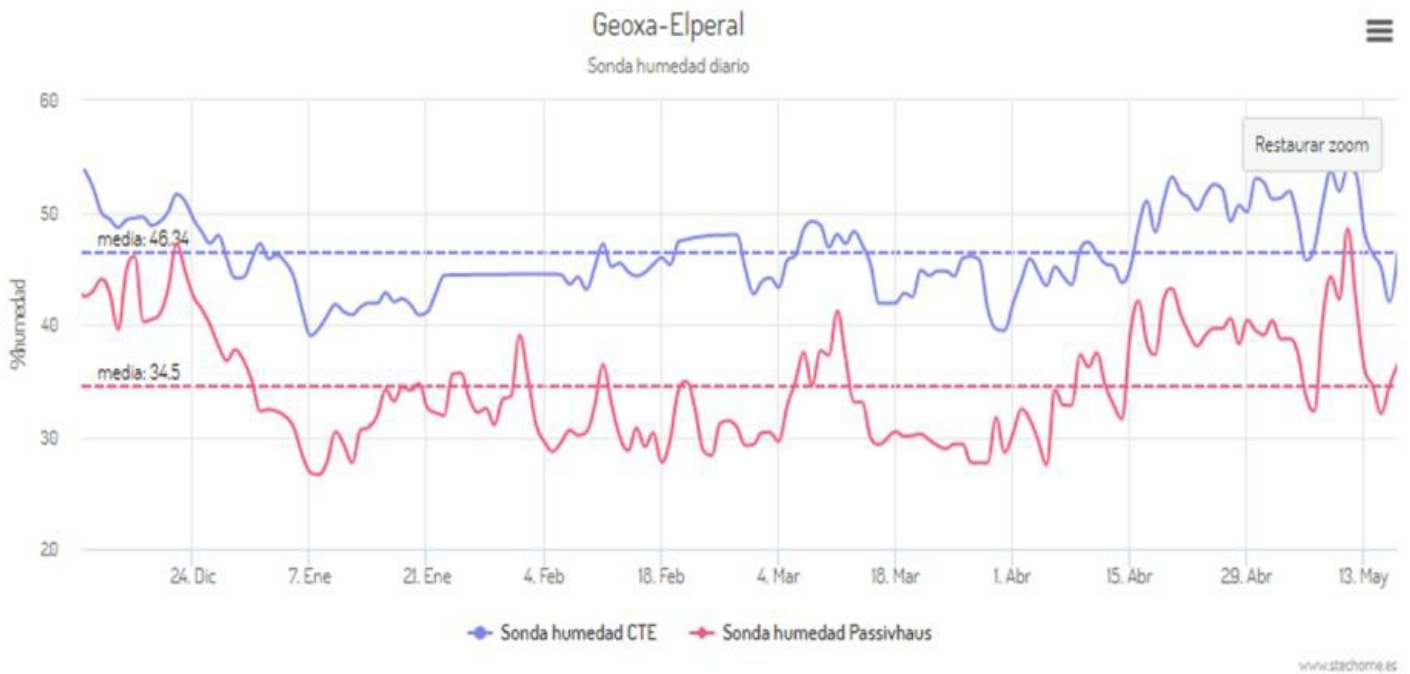
Analizando el comportamiento mensualmente, las diferencias entre ambas situaciones reflejan una importante diferencia. La vivienda CTE ha consumido **32,30 Kwh** de energía térmica frente a los **8,92 Kwh** de la Passivhaus.

Trasladando estos comportamientos sobre el coste económico real que ha abonado cada familia a su correspondiente comercializadora energética y estableciendo un precio por el calor útil similar para las dos viviendas el impacto económico vinculado exclusivamente a garantizar el confort energético es el siguiente:

Hablamos de una diferencia de 260 € en una sola temporada de invierno con una repercusión diaria entre los 0,59€ de la Passivhaus y los 2,31€/día de la CTE.

Respecto al seguimiento del confort o de las temperaturas interiores, es importante destacar que los perfiles de las familias son relativamente parecidos. Hablamos de parejas menores de 45 años, con niños pequeños y perfiles de comportamiento y ocupación muy similares.

Paralelamente y como se ha mencionado se ha monitorizado a tiempo real la temperatura, la humedad y los niveles de CO2 durante el mismo periodo temporal. A continuación se muestra la evolución de dicho comportamiento:



Con los siguientes valores medios, que demuestran el grado de confort que han mantenido ambas viviendas:

**Temp. Media Passiv : 21, 2 °C**  
**Temp Media CTE: 22,55 °C**

**Hum/Media: 34,5%**  
**Hum/Media: 46,34%**

## CONCLUSIONES

Después de esta primera fase del proyecto se constata un gran diferencial de consumo energético entre la vivienda de CTE y Passivhaus manteniéndose siempre un nivel de confort superior a los 21°C durante toda la temporada.

La vivienda CTE se ha encontrado por encima del nivel medio de confort, que podría fijarse en los 21°C por el día y 18°C por la noche. Generalmente ha mantenido una media de 23 °C, derivado del nivel de ocupación y de la tipología de sus ocupantes.

Hay que tener en cuenta que las viviendas Passivhaus tienen como característica que los cerramientos, ventanas y vidrios no bajan por debajo de 17-18 °C de temperatura por lo que la sensación de frío al acercarse a los mismo no existe. Es por esto, que una vivienda passiv con 21 °C en sonda tiene mejor nivel de confort que una vivienda CTE con 23 °C donde la temperatura en cerramientos y ventanas es más baja de 17°C y por tanto se crea una zona de ambiente mas frío alrededor de los mismos produciendo una sensación de disconfor.

Aun así, el consumo energético es notablemente superior a la vivienda Passivhaus rondando el 72% y 60% en condiciones normales.

El impacto económico entre ambas familias a condiciones de confort similares aporta una diferencia de 259 € entre ambas soluciones a favor de la vivienda Passivhaus. La vivienda passivhaus ha mantenido un gran nivel de confort (dentro de los parámetros recomendados ) con un coste diario de 0,59 €

Como conclusión general a este primer análisis sobre la temporada invierno 2018/2019 y teniendo en cuenta viarias problemáticas técnicas se puede asegurar;

La vivienda con el sistema Passivhaus ha conseguido mantener un gran nivel de confort a un coste verdaderamente bajo en comparación con una vivienda CTE en condiciones similares.

La vivienda CTE ha necesitado un 70% más energía para alcanzar niveles similares de confort y en estas circunstancias se ha generado una diferencia diaria de 1,72 € entre ambas situaciones.

AUTOR/ES:

Somoza de la fuente, Oscar

Romero Salvachúa , Felipe

Sánchez García, Luis M<sup>a</sup>