



Experiencias de la casa Arias, Roncal (Navarra) - casa pasiva certificada

Autor: Eduardo Arias

Institución: Bau Passivhaus

Resumen

La casa Arias en Roncal (Navarra) es una vivienda unifamiliar aislada que está construida bajo el concepto del estándar Passivhaus. Fue en 2011 certificada por el Instituto Passivhaus (Darmstadt, Alemania) como casa pasiva certificada. Es la segunda casa certificada en España y la primera que está permanente habitada.

Tras 2 años y medio de experiencia de vivir en la casa se conocen mejor de primera mano las ventajas del estándar Passivhaus. El sobrecoste de 100€/m² se va a amortizar en 8 años. Aplicando los conceptos del estándar Passivhaus se ha obtenido un consumo en calefacción por debajo de 15 kWh/m²·a.

Los usuarios de la casa disfrutan de un ahorro económico (aprox. 3000.-€ anualmente respecto a una vivienda convencional) y un gran confort térmico y acústico en todas las estancias de la casa durante todo el año. Tras la monitorización de la casa se puede ver claramente que las sensaciones térmicas agradables tienen su raíz en el comportamiento térmico de la envolvente del edificio. Las composiciones de la envolvente están optimizadas al clima. Una buena orientación para captar energía solar directa (pasiva) aporta el máximo de energía. Cuando se ven las chimeneas del pueblo del valle roncales encendidos, la casa Arias se mantiene con un pequeño aporte de energía (un radiador de 2000W 1 hora al día) a una temperatura interior de 21^o C.

A la mañana no hace falta airear el dormitorio porque el sistema de ventilación lo ha hecho durante toda la noche sin perder confort térmico.

Palabras clave: Casa pasiva certificada, Estándar Passivhaus, Edificación de consumo casi nulo

Introducción



Foto: Fachada sur – Fuente: Bau Passivhaus sl

La Casa Arias es una vivienda unifamiliar aislada que se encuentra en Roncal (Navarra). Su construcción finalizó en 2010 bajo el concepto del estándar Passivhaus. Fue certificada por el Instituto Passivhaus (Darmstadt, Alemania) en 2011, convirtiéndose en la segunda casa certificada en España y la primera que está permanentemente habitada. Se trata de un edificio de dos plantas que alberga la vivienda orientado al sur con un anexo de una planta hacia el norte donde está situada el garaje.

Está construido con materiales naturales de construcción, con estructura de madera prefabricada revestida con piedra caliza y madera. Se ha incorporado un sistema para la producción de agua caliente por geotermia superficial.

La casa fue objeto de un proyecto I+D+i apoyado por el Gobierno de Navarra en el cual se ha investigado el desarrollo y funcionamiento del concepto Passivhaus en el sur de los Pirineos. La monitorización implantada aporta datos del comportamiento térmico y confort desde hace 3 años.

Proyecto y dirección de obra: Wolfgang Berger (arquitecto)

Empresa ejecutora: Bau Passivhaus sl

Lugar: Roncal, Valle del Roncal (Navarra)

Año: 2010

Superficie útil: 191m²

Demanda calefacción (PHPP): 12 kWh/m²a

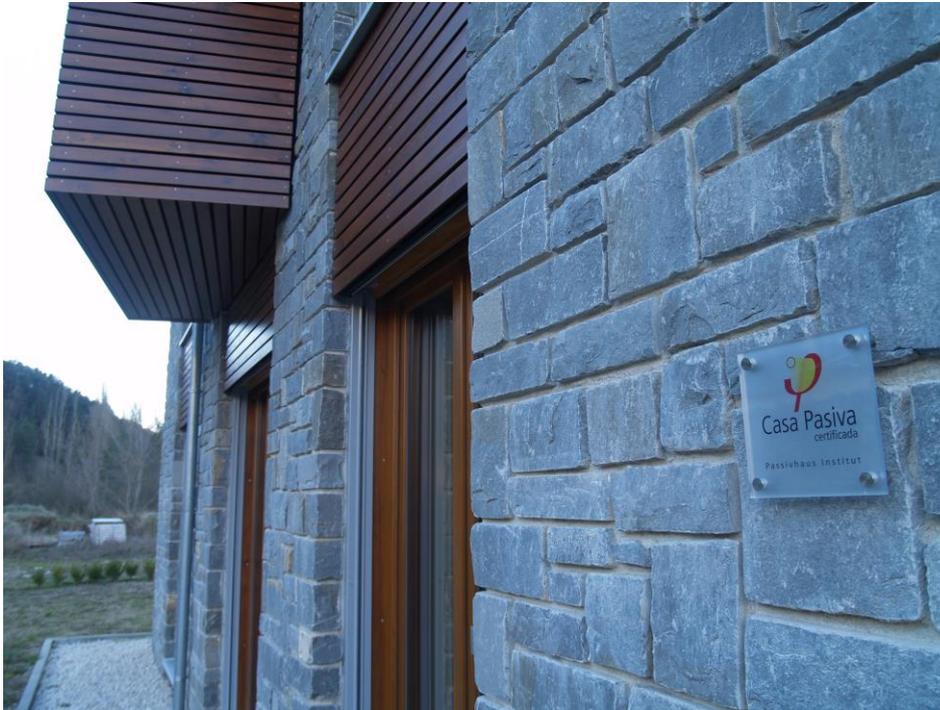


Foto: Placa certificación – Fuente: Bau Passivhaus sl

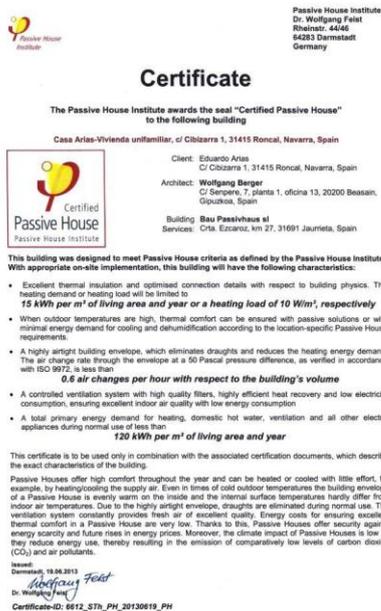


Foto: Certificado casa Pasiva – Fuente: Bau Passivhaus sl

Descripción

La parcela se encuentra en el sur del pueblo Roncal (Navarra) entre la carretera N-137 (Roncal-Burgui) y el Rió Esca. Su acceso es de una calle paralela a la N-137 con único acceso a la misma en la parte norte.

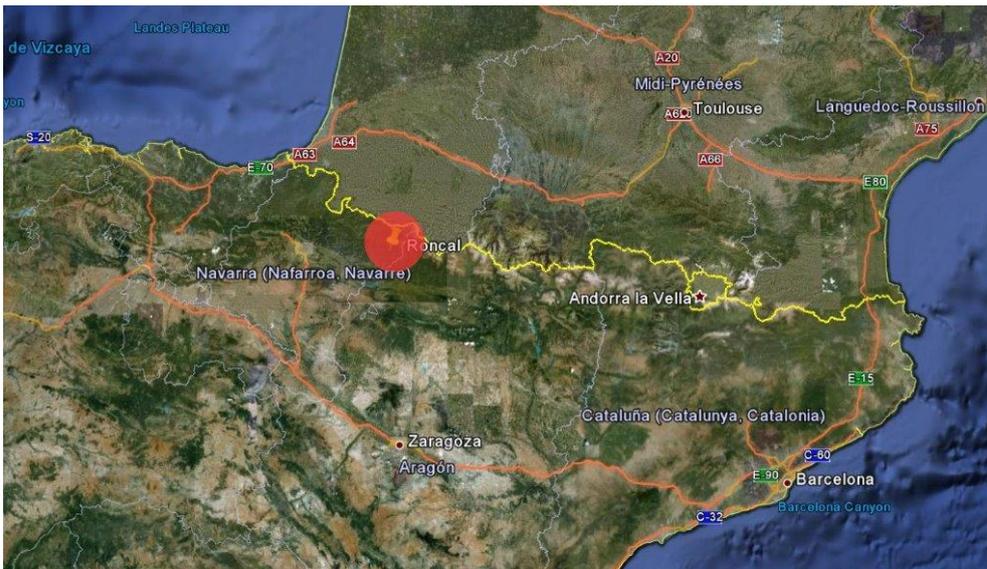


Foto: Situación Roncal – Fuente: Bau Passivhaus sl

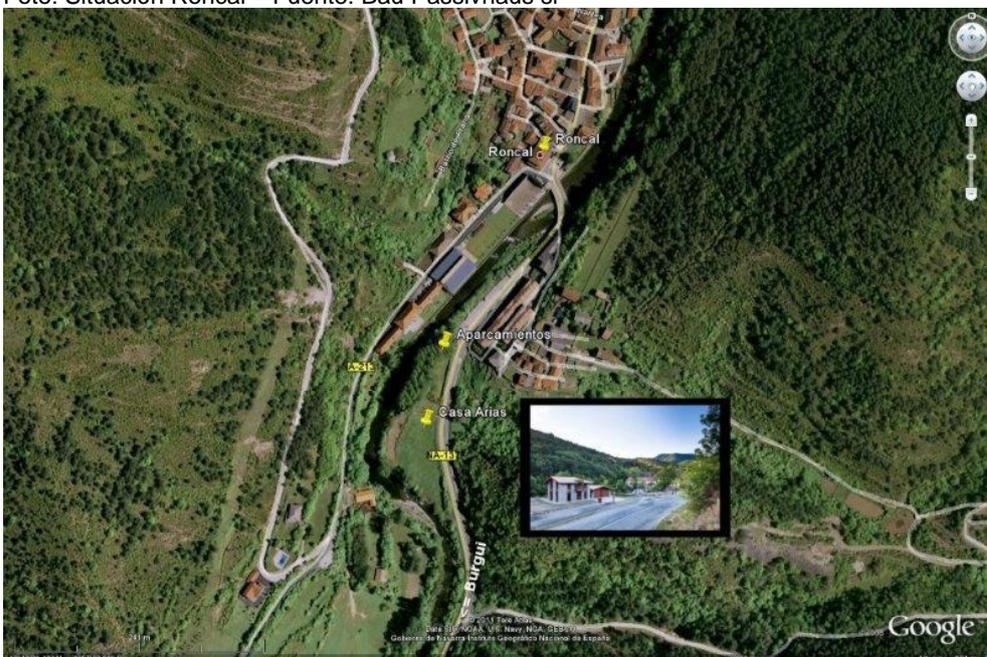


Foto: Situación Casa Arias – Fuente: Bau Passivhaus sl

La ubicación del edificio está en el norte de la parcela que se accede de la calle auxiliar que esta al este de la parcela. La casa se encuentra en una explanada de la cota correspondiente que está preparada para la cimentación de la casa.

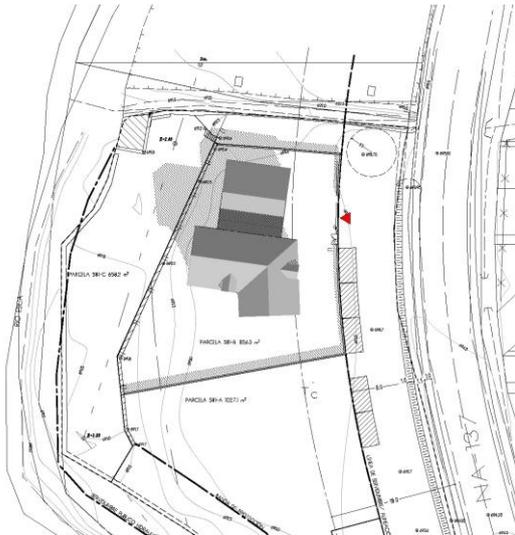


Foto: Emplazamiento de la casa – Fuente: Bau Passivhaus sl

La planta del edificio describe un L con una ala hacia oeste y otra hacia al sur. La casa conste de 2 plantas con un anexo de la altura de una planta hacia al norte donde se encuentra la entrada del garaje.

La cubierta que sigue a la forma del edificio es de cuatro aguas, las cumbres orientadas de este-oeste y norte-sur con una pendiente de 20°. El anexo lleva una cubierta de 3 aguas (2 cubren el garaje y uno marca la entrada de casa) en paralelo a cumbre principal.

El tejado del garaje sobresale en ambos piñones con aleros que son más largos que los del tejado de la entrada para que domine sobre este.

El resto de los aleros rodean todo el edificio a una distancia de 80cm y son de forma rectangular sin interrupciones.

Se trata de una edificación de alta eficiencia energética planteada con criterios de sostenibilidad y para ello se ha adoptado una solución de estructura de madera con empleo de materiales naturales y provenientes de procesos de fabricación que respetan la salud medioambiental.

La composición de las fachadas obedece a la intención de aprovechar al máximo la luz y energía solar pasiva correspondiéndose asimismo con la distribución de espacios y superficies en el interior y al mismo tiempo adaptarse a los materiales característicos de la zona como piedra y madera.

En la fachada este y sur hay voladizos en la primera planta que continúan hasta la cubierta. Están revestidos con la misma madera que el resto de la fachada y cubiertos igual que el tejado principal.

En cuanto a la cubierta se ha adoptado la solución de cuatro aguas utilizando materiales como madera para la estructura del tejado del edificio y teja cerámica en un tono rojo.

Se accede a la vivienda desde el norte. La zona de entrada se define por un porche entre el garaje y la casa. Desde el porche se accede también al garaje y a la despensa. En esta zona se ubica también la sala de instalaciones.

Nada más de entrar al vestíbulo se accede a la escalera a la planta primera, hacia al oeste la zona privada de habitaciones y baños, al sur-este a la sala/comedor. En el este se sitúa la cocina que tiene vínculo a la sala/comedor.

La planta primera se queda diáfana.



Foto: Planta baja y planta primera Casa Arias – Fuente: Bau Passivhaus sl

Construcción

La base de la casa es una solera ligera con bóvedas y cimentación incorporada. Sobre ella se ha levantado una estructura de madera portante. La envolvente engloba el entramado ligero de madera del perímetro exterior, el forjado y la cubierta de madera maciza de diferentes secciones. Las fachadas se componen de paños ciegos de piedra caliza (de la zona) anclados a la estructura y paños abiertos de carpintería de madera. Los cierres tienen valores U: entre 0,14 ($W/m^2 \cdot K$) hasta 0,29 ($W/m^2 \cdot K$). Se aísla con tableros de fibra de madera y celulosa. Las carpinterías son de triple cristal.

La casa cuenta con una instalación de ventilación mecánica con recuperación de calor. La producción de agua caliente sanitaria y el poco aporte de calor de calefacción se han resuelto con un sistema geotérmico superficial que ha sido prácticamente un "residuo" de movimiento de tierras necesarias para cimentar la casa.

La protección solar se consigue a través de persianas con láminas graduables que permiten la entrada del sol dentro de la vivienda en invierno y la protegen de él en verano sin perder luz del día dentro de las estancias.

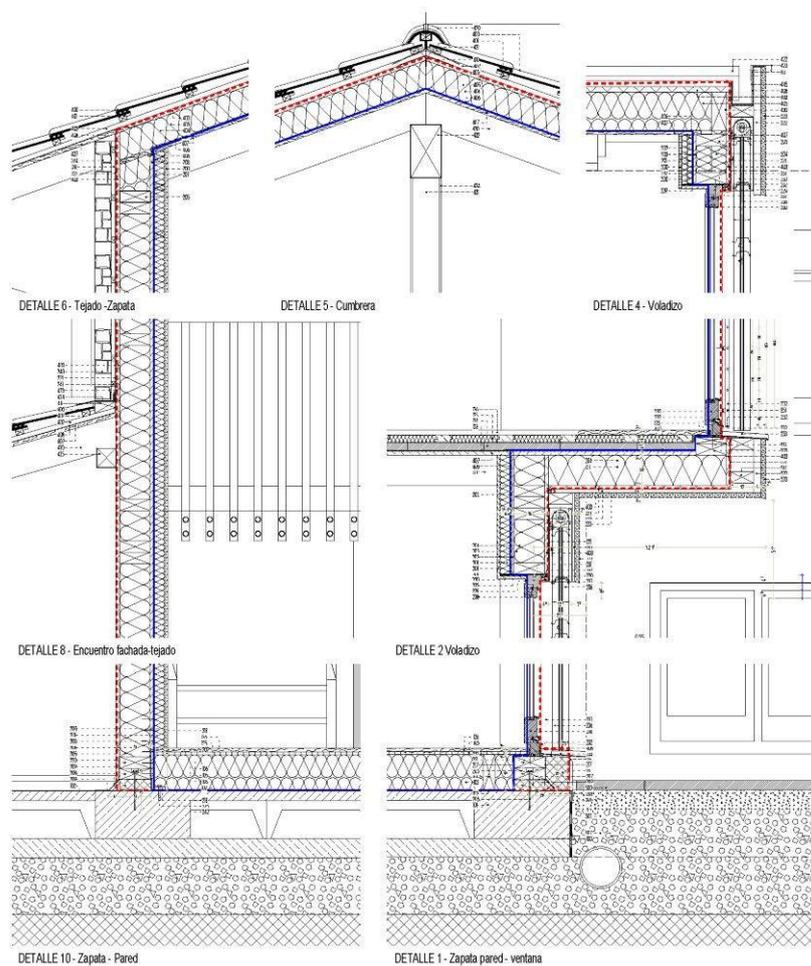


Foto: Sección constructiva – Fuente: Bau Passivhaus sl



Foto: Proceso constructivo. Construcción de fachada – Fuente: Bau Passivhaus sl



Foto: Proceso constructivo. Hermeticidad – Fuente: Bau Passivhaus sl



Foto: Proceso constructivo. Insuflado celulosa en cubierta – Fuente: Bau Passivhaus sl

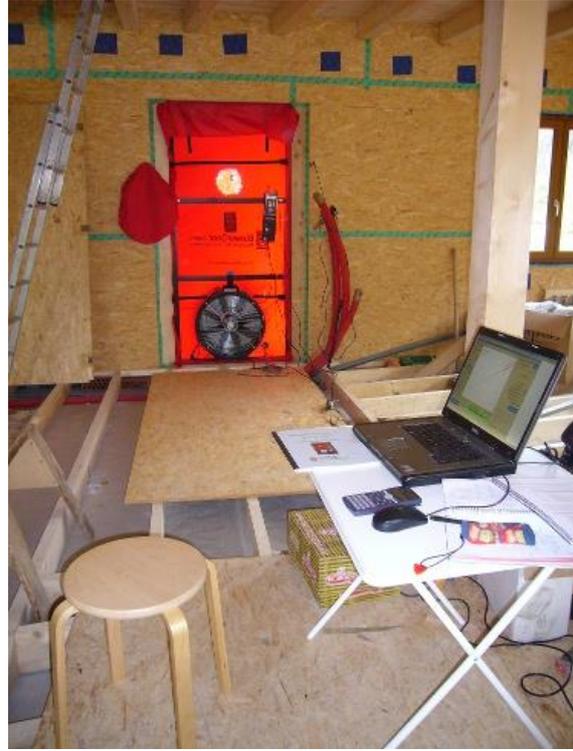


Foto: Proceso constructivo. Test de Blowerdoor – Fuente: Bau Passivhaus sl

Passivhaus

Passivhaus (casa pasiva) es un estándar que limita la demanda energética que genera el uso de un edificio durante su vida útil, consiguiendo una alta eficiencia energética en los edificios en los que se aplica.

El principio de funcionamiento de una casa pasiva se representa con la imagen de un termo y una cafetera eléctrica.



Foto: Cafetera y termo – Fuente: Passivhausinstitut, Darmstadt:

La cafetera conserva el calor mediante resistencias eléctricas: PRINCIPIO ACTIVO.

El termo conserva el calor gracias a sus propiedades de aislamiento térmico: PRINCIPIO PASIVO.

El principal objetivo es alcanzar en todo momento unas condiciones interiores óptimas de confort e higiene con un gasto mínimo de energía. Se requiere para ello un mayor esfuerzo en su concepción, diseño y ejecución.

Con todo ello se busca reducir las pérdidas de calor al tiempo que se optimizan las ganancias solares pasivas y del calor interior. El resultado es una demanda de calefacción muy baja y por ello es posible conseguir el confort térmico sólo a través del calentamiento o enfriamiento del aire introducido para ventilar el edificio, siendo la única necesidad calorífica de la casa los aportes para las renovaciones de aire fresco.

El diseño de una casa pasiva se basa en 7 puntos esenciales que se han de cumplir:

- Aislamiento térmico.
- Ventanas y puertas de altas prestaciones.
- Ventilación controlada con recuperación de calor.
- Minimizar puentes térmicos.
- Control de hermeticidad al aire.
- Captación y protección solar.
- Simulación energética de ganancias y pérdidas con el programa PHPP.



Foto: Componentes de una casa pasiva – Fuente: Bau Passivhaus sl

Datos PHPP Casa Arias

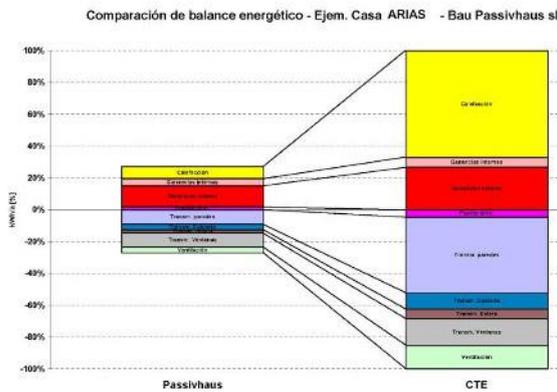


Foto: Comparación de balance energético de la Casa Arias. – Fuente: Bau Passivhaus sl

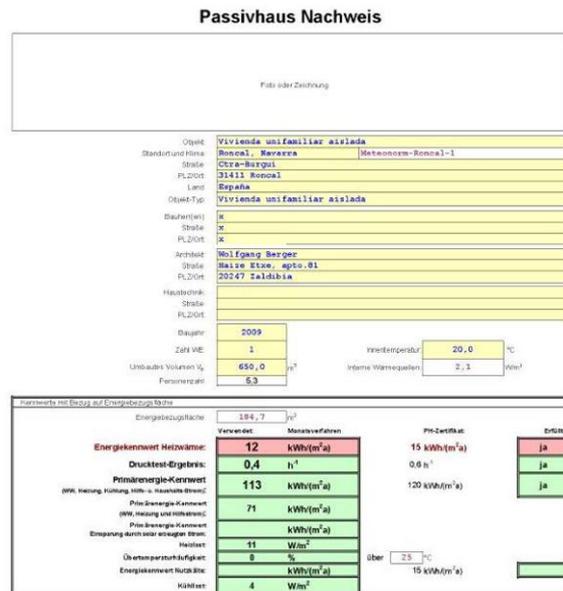


Foto: Simulación energética de la Casa Arias con el programa PHPP. – Fuente: Bau Passivhaus sl

Aplicando los conceptos del estándar Passivhaus se ha obtenido un consumo en calefacción por debajo de 15 kWh/m².a. A continuación se incluye el resumen de la simulación energética elaborada a través del programa PHPP.

Confort:

Térmico. Temperatura estable todo el año.

Las diferencias de temperatura influyen directamente en el confort térmico de una habitación, porque provocan corrientes de aire.

En una casa pasiva las temperaturas superficiales no varían más de 1°C en elementos opacos (Cubierta, Fachada, Solera) respecto a la temperatura ambiente y el límite entre las temperaturas superficiales de un cristal y la temperatura ambiente no supera los 3,5°C. Por lo que no se producirán corrientes de aire.

A continuación se exponen dos gráficos en el que se representan las temperaturas interiores y exteriores de la vivienda tras su motorización y correspondiente estudio.

Temperatura ambiente exterior – interior

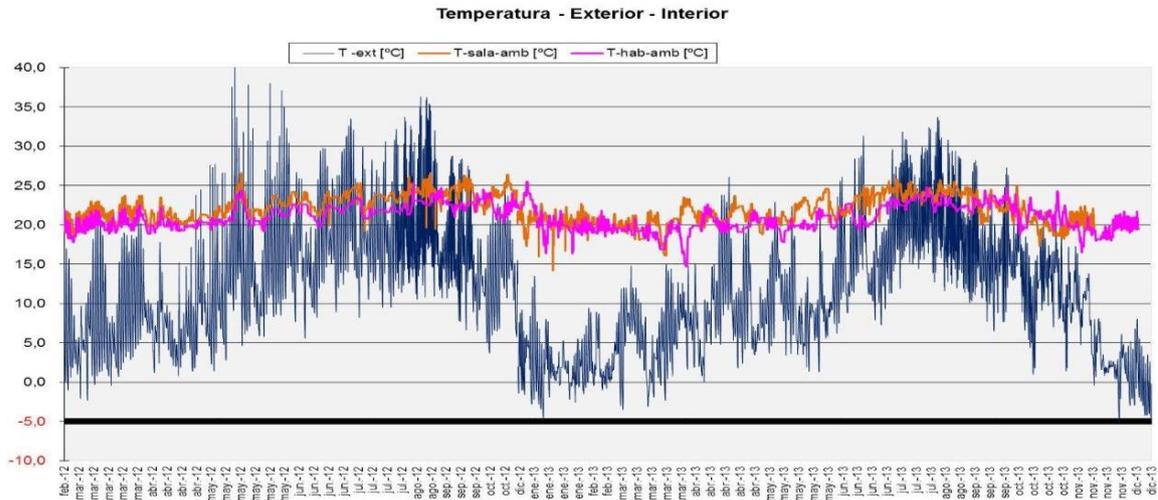


Foto: Gráfica temperatura ambiente exterior interior– Fuente: Bau Passivhaus sl

El gráfico indica las temperaturas registradas en el interior de la sala y de la habitación entre febrero de 2012 y diciembre de 2013, y las temperaturas registradas en el exterior de la vivienda en el mismo periodo de tiempo. En él se ve cómo mientras en el ambiente exterior las temperaturas varían continuamente, las temperaturas en el interior son estables todo el año con una mínima aportación de energía.

Temperaturas superficiales exterior – interior

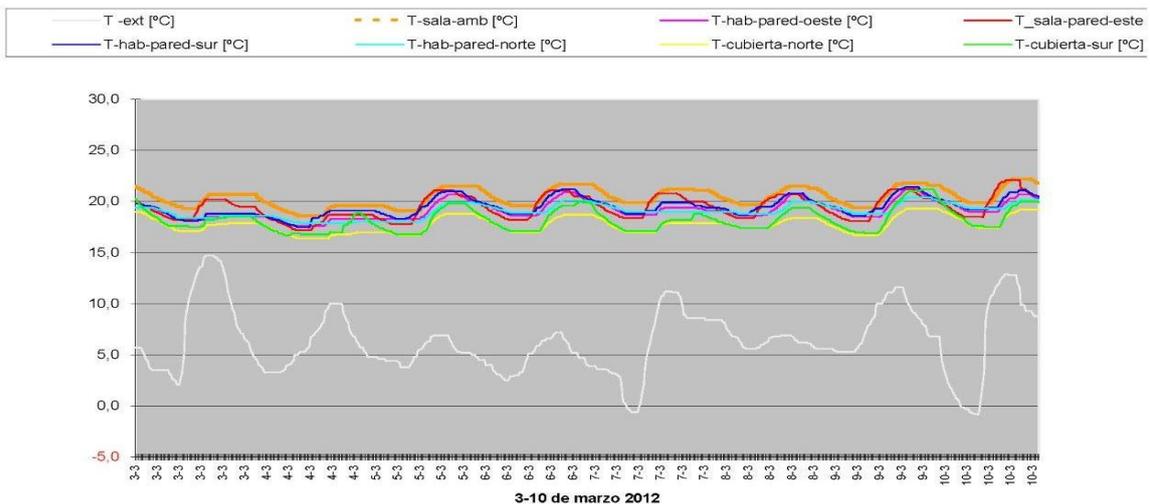


Foto: Gráfica temperaturas superficiales exterior interior– Fuente: Bau Passivhaus sl

El gráfico indica las temperaturas superficiales registradas en el interior de la vivienda entre el 3 y 10 de marzo de 2012, y las temperaturas superficiales registradas en el exterior en el mismo periodo de tiempo. En él se ve cómo mientras en el exterior las temperaturas varían continuamente, las temperaturas en el interior son constantes.

Sin ruido – descanso plácido:

Gracias a la calidad de la carpintería exterior y al sistema de ventilación controlada se consigue un confort acústico muy alto. El estándar Passivhaus limita las emisiones acústicas del sistema de ventilación en el interior de las estancias.

Aire saludable – sin condensaciones y sin moho:

La humedad relativa favorece el crecimiento de moho en las estancias. A través de un sistema de ventilación controlada se aporta continuamente suficiente aire fresco exterior para bajar la humedad relativa o/y al mismo tiempo se expulsa aire con mayores cantidades de agua al exterior.

Eliminación de olores automáticamente:

El sistema de ventilación elimina los olores de cocina y baño.

Continuamente aire fresco filtrado:

Independiente de la hora y la época del año, siempre hay suficiente aire fresco. El nivel de CO₂ se mantiene en niveles mínimos.



Foto: Vista interior primera planta – Fuente: Bau Passivhaus sl

Ahorro energético

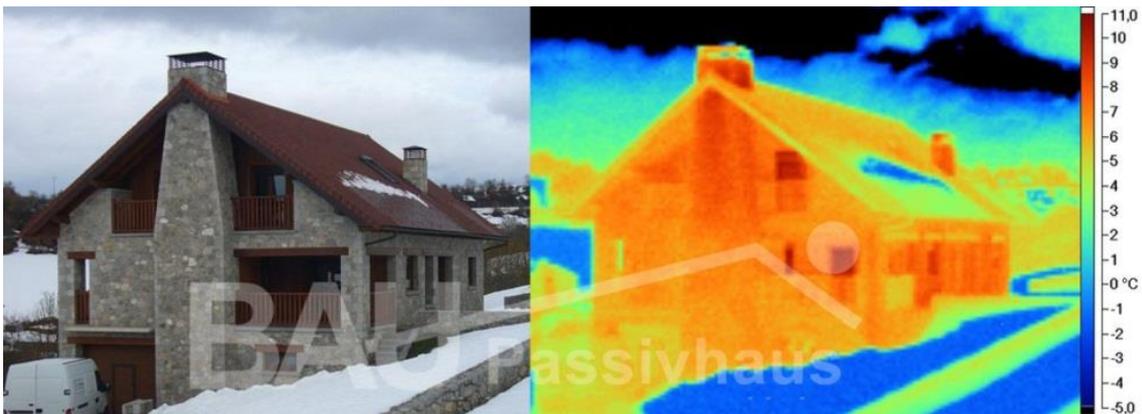
La mejor energía es la que no se consume.

La Casa Arias tiene un consumo en calefacción por debajo de 15 kWh/m²a. Cuando se ven las chimeneas encendidas del pueblo del Valle Roncalés, la casa Arias se mantiene con un pequeño aporte de energía (un radiador de 2000W 1 hora al día) a una temperatura interior de 21° C. Esto supone un ahorro energético importante y entorno a un ahorro económico del 80% en el consumo de calefacción. El gasto mensual asciende a tan sólo 42€.

Demostración gráfica de eficiencia energética



Edificación pasiva: Casa Arias en Roncal (Navarra). Temperatura media de fachada -0,5°C. Termografía realizada con temp. int. de 21°C y en el exterior -1°C. Fuente: Bau Passivhaus sl



Edificación CTE: Casa en Jaurrieta (Navarra). Temperatura media de fachada 7,0°C. Termografía realizada con temp. int. de 21°C y en el exterior 0,5°C. - Fuente: Bau Passivhaus sl



Foto: Vista exterior – Fuente: Bau Passivhaus sl

Difusión

Son numerosos los interesados que se acercan a visitar la Casa Arias para conocer cómo se vive en una casa pasiva. Hasta el momento durante las múltiples jornadas de puertas abiertas han pasado más de 500 personas.

Hoy en día se aprecia un mayor conocimiento previo sobre el estándar Passivhaus en los visitantes respecto a un tiempo atrás. Esto es un claro indicio de la difusión del estándar en nuestro país.



Foto: Puertas abiertas Casa Arias – Fuente: Bau Passivhaus sl



Foto: Puertas abiertas Casa Arias – Fuente: Bau Passivhaus sl

Conclusión

La sensación térmica de los usuarios es mejor que la que indican los resultados de la monitorización ya por sí solos muy satisfactorios.

Una muestra palpable del ahorro energético que se consigue con el estándar Passivhaus es la de ver como en invierno en un día soleado y sin aporte de energía estás en el interior como en un día de verano.

El coste económico de este estándar en edificación de nueva planta, con las aportaciones que nos da tanto en confort como en ahorro energético, se puede considerar equiparable a los precios de mercado habituales.

Contacto

Eduardo Arias

www.baupassivhaus.com
info@baupassivhaus.com



vive + calidad de vida