

# Reforma integral de un piso con elementos Passivhaus



www.baupassivhaus.com

## Datos generales

### Reforma de un piso con elementos de estándar Passivhaus en Bilbao

Proyecto y dirección de obra:  
Bernd Nitsch (arquitecto), Wolfgang Berger (arquitecto)  
Empresas ejecutoras: Llodiana (Carpintería), Bau Passivhaus sl (obra)  
Lugar: Bilbao, Barrio San Francisco  
Año: 2013  
Sup. útil: 85m<sup>2</sup>  
Demanda calefacción (PHPP): 18 kWh/m<sup>2</sup>·a



Estructura principal de madera



El diseño de una casa pasiva se basa en 7(6+1) puntos esenciales que se han de cumplir

Valores específicos en relación a la superficie de referencia energética			
Superficie de referencia energética (SRE)	79,2	m <sup>2</sup>	Método anual
<b>Demanda específica de calefacción</b>	<b>18</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup>·a)</b>	<b>15 kWh/(m<sup>2</sup>·a)</b>
<b>Resultado del ensayo de presión</b>	<b>1,0</b>	<b>h<sup>-1</sup></b>	<b>0,6 h<sup>-1</sup></b>
<b>Valor específico de energía primaria (EP) (AC, Calefacción, Refrigeración, Electricidad auxiliar)</b>	<b>91</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup>·a)</b>	<b>120 kWh/(m<sup>2</sup>·a)</b>
<b>Valor específico de EP (AC, calefacción, electricidad auxiliar)</b>	<b>50</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup>·a)</b>	
<b>Ahorro de EP por la producción propia de energía solar fotovoltaica</b>		<b>kWh/(m<sup>2</sup>·a)</b>	
<b>Carga de Calefacción:</b>	<b>11</b>	<b>W/m<sup>2</sup></b>	
<b>Frecuencia de sobre-calefamiento en verano</b>	<b>0</b>	<b>%</b>	por encima de <b>25</b> °C
<b>Demanda específica de refrigeración</b>		<b>kWh/(m<sup>2</sup>·a)</b>	
<b>Carga de refrigeración:</b>	<b>5</b>	<b>W/m<sup>2</sup></b>	

Simulación energética a través del programa PHPP (Passivhaus Projecting Package) permite diseñar el edificio según las pautas de estándar Passivhaus. El programa está calibrado por monitorizaciones de edificios ejecutados.

## Construcción

Es la rehabilitación de un piso en un bloque de viviendas en el barrio San Francisco en Bilbao con criterios EnerPHit.

En un piso de aprox. 85m<sup>2</sup> con muros macizos de ladrillo y una estructura de madera en el se propuso hacer una reforma integral. Respecto al aislamiento térmico se ha tratado el piso como una vivienda unifamiliar aislada. En consecuencia paredes exteriores, medianeras y tabiques que separan la otra vivienda y el techo se han aislado con un trasdosado, consiguiendo valores U desde 0,2 hasta 0,4 [W/m<sup>2</sup>·K]. Se ha instalado ventanas con triple acristalamiento.

Existe una capa hermética en toda la envolvente con un valor n<sub>50</sub> = 0,85 [h<sup>-1</sup>]. Se ha instalado un sistema de ventilación con recuperación de calor con un rendimiento de aprox. 80% según cálculos de PHPP.

La dificultad en este caso era utilizar el PHPP como herramienta de diseño sabiendo que su utilidad es limitada respecto a la aplicación de solo un piso dentro de un edificio. No existen muchas experiencias acerca de si los valores calculados se corresponden con la realidad, como en el caso de edificios completos.

Se ha podido integrar en el diseño el uso de una caldera de gas en el piso sin perder las prestaciones a la hermeticidad.

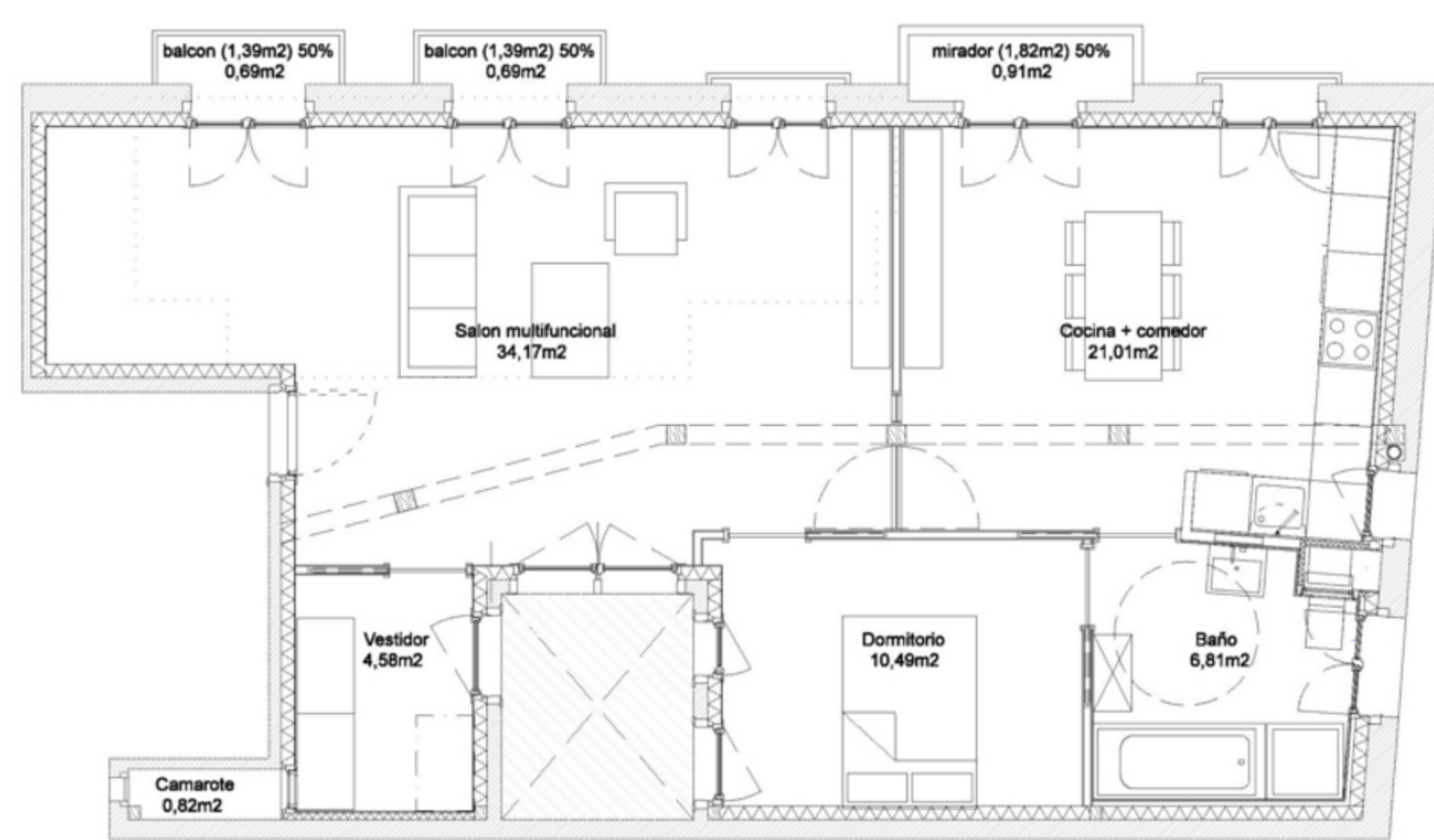
La rehabilitación de esta vivienda ha conseguido una reducción de ruido extraordinaria en el interior a pesar de que la vivienda está situada entre calles muy frecuentadas del barrio. Además se mejoró mucho la calidad de aire interior dado éste se filtra antes de su llegada a las estancias de la vivienda.

El "sobrecoste" de esta inversión para conseguir los valores de estándar PH se estima en un 8% sobre el total del presupuesto.

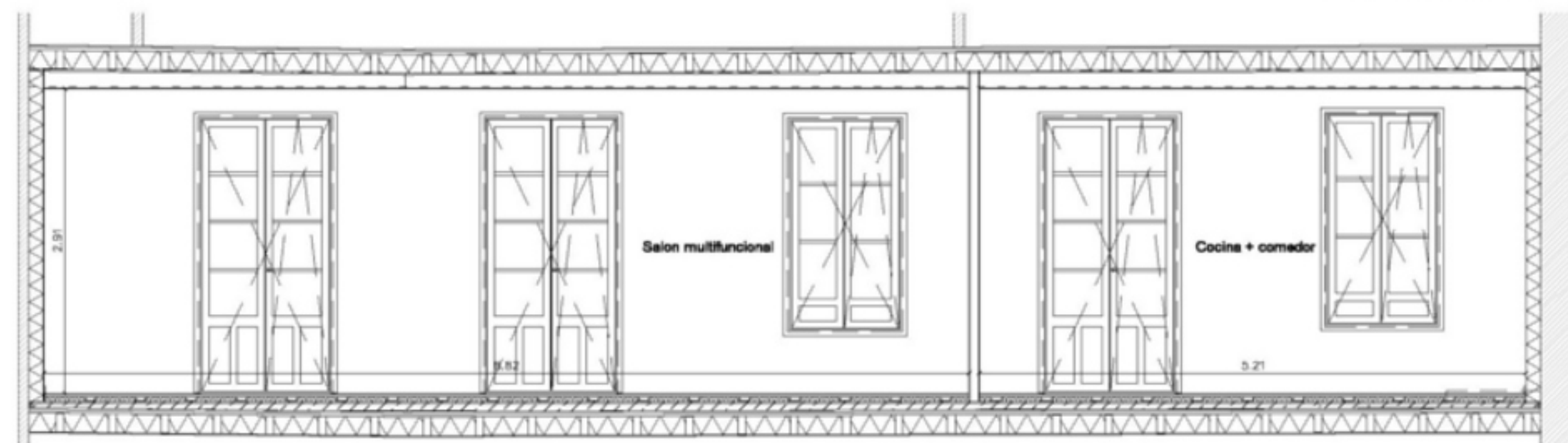
Demanda calefacción: Q<sub>h</sub> = 18 [kWh/m<sup>2</sup>·a]  
Demanda energía primaria: Q<sub>ep</sub> = 95 [kWh/m<sup>2</sup>·a]  
Hermeticidad al aire: n<sub>50</sub> ≤ 0,85 [h<sup>-1</sup>]



Piso antes de la reforma



Planta reformada



Sección A-A



Fase de derribo



Sistema de ventilación

Test de hermeticidad al aire durante la obra

Nivelación suelo

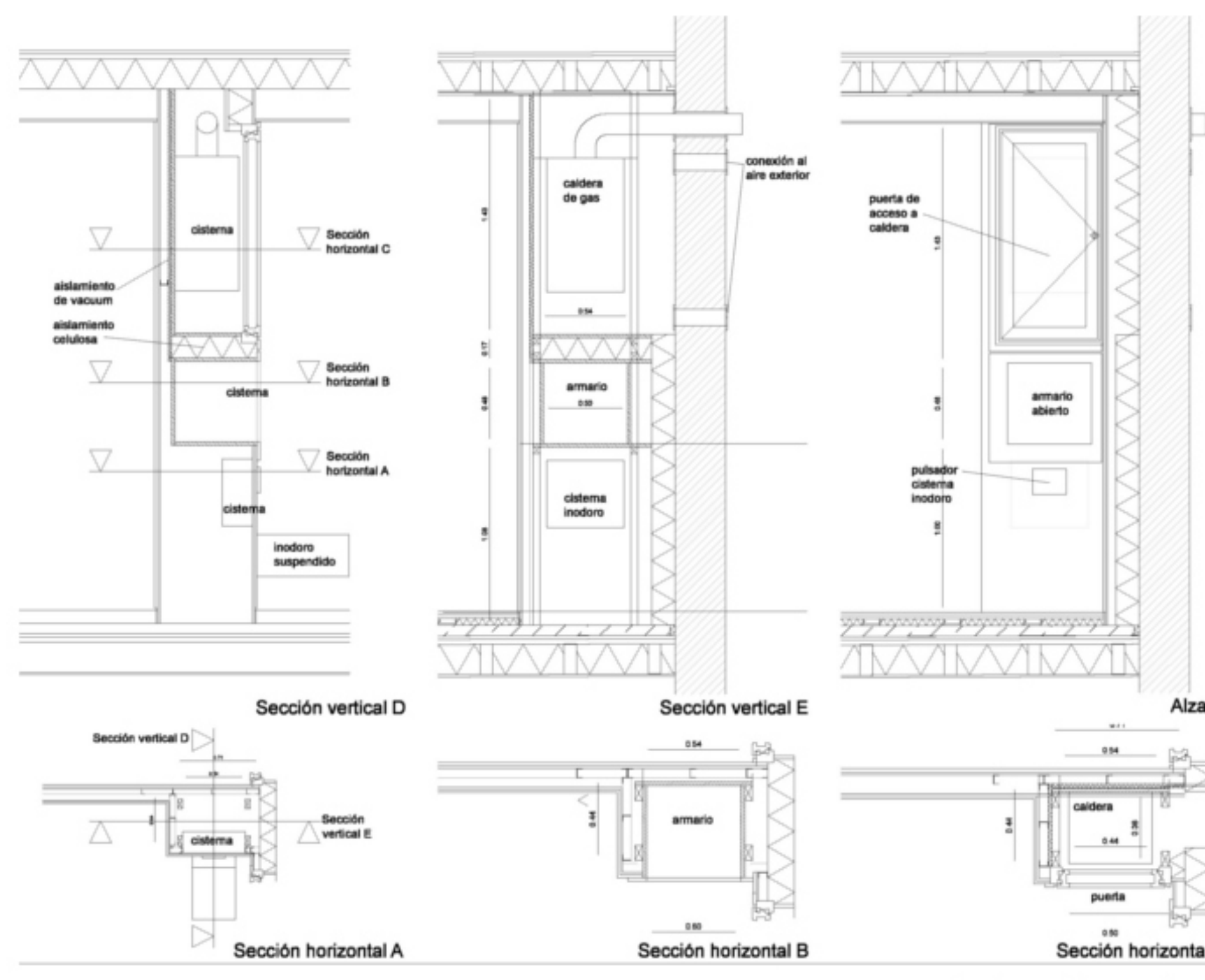


trasdosado de aislamiento



Cajón de caldera

Estructura principal de madera



caja de caldera - diseño



obra terminada: zona de cocina



obra terminada: salón - estructura principal a la vista

## Passivhaus - EnerPHit

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 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. Existen pruebas de calidad al final de obra para garantizar un buen resultado.

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 / protección solar.
- Simulación energética de ganancias y pérdidas con el programa PHPP.

En edificios existentes es un desafío extraordinario conseguir una reducción de demanda energética similar al estándar Passivhaus, EnerPHit. Considerando las dificultades de minimizar puentes térmicos, de conseguir una buena hermeticidad al aire, de tener en cuenta normas urbanísticas, etc. se define los requisitos de la siguiente manera:

Demanda calefacción: Q<sub>h</sub> ≤ 25 [kWh/m<sup>2</sup>·a]  
Demanda refrigeración: Q<sub>c</sub> ≤ 25 [kWh/m<sup>2</sup>·a]  
Demanda energía primaria: Q<sub>ep</sub> ≤ 120+(Q<sub>h</sub>-15\*1,2) [kWh/m<sup>2</sup>·a]  
Hermeticidad al aire: n<sub>50</sub> ≤ 1 [h<sup>-1</sup>]