

Rehabilitación edificio terciario en Hernani

Project Documentation Documentación de Proyecto



1 Abstract / Resumen



Refurbishment of a public building in Hernani, Gipuzkoa, Spain

1.1 Data of building / Datos de la construcción

Year of construction/ Año de construcción	2021	Space heating / Demanda calefacción	11 kWh/(m ² a)
U-value external wall/ Valor U de la fachada	0.210 W/(m ² K)	Cooling and dehumidification demand / Demanda refrigeración	8 kWh/(m ² a)
U-value basement ceiling/ Valor U de la solera	0.282 W/(m ² K)	Primary Energy Renewable (PER) / Energía Primaria Renovable (PER)	51 kWh/(m ² a)
U-value roof/ Valor U de la cubierta	0.241 W/(m ² K)	Generation of renewable energy / Generación Energía Renovable	7 kWh/(m ² a)
U-value window/ Valor U de las ventanas	1.26 W/(m ² K)	Non-renewable Primary Energy (PE) / Energía Primaria No Renovable (PE)	84 kWh/(m ² a)
Heat recovery/ Recuperación de calor	80 %	Pressure test n ₅₀ / Ensayo Presurización n ₅₀	0.21 h ⁻¹
Special features/ Soluciones especiales			

1.2 Brief Description of the project

Refurbishment of a public building in Hernani, Gipuzkoa, Spain

The refurbished building, originally a school, is located in Hernani (Gipuzkoa, Spain) and is a building with characteristic hexagonal floor plans. It was a type of building from the 1970s that was widely replicated in the region, with more than 50 examples of hexagonal schools around the Basque Country.

In this case it is made up of the union of 4 two-storey hexagons and has the characteristic double-height central space where the hexagons meet, covered by a roof lantern.

The refurbishment solution required intensive use of the PHPP simulation tool and the DesignPH tool, as the project had to comply with the Passivhaus standard but with balanced economic conditions.

In this sense, the strategies that stand out are the airtightness (defined totally on the exterior side) and the mitigation of thermal bridges (joining, without discontinuities, roof lantern, external insulation of eaves, roof, facades, wall below ground level and Passivhaus quality windows).

After the refurbishment, the Kulturarteko Plaza Feminista (Intercultural Feminist Square) building has been converted into a building for municipal uses oriented toward various citizens, who activities. The center is open from Monday to Saturday. On the one hand, there are municipal offices and social services orientated towards women and, in addition, spaces for recreational and educational use such as a library, training classrooms and activities.

Breve descripción del proyecto

Rehabilitación edificio público municipal en Hernani, Gipuzkoa, España

El edificio rehabilitado, en origen una escuela, está situado en Hernani (Gipuzkoa, Spain) y se trata de un edificio con plantas de formas hexagonales características. Fue un tipo de edificio de los años 70 muy replicado en la región con más de 50 ejemplos de escuelas hexagonales alrededor del País Vasco.

En este caso está compuesto por la unión de 4 hexágonos de dos plantas y cuenta con el característico espacio central a doble altura de unión de los hexágonos, cubierto por lucernario.

La solución de rehabilitación ha requerido uso intensivo de la herramienta de simulación PHPP y la herramienta DesignPH, debido a que el proyecto debía ajustarse al estándar Passivhaus pero con unas condiciones económicas equilibradas.

En este sentido, destacan las estrategias de hermeticidad (totalmente exterior) y la mitigación de puentes térmicos (uniendo, sin discontinuidades, lucero, aislamiento exterior de alero, cubierta, fachadas, muro bajo rasante y ventanas calidad Passivhaus).

Tras la rehabilitación, el edificio Kulturarteko Plaza Feminista (Plaza Feminista Intercultural) se ha convertido en un edificio de uso municipal orientado a la ciudadanía, que alberga usos diversos y permanece abierto de lunes a sábado. Por un lado, se ubican oficinas municipales y servicios sociales orientados a la mujer y, además, espacios de uso lúdico y educativo como biblioteca, aulas de formación y actividades.

1.2 Responsible project participants / Participantes responsables de proyecto

Architect/ Arquitecto	Albrecht Otxoa-Errarte Arquitectos	
Implementation planning/ Planificación		
Building systems/ Instalaciones	Zurebero Alberto Muñoz	
Structural engineering/ Cálculo Estructura	-	
Building physics/Física de la Construcción	-	
Passive House project planning/Planificación Passive House	Marta Epelde + Iñaki del Prim_Passivhaus Designers	
Construction management/ Dirección de Obra	Albrecht Otxoa-Errarte Arquitectos + Juan Mari Alemán	
Certifying body/ Certificador	Martín Amado, Energiehaus Arquitectos SLP www.energiehaus.com/	
Certification ID/ Certificado ID	Project-ID (www.passivehouse-database.org) Projekt-ID (www.passivehouse-database .org)	6672
Author of project documentation / Autor de la documentación	Marta Epelde Merino martaepelde@coatg.org	
Date, Signature/ Fecha, Firma	Donostia-San Sebastián, 17 de Agosto de 2021	

2 Vistas principales de la rehabilitación de edificio público municipal en Hernani



La vista de la entrada principal en la orientación Noroeste.



Vista Sur-Este de la entrada posterior del edificio y porche.

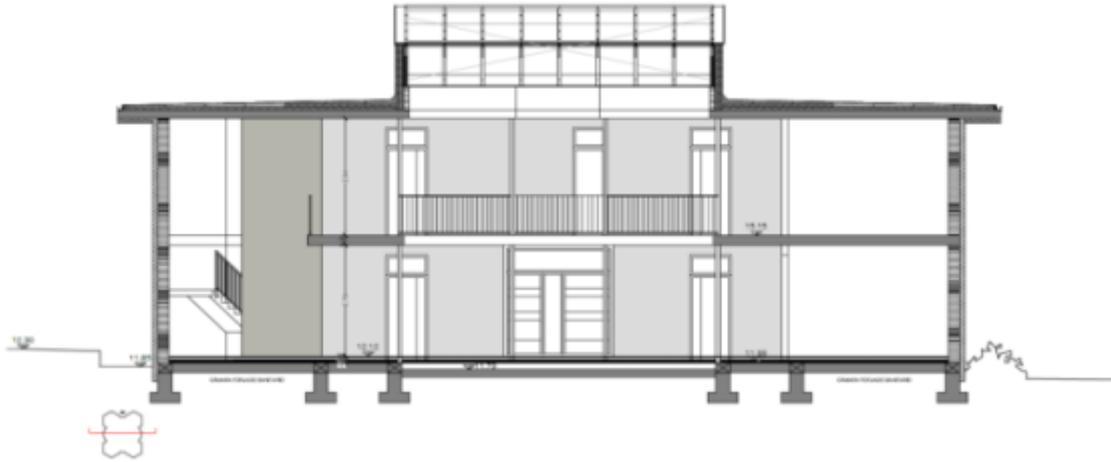


Vista interior del patio a doble altura.



Vista interior del lucero de cierre del patio visto desde planta superior del patio.

3 Plano de sección de la rehabilitación de edificio público municipal en Hernani



En la sección tipo que se muestra, se puede observar un corte longitudinal del edificio. Se observa el aislamiento continuo de la envolvente, facilitado por la instalación de aislamiento térmico exterior en fachadas y cubiertas, y por el aislamiento superior del forjado sanitario. El estudio de los detalles constructivos de los encuentros de alero-cubierta, cubierta-lucernario y fachada-forjado, permiten minimizar el impacto de los puentes térmicos.

La línea de hermeticidad del edificio sigue la misma lógica que la instalación de aislamientos: realizada membrana líquida exterior en los cerramientos verticales, forjado de hormigón en cubierta, y las capas de mortero del propio forjado sanitario.

También se observa en esta sección el encuentro del aislamiento de cubierta con el apoyo del lucernario y la continuidad de aislamiento hasta unirse con el mismo. El edificio no dispone de sótanos sino de una cámara sanitaria, que ha sido objetivo de un estudio de la cantidad de humedad existente y se le ha dispuesto un sistema de ventilación con una sonda de control.

En las secciones se observa el nuevo lucernario del edificio, que está compuesto por una estructura de madera a dos aguas y muro cortina de vidrio triple. Sustituye al antiguo lucernario octogonal de policarbonato que ofrecía poca resistencia térmica y problemas de sobrecalentamiento. La estrategia para evitar el sobrecalentamiento en el lucernario se ha basado en la elección de un vidrio con control solar, ya que no existía posibilidad de instalar sistemas de sombreado. El resto de sombreado se ha resuelto mediante contraventanas en planta baja.



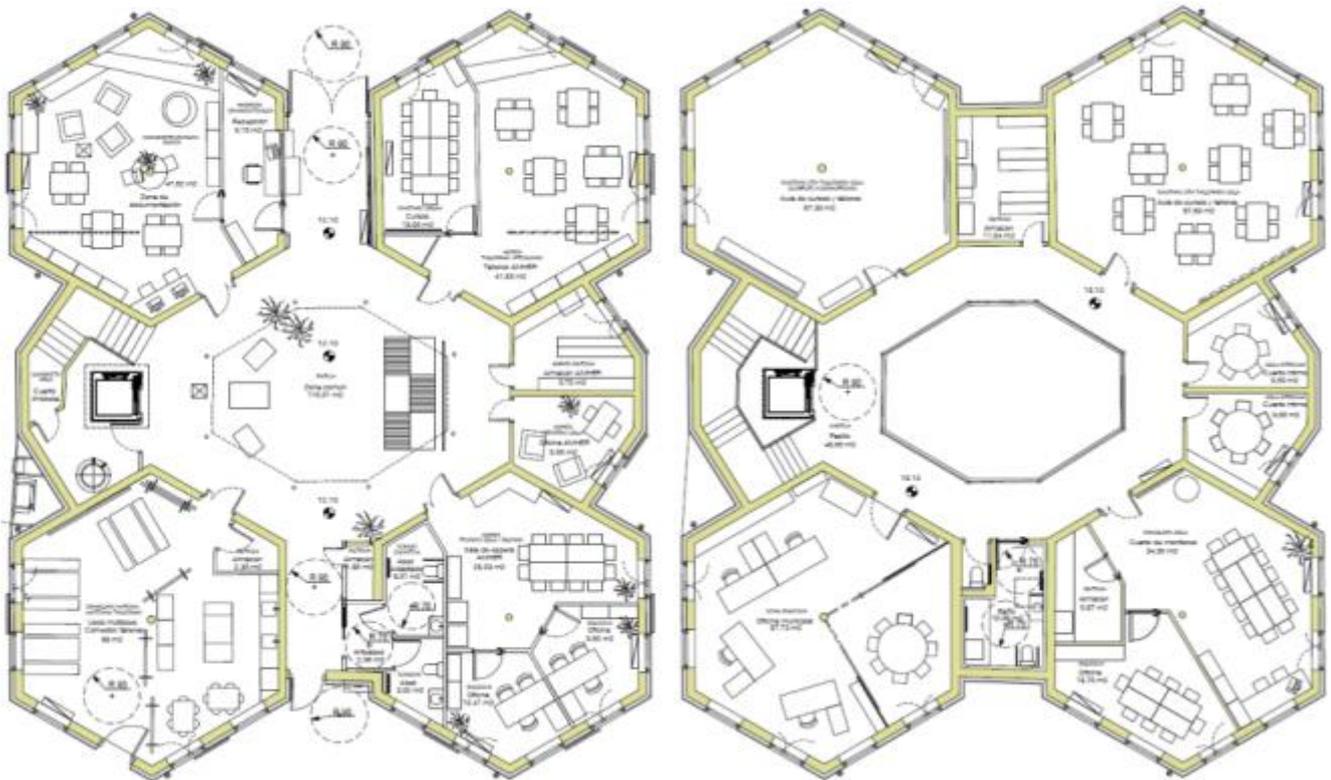
4 Planos de Planta de la rehabilitación de edificio público municipal de Hernani

Tras la rehabilitación, el edificio Kulturarteko Plaza Feminista (Plaza Feminista Intercultural) se ha convertido en un edificio de uso municipal orientado a la ciudadanía, que alberga usos diversos. Por un lado, oficinas municipales y servicios sociales orientados a la mujer y, además, espacios de uso lúdico y educativo como biblioteca, aulas de formación y actividades.

En planta baja se ubican el control de accesos, la biblioteca y aulas de uso docente o educativo. En el centro de esa planta se abre el patio central que abarca las dos alturas del edificio y que queda coronado por el lucernario central que aporta mucha claridad al espacio. En el otro extremo de esta planta baja se ubican más espacios de uso docente, despachos, reuniones, así como el comedor con cocina para uso particular de usuarios.

En planta primera se ubican también aulas de formación, salas de reuniones y despachos y destacan la oficina municipal y el espacio diáfano para usos múltiples que ocupa toda la superficie de uno de los hexágonos.

El edificio existente objeto de la rehabilitación se ubica en una trama urbana consolidada con un buen acceso a soleamiento gracias a la ausencia de edificios de gran altura en su orientación este y sur.



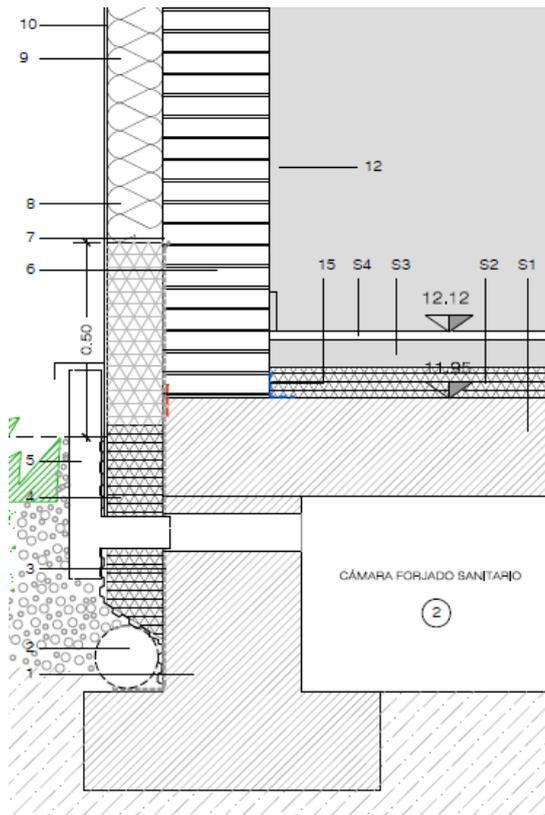


Aislamiento sobre solera de patio (8+8+10cms con juntas machihembradas y a rompe junta. El aislamiento en esa zona central del patio estaba previsto de 10+8cms, pero finalmente en obra se aumentó: la capa "S5 Relleno de gravillín" del detalle constructivo, ha sido sustituido por 8cms de XPS, con lo que la capa resultante en el patio central es de 10+8+8cms de XPS:

Nr. elem. cons.	04ud Solera patio: Losa contra terreno a menor nivel		¿Aislamiento interior?			
Inclinación del elemento	3-Suelo	Resistencia térmica superficial [m²K/W]				
Adyacente a	2-Terreno	interior R _{si}	0,13			
		exterior R _{se}	0,00			
Superficie parcial 1	λ [W/mK]	Superficie parcial 2 (opcional)	λ [W/mK]	Superficie parcial 3 (opcional)	λ [W/mK]	Espesor [mm]
CTE Losa hormigón ρ = 2500 kg/m³	1,875					150
XPS desnivel patio solera	0,034					80
XPS desnivel patio solera	0,034					80
XPS a nivel sanitario	0,034					100
Regularización	1,800					70
Pavimento cerámico	1,000					20
Porcentaje superficie parcial 1	100%	Porcentaje superficie parcial 2		Porcentaje superficie parcial 3		Total
Suplemento al valor-U						50,0 cm
						Valor-U: 0,126 W/(m²K)



5.2 Descripción de la construcción de las fachadas.



LEYENDA DETALLE CONSTRUCTIVO

- 1 Cimentación existente.
- 2 Lámina drenante Delta NP Drain de doble nódulo solapada y sellada i/remates perimetrales, tubo de drenaje DN160 perimetral y relleno de grava de cantera 20/40
- 3 Impermeabilización cimentación compatible con SATE
- 4 Aislamiento térmico en muros. 140 mms. XPS machiembrado. $L=0.034w/m^2K$. Incluso sellado de juntas.
- 5 Conducto de ventilación de cámara bajo forjado sanitario
- 6 Muro exterior de ladrillo cara vista existente
- 7 Imprimitación de hermeticidad al aire
- 8 Aislamiento SATE. Placa de arranque del sistema. Panel de zócalo EPS 035 i/ tratamientos previos.
- 9 Sistema SATE. Aislamiento EPS grafitado. EPS 140 mm de espesor. Conductividad térmica máx. $0.032w/m^2K$
- 10 Sistema SATE. Revoco final orgánico.

La fachada está formada del muro existente de fábrica, la capa hermética, SATE de Neopor al exterior, de 14cms.

A continuación, la composición recogida en PHPP de lo finalmente construido, y varias fotos de la construcción del mismo.

Nr. elem. cons.	Denominación de elemento constructivo	¿Aislamiento interior?				
01ud	Fachada	<input type="checkbox"/>				
Resistencia térmica superficial [m ² K/W]						
Inclinación del elemento:	2-Muro	interior R_{si} : 0,13				
Adyacente a:	1-Aire exterior	exterior R_{se} : 0,04				
Superficie parcial 1	λ [W/(mK)]	Superficie parcial 2 (opcional)	λ [W/(mK)]	Superficie parcial 3 (opcional)	λ [W/(mK)]	Espesor [mm]
SATE- EPS grafito	0,032					140
CTE 1 pie ladrillo perforado $40 \leq G \leq 60$	0,686					240
Porcentaje superficie parcial 1	100%	Porcentaje superficie parcial 2		Porcentaje superficie parcial 3		Total
						38,0 cm
Suplemento al valor-U	0,01 W/(m ² K)			Valor-U:	0,210 W/(m ² K)	

SATE poliestireno expandido grafitado 14 cms. Se observa el color rosa claro de la pintura hermética aplicada sobre la fábrica existente. La aplicación de esta pintura hermética no ha supuesto complicaciones en la obra, ya que ha permitido hermetizar todas las superficies de fachada de una forma continua y sencilla.

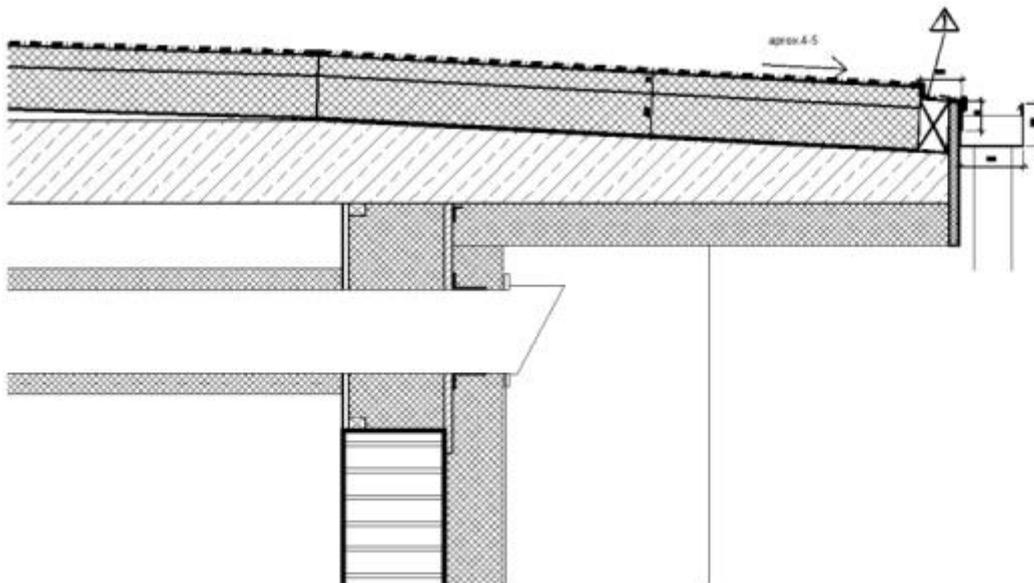
Aislamiento continuo en fachada y alero.



Arranque bajo cota acera del revestimiento SATE:



5.3 Descripción de la construcción de la cubierta.



La cubierta está formada por la estructura existente de hormigón con capa de mortero para formación de pendientes e imprimación bituminosa que refuerzan la hermeticidad de la losa de cubierta. A continuación, capa de impermeabilización y dos capas de lana mineral de 10 y 5 cms respectivamente, terminadas con otra capa impermeable. Se muestra el detalle del alero finalmente ejecutado, donde se ha buscado la continuidad de aislamiento entre cubierta, alero y fachada. En el detalle se observa el conducto de admisión de uno de los recuperadores de calor atravesando el cerramiento.

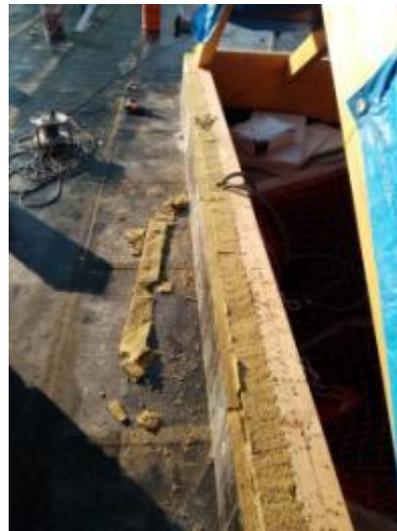
A continuación la composición recogida en PHPP de lo finalmente construido, y varias fotos de la construcción del mismo.

Nr. elem. cons.		02ud Cubierta				¿Aislamiento interior?	
Inclinación del elemento: 1-Techo		Resistencia térmica superficial [m²K/W]		interior R _{si} : 0,13			
Adyacente a: 1-Aire exterior				exterior R _{se} : 0,04			
Superficie parcial 1	λ (w/(mK))	Superficie parcial 2 (opcional)	λ (w/(mK))	Superficie parcial 3 (opcional)	λ (w/(mK))	Espesor [mm]	
CTE Losa de hormigón hormigón de 200mm ρ = 2500 kg/m³	2,500					200	
Mortero de pendientes	1,800					200	
Lana de roca	0,040					100	
Lana de roca con velo	0,039					50	
Porcentaje superficie parcial 1		Porcentaje superficie parcial 2		Porcentaje superficie parcial 3		Total	
100%						55,0 cm	
Suplemento al valor-U		w/(m²K)		Valor-U: 0,241		w/(m²K)	

Instalación del lucernario sobre la cubierta existente regularizada e impermeabilizada. Se trata de una estructura de madera con cerramiento de muro cortina de vidrio triple y control solar.



1ª y 2ª capa de aislamiento y soporte lucernario. Continuidad de aislamiento en la base del lucernario



Hastial del lucernario aislado, muro cortina con perfilera de puente térmico reducido. Lucernario terminado.



5.4 Descripción de la construcción de las ventanas

Para las ventanas se ha empleado un acristalamiento doble, con cámaras intermedias rellenas de gas argón. El acristalamiento incluye también capa de recubrimiento de baja emisividad, mejorando todavía más las prestaciones térmicas del cerramiento.

El valor U_g del vidrio es de $1,14 \text{ W / (m}^2\text{K)}$, y el valor factor solar $g= 0,65$.

Los marcos de PVC certificados por el PHI, se unieron a un premarco inicial de madera, solapando el aislamiento de fachada sobre el marco para reducir el puente térmico en este punto.

El valor U_f de la carpintería es $1,02 \text{ W/m}^2\text{K}$, resultando en una transmitancia térmica media de las ventanas de $U_w= 1,21 \text{ W/m}^2\text{K}$. Las pérdidas por transmisión en invierno a través de las ventanas significan según PHPP un 42% de las pérdidas totales de transmisión.



Colocación de nuevo premarco de madera



Sobreaislamiento de marco con SATE

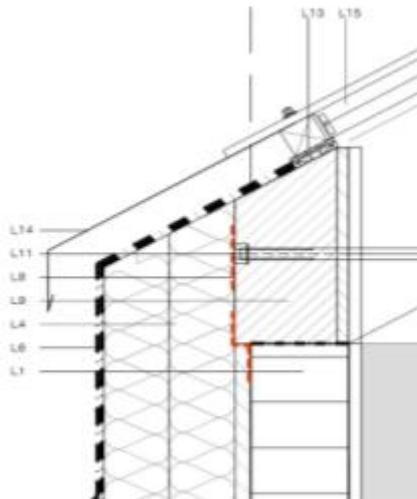
La protección solar de las ventanas de fachada se realiza mediante la instalación de contraventanas en los huecos practicables de planta baja y, en planta superior, gracias al alero existente.



El lucernario se resuelve con un cerramiento de tipo muro cortina con vidrio triple con control solar para evitar el sobrecalentamiento.

El vidrio es un 4+4-16-6-16-4+4 con un U_g del vidrio es de $0,74 \text{ W / (m}^2\text{K)}$, y el valor factor solar $g=0,36$. El valor U_f de la carpintería es $0,83 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Se ha cuidado especialmente la resolución del encuentro del muro cortina con la estructura de madera y la cubierta para minimizar el puente térmico en ese punto.



6 Descripción de la capa hermética de la rehabilitación de edificio público municipal de Hernani

En el caso de la vivienda que nos ocupa, la hermeticidad se hizo, en general, por la cara exterior de los cerramientos existentes.

Las fachadas son hoja de ladrillo que hacen la función de muro de carga del edificio. En este caso el material que se utilizó para asegurar la hermeticidad de este cerramiento vertical opaco fue una membrana de hermeticidad líquida aplicada antes de la instalación de los paneles de aislamiento exterior. El valor del factor de resistencia a la difusión de vapor de agua de la membrana líquida es $\mu=1945$. Se prevé que las espigas atraviesen esta capa puntualmente, pero gracias a su flexibilidad, quedará adherida a la propia espiga que no atraviesa todo el cerramiento.



Aspecto de la hermeticidad en el cerramiento vertical existente sobre el que se instala el SATE.

La cubierta, con losa de hormigón existente, se cubrió con una capa de formación de pendientes de mortero, imprimación e impermeabilizante. Sobre esas capas, se instalaron las dos capas de aislamiento de lana de roca. El forjado sanitario se consideró hermético gracias a pruebas Blower door iniciales del edificio existente, donde se pudo comprobar el buen comportamiento.



Aspecto de la hermeticidad en cubierta, previa a la instalación de aislamiento y acabados.



Detalle de encuentro entre membrana hermética de fachada con cintas herméticas de premarco y marco de ventanas. También se llevó a cabo encintado por el interior de las ventanas mediante cinta con características de barrera de vapor.

Los pasos de instalaciones en solera, fachada y cubierta fueron minimizados, estudiados caso por caso y cuidadosamente sellados mediante diferentes técnicas.



El resultado del test Blowerdoor obtenido en el ensayo final de la rehabilitación, fue de 0,21 h-1 a una presión de 50 Pa. Durante la ejecución se realizó un test previo para comprobar que todo estuviera correctamente sellado. Debido a la planificación de proyecto sobre los puntos concretos de paso de instalaciones y medidas para la ejecución de la hermeticidad, no se encontraron problemas significativos en los test realizados en el edificio en ninguna de las fases.

De hecho, el resultado final ha sido significativamente mejor que el requerido para un EnerPHit. Y este resultado, unido a la baja demanda finalmente conseguida, ha permitido obtener la Certificación Passivhaus Classic de obra nueva, por encima de los requerimientos de la Certificación EnerPHit.

Test BlowerDoor

EN 13829

Minneapolis BlowerDoor Modell 4 - Tectite Express 3.6.12.0

Edificio objeto:	Colegio D Hemani	Técnico:	Fidel Escobero
		Fecha:	14-09-2020

Temperatura y Viento

Temperatura interior:	23 °C	Fuerza del viento:	5
Temperatura exterior:	28 °C	Puntos exteriores de referencia de medición:	1
Presión barométrica: Normativa:	101325 Pa	Exposición al viento del edificio:	A
		Incertidumbre a causa del viento (Tabla de Geißler)	15 %

Despresurización:

Flujo cero	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
Línea de referencia	0,6 Pa	-0,9 Pa	0,4 Pa	-0,6 Pa

Presurización

Flujo cero	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
Línea de referencia	0,2 Pa	-0,8 Pa	0,5 Pa	-0,4 Pa

Resultados

	V =	2242 m³	A _F =	370 m²	A _E =	1335 m²		
	V₅₀	Incertidumbre	n₅₀	Incertidumbre	w₅₀	Incertidumbre	q₅₀	Incertidumbre
	m³/h	%	1/h	%	m³/m²h	%	m³/m²h	%
Despresurización	472	+/- 17 %	0,21	+/- 17 %	1,3	+/- 17 %	0,35	+/- 17 %
Presurización	454	+/- 17 %	0,20	+/- 17 %	1,2	+/- 17 %	0,34	+/- 17 %
Promedio	463	+/- 17 %	0,21	+/- 17 %	1,3	+/- 17 %	0,35	+/- 17 %

7 Descripción del sistema de ventilación de la rehabilitación de edificio público municipal en Hernani

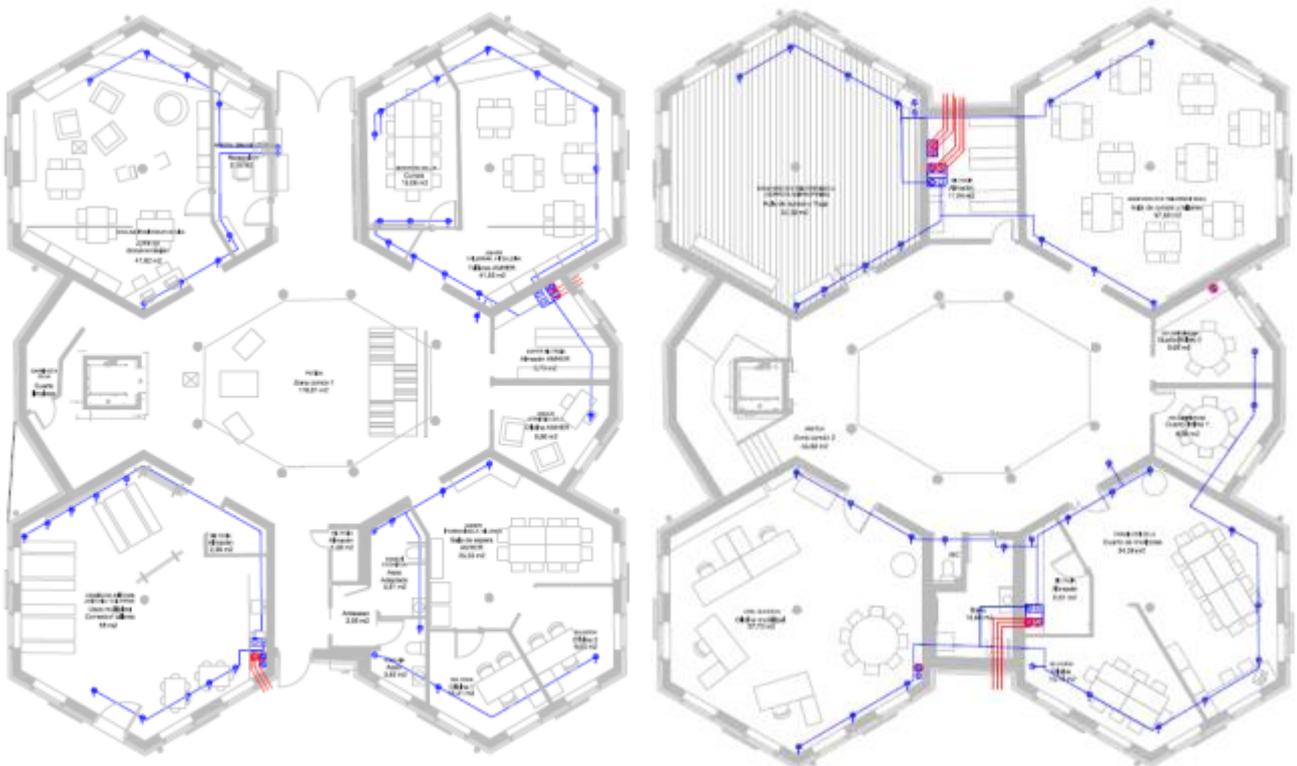
Con el fin de reducir las pérdidas de calor a través de la ventilación, se instaló un sistema de ventilación mecánica de doble flujo con intercambiador de calor aire-aire altamente eficiente. La tasa de recuperación de calor del sistema alcanza el 80% según PHPP.

Los 5 recuperadores de calor se ubican en ambas plantas del edificio (dos en planta baja y tres en planta superior), en cuartos destinados para ello.

Desde allí, y mediante un sistema de distribución en anillo, se distribuyen los diferentes conductos por las estancias del edificio, según el esquema a continuación. Para permitir la transferencia entre estancias y en zonas comunes como los distribuidores se deja un espacio bajo la hoja de las puertas interiores.

Toda la ejecución del sistema de ventilación se realizó vista para minimizar el volumen de obra a realizar en el interior del edificio y no supuso problemas a la hora de ejecutarlo.

La ventilación se regula mediante un sistema de gestión basado en horarios de uso y tipología de uso de las estancias. En fines de semana y noches, los caudales se reducen para optimizar el rendimiento.



Planta baja con sus dos recuperadores y planta primera con los tres recuperadores. Los conductos de distribución tienen como principio alimentar uno o máximo dos hexágonos para permitir cierta independencia en el uso de la ventilación.



8 Descripción del sistema de climatización de la rehabilitación de edificio público municipal en Hernani

En base al diseño del edificio, y a las condiciones de edificio de consumo energético casi nulo Certificado Passivhaus Classic, se determina como el mejor sistema de aplicación el denominado sistema de bomba de calor aire-agua en base fancoils. Todo ello desde una instalación centralizada ubicada en un cuarto técnico en la planta baja, que alimenta los circuitos de agua para calefacción y refrigeración. La producción de calor y frío se realiza mediante dos bombas de calor por Aerotermia. La instalación de Agua caliente sanitaria prevista es muy sencilla debido al poco uso previsto. Se trata de un pequeño termo eléctrico de 50L situado en un cuarto técnico al lado de su uso principal, la cocina. Es un depósito vertical y cerrado de acumulación y aislado en poliuretano, clase de eficiencia energética C.

El edificio está acondicionado por un sistema de fancoils colgados en planta baja, con un circuito por estancia o varios en función de las necesidades y dimensiones de cada recinto. En planta primera, las estancias se climatizan mediante fancoils de pared alimentados también por el agua procedente de la bomba de calor aerotermia. En los baños y aseos se instalan radiadores tipo panel de acero.

El control se hace a través de control de termostato en cada estancia, de manera que se pueden independizar las estancias según su uso y así evitar climatizar continuamente las estancias de poco uso semanal.

Se emplea por tanto un sistema de Bomba de calor por Aerotermia para la climatización compuesto por:

- Dos bombas de calor aerotérmicas modelo VWL 85 de la marca Vaillant, instaladas en el exterior de la edificación. Cada bomba de calor aerotérmica tiene su propia regulación, que va instalada en el interior de la edificación. Las bombas de calor aerotérmicas se instalan en cascada de tal manera que puedan regular su potencia según las necesidades que tenga en cada momento la instalación de climatización.
- Depósito de inercia: encargado de proteger las bombas de calor aerotérmicas de constantes encendidos y apagados. Está situado en el interior de la edificación y el volumen necesario para estas tareas es de 800 litros con lo que se ha seleccionado el modelo VPS 800 /3-5 de la marca Vaillant.
- Unidades terminales: Consola Techo/suelo VA 1-017 CN, VA 1-030 CN ó VA 1-045 CN de Vaillant.
- Regulación de la instalación de climatización: El funcionamiento de la instalación de climatización será de la siguiente manera:
- Las bombas de calor aerotérmicas se encargarán de generar el calor y el frío necesarios que a través de un líquido caloportador (agua), que será almacenado en un depósito de inercia, para por medio de una bomba de circulación, ser suministrado a través de la instalación de climatización a los diferentes fancoil encargados de enfriar o calefactar los diferentes locales.
- En invierno las bombas de calor aerotérmicas serán gestionadas por su propia regulación. La cual llevará una curva climática, para que en función de la temperatura exterior cambie la temperatura de impulsión del líquido caloportador. La temperatura de impulsión en diseño es de 45° cuando en el exterior se tiene una temperatura de -1,2°.
- En verano la temperatura de impulsión del líquido caloportador será de 7° de constante con independencia de la temperatura exterior, puesto que los fancoils la necesitan para realizar su trabajo.
- Durante las horas de funcionamiento de climatización, se recirculará el líquido caloportador, por la instalación. Siendo los fancoils los que dispongan de la energía que necesiten a través del accionamiento de una válvula de tres vías instalada en su interior.

IMÁGENES DE LA INSTALACIÓN:



Unidades Exteriores



Deposito Acumulación y sala técnica.



Termo ACS

Unidades de fancoils en planta baja



Unidades de fancoils en planta primera

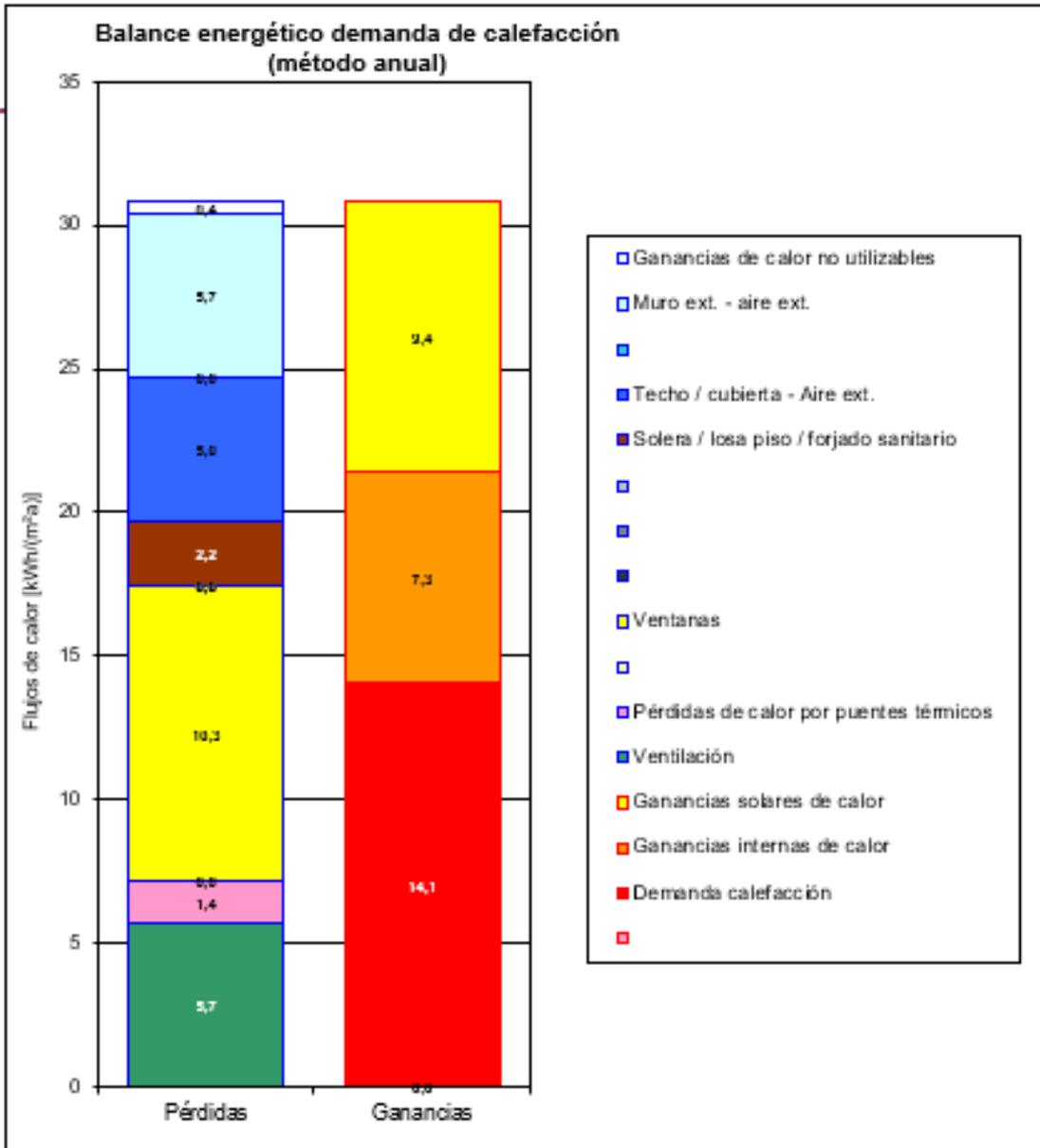


9 Cálculos en PHPP

El edificio se ha simulado energéticamente mediante la herramienta PHPP según la versión 9.6a vigente en el momento de realizar la certificación. Los datos arrojados por el programa son los siguientes:

Casa Pasiva Comprobación								
		Edificio:	Kulturarteko Plaza Feminista					
		Calle:	Florida Auzoa 28					
Arquitectura:		Albrecht Otxoa-Errarte Arquitectos						
Calle:		Txomin Agirre 1, bajo						
CP / Ciudad:		20018 Donostia-San Sebastián						
Provincia/Pais:		Gipuzkoa ES-España						
Consult. energética:		Marta Epeide Merino e Iñaki del Prim Gracia						
Calle:		Avda. Isabel II						
CP / Ciudad:		20011 Donostia-San Sebastián						
Provincia/Pais:		Gipuzkoa ES-España						
Año construcción:	2021	Temp. interior invierno [°C]:	20,0					
Nr. de viviendas:	1	Temp. interior verano [°C]:	25,0					
Nr. de personas:	25,0	Ganancias internas de calor (GIC): caso calefacción [W/m²]:	2,4					
		Capacidad específica [Wh/K por m² de SRE]:	180					
		Refrigeración mecánica:	x					
Propietario / cliente:		Hernaniko Udala						
Calle:		Gudarien plaza 1						
CP / Ciudad:		20120 Hernani						
Provincia/Pais:		Gipuzkoa ES-España						
Ingeniería:		Zurebero - Alberto Muñoz Rodríguez						
Calle:		Calle San prudentzio nº 8 bajo 1						
CP / Ciudad:		48220 Abadiño						
Provincia/Pais:		Bizkaia						
Certificación:		Energiehaus Arquitectos SLP						
Calle:		Pamplona 88, 3-2						
CP / Ciudad:		08018 Barcelona						
Provincia/Pais:		Barcelona ES-España						
Valores específicos del edificio con referencia a la superficie de referencia energética								
Superficie de referencia energética m² 631,9								
Calefacción	Demanda de calefacción kWh/(m²a)	11	≤	Criterio	15	-	¿Cumplido?²	
	Carga de calefacción W/m²	14			-			10
Refrigeración	Demanda refrigeración & deshum. kWh/(m²a)	8	≤	Criterio	15	15	¿Cumplido?²	
	Carga de refrigeración W/m²	17			-	10		Si
	Frecuencia de sobrecalentamiento (> 25 °C) %	-			-	-		-
	Frecuencia excesivamente alta humedad (> 12 g/kg) %	2	≤	10	-	-	Si	
Hermeticidad	Resultado ensayo presión n ₅₀ 1/h	0,2	≤	0,6	-	-	Si	
Energía Primaria no renovable (EP)	Demanda EP kWh/(m²a)	84	≤	-	-	-	-	
Energía Primaria Renovable (PER)	Demanda PER kWh/(m²a)	51	≤	Criterio	60	60	¿Cumplido?²	
	Generación de Energía Renovable (en relación con área de la huella del edificio proyectado) kWh/(m²a)	7			-	-		Si
² Celda vacía: Falta dato; -: Sin requerimiento								
Confirmando que los valores aquí presentados han sido determinados siguiendo la metodología de PHPP y están basados en los valores característicos del edificio. Los cálculos de PHPP están adjuntos a esta comprobación.							¿Casa Pasiva Clasic?	Si
Función:		Nombre:		Apellido:		Firma:		
2-Certificador		Martin		Amado Pousa				
ID Certificado		Emisión:		Ciudad:				
31411-31417_ENH_PH_20210719_MA		19/07/21		Barcelona				

El edificio está registrado en la base de datos internacional con el ID: 6672, en cuya página web pueden consultarse más datos del proyecto.



Gráfica de balance energético del edificio

10 Coste de rehabilitación de edificio público municipal en Hernani y comportamiento real

El coste de contrata de la rehabilitación del edificio público municipal de Hernani es de aproximadamente 650.000€ (sin el IVA). Este coste abarca el total de la rehabilitación y la urbanización del entorno, desde los trabajos sobre la urbanización existente hasta la entrega del edificio completamente rehabilitado.

Actualmente, el propietario del edificio (el ayuntamiento de la localidad), está llevando a cabo un seguimiento del consumo para analizar el comportamiento del mismo.

Dado que este edificio es tipológico de la construcción de colegios de los años 70 en el País Vasco, los Passivhaus Designers que han participado en la Certificación de este edificio, han estudiado la posibilidad de replicabilidad de esta rehabilitación Passivhaus. Como conclusión se puede indicar que se han detectado posibilidades de replicabilidad para el resto de edificios de la misma tipología existentes en el País Vasco.