

# Nuevo proyecto con acreditación Passivhaus para edificio docente en Gelves (Sevilla)

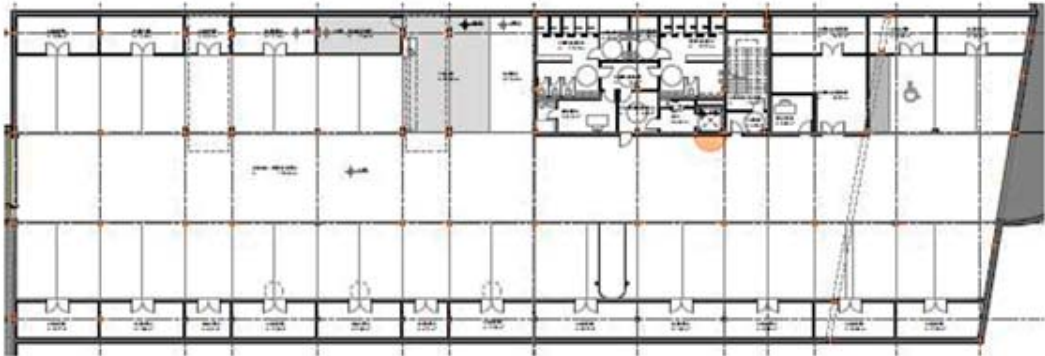


**Juan Antonio Tocino Olarte**  
*Ingeniero de Edificación*  
*Máster en Project Management en Edificación*

## MOTIVACIÓN DEL PROYECTO

El sector de la edificación representa el 40% del consumo energético total consumido en la Unión Europea (UE). La reducción del consumo de energía en nuestro sector constituye una prioridad en la construcción, uso, mantenimiento y reformas de edificios en el marco de los objetivos de la Unión. A partir del 31 de diciembre de 2020, todos los edificios nuevos deben tener un consumo de energía casi nulo y se ha establecido unos objetivos intermedios para mejorar la eficiencia energética de los edificios nuevos.

En la pasada conferencia sobre el clima de Naciones Unidas en París (COP21), se puso nuevamente de manifiesto que para que el cumplimiento o no de los objetivos climáticos globales depende en gran medida del sector de la construcción. Más de un tercio del consumo total de energía en todo el mundo se utiliza en el funcionamiento los edificios. Para conseguir este objetivo existen soluciones probadas y comprobadas con la que el consumo se puede reducir a un 10%, y fue demostrado en la mencionada Conferencia sobre el Clima París, por expertos del Passive House Institute y la red de la Asociación de Casas Pasivas Internacional (IPHA).



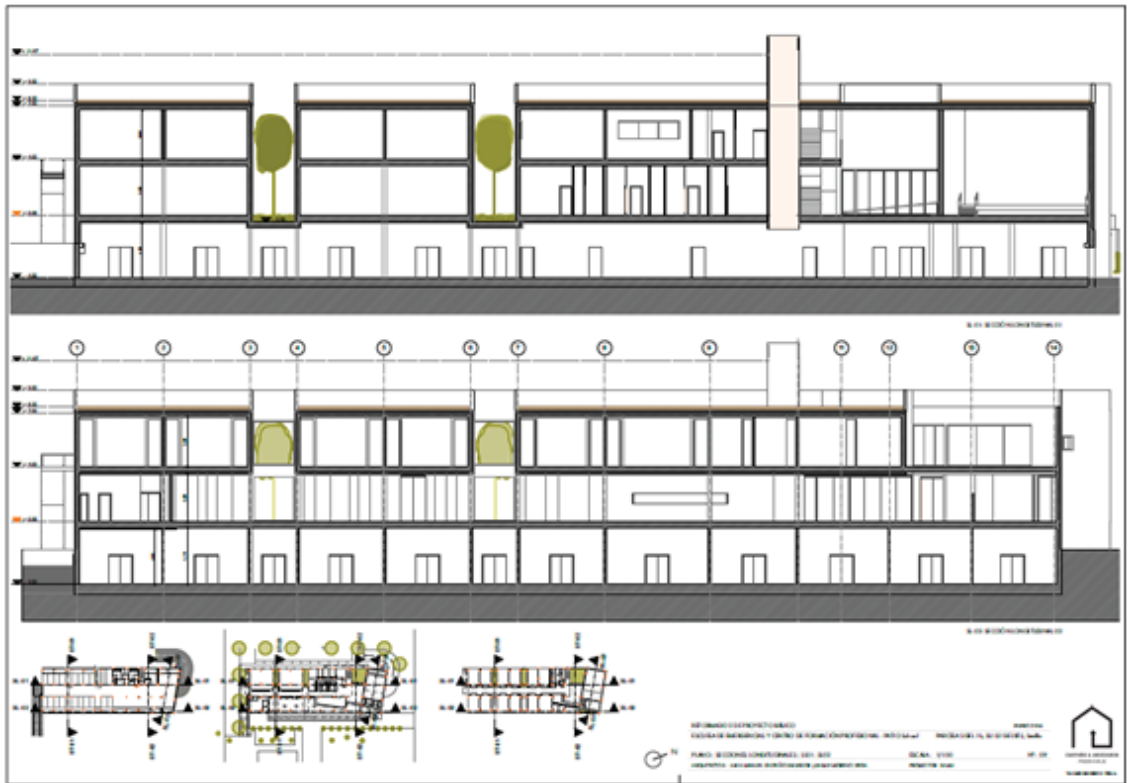
Planta sótano



Planta baja



Planta alta



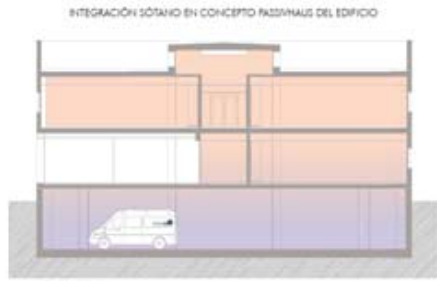
Secciones



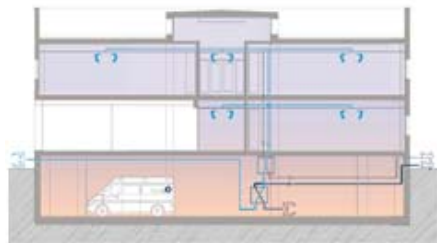
Alzado

La exigencias para obtener actualmente la calificación mínima B cumpliendo y justificando las secciones HE0 y HE1 del nuevo HE nos lleva a trabajar con herramientas de diseño para edificaciones sostenibles durante la fase de Proyecto, generando simulaciones y análisis de funcionamiento energético que permiten mejorar el rendimiento de los edificios existentes o

en el diseño de otros nuevos. Estas aplicaciones actúan integrando los análisis de energía, agua y emisiones de carbono, con herramientas que permiten visualizar y simular el comportamiento del edificio en el contexto de su medio ambiente, para posteriormente pasar ese modelo, mediante otro programa, a la herramienta unificada del ministerio, Líder-Calener, que es la que nos va a



ESTADO PÉRICO



ESTADO TRAS LA INTERVENCIÓN - INTEGRACIÓN EN CONCEPTO PASADIZAL DEL EDIFICIO

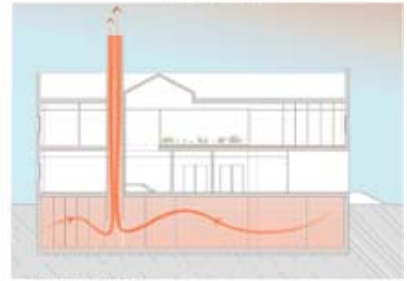
ESQUEMA DE ILUMINACIÓN NATURAL

CHIMÉNEA SOLAR

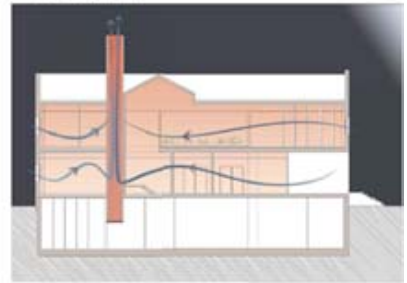
El sol calienta la coronación de la chimenea, de vidrio, provocando una diferencia de temperatura que crea una corriente de aire ascendente ventilando de manera natural al edificio. Un sistema de control automatizado regula el flujo de aire.

Por las noches de verano se bloquea la aspiración desde el sótano y se abren las ventanas de planta, obligando a pasar el aire fresco exterior a todos los pisos del edificio, dependiendo del calor acumulado durante toda el día.

CHIMÉNEA SOLAR



FLUJO DE AIRE DURANTE EL DÍA



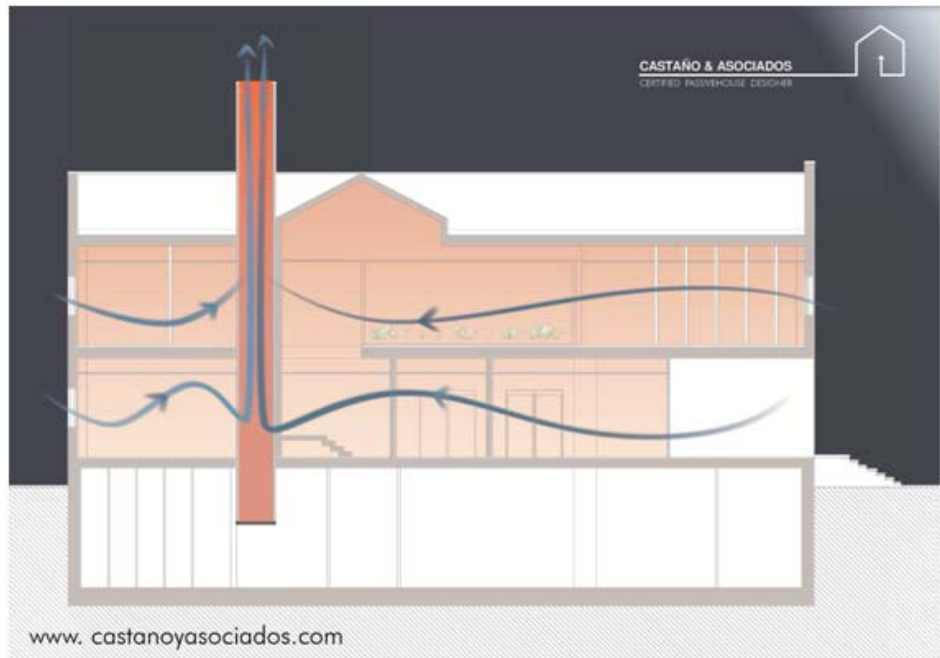
FLUJO DE AIRE DURANTE LA NOCHE

INTEGRACIÓN PASADIZAL

En verano, el sótano tiene una temperatura inferior al aire exterior. Con un sistema de doble recuperación de calor, conseguimos que "resaca" al edificio, a través del eje de ventilación.

Es un concepto especialmente indicado para situaciones extremas, como el verano en Sevilla. Es recomendable también en los días más fríos del invierno.

Esquema de funcionamiento de la chimenea



www. castanoyasociados.com

CASTAÑO & ASOCIADOS  
CERTIFIED PASSIVEHOUSE DESIGNER



Esquema de ventilación nocturna

## Agentes

• *Promotor*

Servicio de asistencia médica de urgencia (SAMU)

• *Redactores del Proyecto Básico*

Manuel Bermudo Valero (Arquitecto)

Juan Cantero Castillo (Arquitecto)

• *Redactora del Reformado del Proyecto Básico y del Proyecto de Ejecución*

Valme Moreno Vega (Arquitecta)

• *Redactores de Reformado 2 del Proyecto Básico*

Valme Moreno Vega (Arquitecta)

Juan Manuel Castaño (Arquitecto)

• *Redactora del estudio de seguridad y salud*

Valme Moreno Vega (Arquitecta)

• *Redactores de Reformado del Estudio de Seguridad y Salud*

Valme Moreno Vega (Arquitecta)

Juan Manuel Castaño (Arquitecto)

• *Coordinadora de S.S. durante la elaboración del proyecto*

Valme Moreno Vega (Arquitecta)

• *Coordinador S.S. durante la ejecución de la obra*

Manuel González Bernal (Arquitecto Técnico)

• *Directores de obra*

Valme Moreno Vega (Arquitecta)

Juan Manuel Castaño (Arquitecto)

• *Director de ejecución*

Juan Antonio Tocino Olarte (Ingeniero de Edificación)

• *Calculista de Estructura: CALCONSA XXI, S.L.U.*

Miguel Ángel Maiso Rodríguez

(Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos).

Alejandro Moral Laguna

(Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos).

• *Instalación Eléctrica*

Carlos Toledano Rincón (Ingeniero Técnico Industrial)

• *Instalación ventilación de garaje, y de protección contraincendios*

Juan Lamela (Ingeniero Industrial)

Han participado en la redacción de este proyecto :

- Juan Manuel Castaño Reyes (Arquitecto Técnico)
- Carlos Corral Díaz (Ingeniero de Edificación)
- Francisco Losada (Arquitecto)
- Juan de Dios Montero Naranjo (Ingeniero de Edificación)
- María Morán Camacho (Ingeniera Industrial)
- María Vico García (Arquitecta)
- Daniel López López, (Arquitecto)
- Valme Rubio Moreno (Estudiante PFC Arquitectura)
- Claudio González Prieto (Delineante)
- Javier García Sola (Ingeniero de Edificación)
- Jorge Ávila Delgado  
(Graduado en Ciencias y Tecnología de la Edificación)

dar la calificación energética oficial del edificio proyectado. Trabajar directamente en Líder-Calener no se suele hacer pues resta agilidad y eficacia.

Para obtener la calificación exigida actualmente hay que aumentar los aislamientos de la envolvente, eliminar puentes térmicos, y el cálculo se hace en función de todos los elementos: envolvente, instalaciones, carpintería, orientación, horarios de uso, ocupación, elementos de sombras, reducción del consumo energético de las instalaciones, etc.

Existen dos corrientes para conseguir la sostenibilidad ambiental en edificios, una mediante el uso preferente de sistemas pasivos y otra mediante el uso preferente de energías alternativas, ambas son compatibles, aunque estas últimas están muy primadas a la hora de obtener una buena calificación, pero en un futuro próximo no lo serán tanto cuando entre en vigor la medición de la huella de carbono en la construcción y rehabilitación de edificios, pues muchos de estos sistemas alternativos de generación de energía generan tanto CO2 como el que pretenden ahorrar durante toda su vida útil.

El Servicio de Asistencia Médica de Urgencia S.A. (SAMU) en un compromiso con el medio ambiente ha querido que el futuro edificio docente para su Escuela de Emergencias en Gelves, contribuya a la sostenibilidad ambiental y a la lucha contra el cambio climático, y con este fin se ha trabajado desde este proyecto para la obtención de un sello ambiental que garantizará la calidad de todo el proceso, habiéndose elegido entre todos los existentes el sello Passivhaus, por su criterio en alcanzar un consumo

bajo de energía mediante sistemas pasivos. Estos sistemas son más favorables desde el punto de vista de la sostenibilidad que otros sellos que valoran más las energías alternativas, que aunque ahorran también energía, esos elementos producen una huella de carbono superior. Y ese ha sido el principal motivo de la elección de la acreditación alemana.

### ACREDITACIÓN PASIVEHAUSS

La certificación Passivhaus o standard Passivhaus se fundamenta en la construcción de edificios con gran aislamiento térmico, un estricto control de infiltraciones, y una máxima calidad del aire interior, además de aprovechar la energía del sol para disminuir las necesidades de climatización, reduciendo considerablemente el consumo energético sobre las construcciones convencionales. Fue desarrollado a partir de numerosas investigaciones, con la financiación del estado Alemán de Hesse.

Este estándar no supone el empleo de un material o estilo arquitectónico determinado, sino la optimización de los recursos existentes a través de técnicas pasivas, como por ejemplo un buen factor de forma, que reduzca la superficie en contacto con el exterior para disminuir las necesidades de climatización, una orientación correcta de las ventanas para aprovechar el sol cuando están cerradas y la ventilación natural al abrirlas, o el diseño de elementos de sombra que impidan un sobrecalentamiento en verano, y otras medidas pensadas en la reducción del consumo energético.



Alzado



Vista del garaje



Vista del porche



El proyecto que ha sido inscrito en el Passive House Institute ha causado gran interés, pues aunque en el mundo existen ya decenas de miles de edificios con esa acreditación, en España son muy escasos, no llegan a treinta, y la gran mayoría viviendas unifamiliares. El edificio docente SAMU será el primer edificio dentro de su tipología en España, suscitando la atención del instituto alemán porque aunque son muchos los edificios acreditados bajo este sello en clima frío, son pocos en un clima cálido como el nuestro.

Los edificios Passivhaus tienen un consumo muy bajo de energía para calefacción y refrigeración. Comparado con la normativa vigente actual en Alemania, gasta aprox. un 80% menos de energía para su acondicionamiento térmico. Pero al tener España un clima menos severo, se estima que podría llegar a una mejora del 60% respecto al consumo estándar de un edificio nuevo, y se conseguiría la mejor clasificación energética posible: clase A.

## EQUIPO TÉCNICO

Los autores del proyecto han sido los arquitectos Dña. Valme Moreno Vega y D. Juan Manuel Castaño Salvador, ganadores de un concurso de

Vista del patio de aulas

Vista de la escalinata

ideas promovido por el SAMU, que han trabajado sobre un proyecto básico primitivo de D. Manuel Bermudo Valero, y han contado con la colaboración de un amplio equipo técnico multidisciplinar y varias asesoría externas.

Este Proyecto cuenta con la presencia de un Project Management, figura que se va consolidando y siendo cada vez más habitual sobre todo en proyectos de importancia, como asistente del promotor y nombrado por este, que aplicando técnicas de dirección optimiza los objetivos de coste, plazo y calidad; habiéndome correspondido a mí la labor de esta gestión integral.

Mi misión como Gestor de este Proyecto o Project Management, es en definitiva la de colaborar con la Dirección de SAMU y asistirle en la viabilidad y configuración del proyecto, en la revisión y posible modificación del mismo; la asistencia en la contratación de los agentes intervinientes; el control de la ejecución de la construcción; la tramitación de las licencias, relaciones y permisos necesarios; la vigilancia del proceso constructivo; y por último mi presencia durante la obra para colaborar en el cumplimiento de los objetivos de calidad evitando posibles vicios o defectos, procediendo a su subsanación en caso de producirse.

Durante el transcurso de mi carrera profesional han sido muchos los retos alcanzados y diversos los puestos de responsabilidad, pero este sin duda es especial al tratarse de la primera vez en que formo parte de un proyecto de edificación con un grado tan alto de compromiso con el medio ambiente.

Se ha firmado un acuerdo de colaboración entre la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación de Sevilla y la Escuela de Emergencia SAMU en el marco del cual los alumnos de máster de Gestión Integral de la edificación de la Universidad de Sevilla ya han estado realizado prácticas sobre este Proyecto.

## SINGULARIDADES DEL FUTURO EDIFICIO

La construcción se ha proyectado de forma

irregular, desarrollándose el programa del edificio en dos plantas con una superficie construida superior a los 3.000 m<sup>2</sup> destinadas uso docente, más un sótano de 1.828 m<sup>2</sup> que será destinado a futura base de vehículos de emergencias.

La modelización energética de ganancias y pérdidas se ha realizado mediante el programa PHPP (Passive House Planning Package).

La estructura calculada por CALCONSA XXI, S.L.U, resuelve todos los forjados mediante losas armadas de hormigón, que han permitido una resistencia al fuego y resistencia acústica adecuadas, y una mayor inercia térmica, sobre todo en cubierta y techo de sótano, permitiendo que los techos de las aulas queden en hormigón visto.

La fachada ha sido resuelta mediante sistema de aislamiento térmico por el exterior (SATE) sobre bloque de hormigón.

La cubierta dispone de un aislamiento térmico de 15 cms de espesor sobre la que se diseña una azotea ajardinada.

La carpintería de fachada se ha dispuesto de baja conductividad térmica y, como en el resto de la envolvente, se ha puesto prestado gran interés en la hermeticidad que es clave en para conseguir la eficiencia energética, con especial cuidado en la resolución de los puentes térmicos.

La calidad del aire interior se realiza mediante ventilación mecánica con recuperador de calor.

Además el edificio contará con otro elemento singular de la arquitectura bioclimática como es una chimenea solar, en cuyo diseño se ha contado con el asesoramiento del Departamento de Termotecnia de la Universidad de Sevilla, que favorecerá la ventilación nocturna, colaborando para disipar el calor acumulado en el edificio durante el día. También se ha creado una lámina de agua circulante en el suelo del porche.

Según palabras de D. Juan Manuel Castaño, arquitecto certificador Passivhaus y coautor del proyecto: "el edificio se concibe de nuevo como un guiño al estilo tradicional de Patio Andaluz, pero en este caso, estudiando su comportamiento en una Escuela de Enseñanza Superior". ■