

Bioconstrucción en la ciudad

Autosuficiente, bioconstruida y saludable.

En una visión integrada del ejercicio de la arquitectura, el edificio representa solo el pretexto, la parte tangible, de un proceso más personal y profundo que involucra factores más trascendentales. Este mecanismo se acentúa cuando el edificio en cuestión es la vivienda, en cuanto a que como tal satisface una de nuestras necesidades más primordiales: el cobijo y la protección frente a "agresiones" externas. Si miramos atrás, al origen de la vida, este rol lo desempeña el útero que nos acoge y protege al comienzo de nuestras existencias. En el caso de este proyecto, el edificio a renovar era una vivienda entre medianeras construida en el año 1942, con jardín y un pabellón. Al principio nos pidieron un nuevo diseño para la parte ajardinada y solo en un segundo momento, nos encargaron la reforma integral de los dos edificios. Esta secuencia nos ha permitido concebir el proyecto como una unidad bioclimática armónica y complementaria, donde el elemento vegetal desarrolla funciones de regulación del clima y de la humedad como un elemento arquitectónico más.

El proyecto

La parcela pertenece a un distrito que mantiene la tipología originaria de viviendas entre medianeras con jardín anexo. Orientada según el eje NE-SO, contiene un edificio principal de dos plantas más azotea, con fachada NE abierta hacia la calle, al final del jardín se encuentra el pabellón de una sola planta con cubierta inclinada a dos aguas. Con los clientes nos planteamos cómo alcanzar los cambios deseados a nivel de distribución, confort térmico-acústico y eficiencia energética manteniendo el mayor estándar de calidad posible. Desde el principio tuvimos claro que un diseño integrativo y bioclimático, el uso de materiales naturales y la adopción de estrategias de eficiencia energética nos llevarían a conseguir los resultados deseados.

La intervención

Los objetivos de la intervención han sido:

1. Reorganización de la distribución interna para optimizar el funcionamiento bioclimático.



Foto: Elisabetta Quarta Colosso.

Foto: Milena Villalba, 2020.

proyecto bio



Por Elisabetta Quarta Colosso. Arquitecta.





Foto: Milena Villalba. 2020.

2. Adecuación estructural y constructiva del edificio a los nuevos parámetros funcionales y energéticos.
3. Alcance de la máxima eficiencia energética según los parámetros EnerPHit para la rehabilitación de los edificios.
4. Ahorro de los recursos naturales utilizados en la obra y su reutilización.
5. Uso de materiales naturales de alta calidad y estrategias para la salud.

Distribución

Se han considerado los edificios y el jardín como una unidad bioclimática.

Las estancias principales se disponen a 50 mirando al jardín, recibiendo el máximo de radiación solar en los meses fríos y en los meses cálidos protegidas por el follaje de los árboles caducifolios.

El pabellón se destina a biblioteca y estudio, aprovechando la orientación NE y la luz cenital del lucernario.

La ventilación natural cruzada, entre planta baja y jardín, permite, en los meses cálidos, que los árboles y la fuente rebajen la temperatura de toda la planta.

Estructura

El edificio principal está constituido por muros de carga de fábrica cerámica y forjados de bovedillas cerámicas con vigas metálicas.

Los forjados se han consolidado en la totalidad de su superficie y reparado puntualmente; la cimentación, de fábrica

ca cerámica y mampostería sobre tierra, se ha recalzado en diferentes puntos.

La nueva distribución ha requerido la realización de apeos estructurales en las dos plantas del edificio.

La humedad por capilaridad, que afectaba gravemente a todos los muros perimetrales, se ha saneado interponiendo una barrera de corte físico a la base de cada muro; por fuera y por todo el perímetro del edificio la excavación de una trinchera ha permitido la colocación de drenaje, aislamiento e impermeabilización para subsanar este inconveniente.

El mismo tratamiento se ha efectuado en los muros del pabellón y en la cubierta se han sustituido las vigas de madera por afectación previa de xilófagos.

Estabilizada la estructura y resueltas las criticidades constructivas, el objetivo ha sido mejorar la eficiencia energética con estrategias pasivas y activas.

Eficiencia energética: estrategias pasivas

Se ha aislado la totalidad de la envolvente, resolviendo los puentes térmicos surgidos.

Los muros en contacto con el exterior y las medianeras han sido aislados con paneles de corcho termotratado, colocados como trasdosado interior y enyesados y pintados con silicatos para preservar la transpirabilidad de las paredes.

En la fachada del jardín se han colocado paneles de corcho vistos, con un acabado tridimensional que recuerda el tronco de un árbol.

Debajo de la solera de la planta baja una cámara con

iglúes ventila gracias al diferencial de temperatura entre las fachadas y previene posibles problemas de humedad. Por encima de los iglúes una barrera de vapor y 20 cm de aislamiento térmico cortan toda posible transmisión de flujo térmico entre la vivienda y el terreno.

En la cubierta plana de la planta primera se han colocado 18 cm de paneles de corcho termotratado para el aislamiento del exterior.

Carpintería

La carpintería se ha renovado con ventanas de madera de castaño, acabadas con barniz ecológico.

Para aprovechar la radiación solar, los cristales con cámara de 14 mm y gas argón, se han modulado colocando la capa low-e según la orientación de cada fachada.

El revestimiento de la terraza se ha realizado con listones de madera de IPE flotantes, tratados con aceites naturales.

Eficiencia energética: estrategias activas

Uno de los requerimientos de los clientes fue el nivel de control del clima interior, por lo que todo el sistema se ha monitorizado y regulado por un sistema electrónico automatizado.

- Los dos edificios se han dotado de calefacción y refrigeración por suelo radiante, alimentado por una bomba de calor de alta eficiencia.
- Todas las plantas se han equipado con deshumidificadores para el tratamiento del aire. Se han instalado recuperadores de calor.

Foto: Milena Villalba. 2020.

- El ACS es producido por la misma bomba de calor.
- La iluminación se ha hecho con tecnología de leds.

Residuos

Durante la obra se ha minimizado su impacto, separándolos por materiales y reciclándolos cuando ha sido posible. Los restos de corcho se han troceado y granulado para reutilizarlos nuevamente como aislante.

Ciclo del agua

La red de saneamiento se ha separado en tres partes: aguas negras, grises y pluviales confiando en que pronto la separación del alcantarillado será una realidad en Barcelona.

Las aguas pluviales provenientes de la terraza y de las cubiertas se han recogido en un depósito enterrado en el jardín.

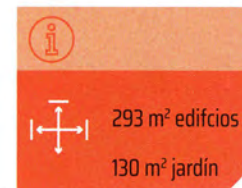
El agua se filtra y oxigena a través de una fuente para su posterior utilización.

Materiales, instalaciones

En este proyecto se han privilegiado materiales naturales de alta calidad, transpirables y libres de sustancias tóxicas, que responden a criterios estéticos y de salud.

Se ha diseñado una envolvente integrada, transpirable y de aislamiento térmico y acústico.

La escalera principal se ha restaurado y en parte reconstruido por exigencias estructurales y la barandilla original ha sido restaurada y readaptada.



293 m² edificios
130 m² jardín

proyecto bio

Las instalaciones eléctricas y de telecomunicaciones se han diseñado y monitorizado para evitar interferencias con la biología humana.

En la ejecución de todos los detalles constructivos se ha velado para evitar las infiltraciones según los principios del blower door, planeado desde el comienzo de la obra.

Geobiología

Se ha realizado un estudio geobiológico del terreno y de los edificios adyacentes.

Para proteger de las radiaciones exteriores localizadas, se ha realizado apantallamiento de las zonas afectadas y una conexión de todos los elementos estructurales metálicos a una toma de tierra.

Cromatismo

El cromatismo para el jardín alude al de un bosque: el corcho de la fachada cambia con el tiempo, la lluvia, el sol... como el tronco de un árbol. Las dunas de tierra permiten dar un paseo descalzos. Los adoquines cerámicos color terracota dibujan un camino orgánico que conecta el edificio principal con el jardín y el estudio.

En la fachada las ventanas de madera de castaño y los marcos de piedra senia armonizan con el color tostado del corcho.

Librería cerámica en el pabellón.

Foto: Milena Villalba. 2020.



FICHA TÉCNICA

Arquitectura: **Elisabetta Quarta Colosso**
Construcción: **ALFI biocons**
Geobiología y Feng Shui: **Espacios con Vida**
Iluminación: **Toni Canals**
Instalaciones: **TEMA**
Estructuras de madera laminada: **Industrias Sebastia**
Carpintería exterior: **Maderas Casas**
Carpintería interior y ebanistería: **Fusteria Guitart**
Cerrajería y vidrio: **Metalistería Mediterráneo**
Impermeabilizaciones: **Aplitec**
Elevador: **Elevadores Enier**
Restauración: **Lesena**
Parquet: **Gabriparket**
Claraboya: **Solvimetall**
Control Solar: **Qualital**
Blower Door: **Toni Gassó**

El suelo de micro yeso color terracota del pabellón-biblioteca crea una continuidad cromática. Completan los tonos de las tierras las baldosas cerámicas antiguas de la cubierta.

En el edificio principal un suelo de piedra natural, color crema marfil, tratada con aceites, confiere luminosidad a todas las estancias.

El mobiliario, fabricado con maderas de roble, tilo y nogal, se ha tratado superficialmente con aceites y ceras naturales.

Fachada al exterior

Se ha restaurado el revoco de cal original y se ha aplicado una pintura de silicatos en toda la superficie, en tonos arena. El resultado final de todas estas intervenciones es una vivienda contemporánea que honra a sus orígenes y se mantiene conectada con ellos ofreciendo niveles de confort elevados e integración constante con los elementos naturales. La ausencia casi total de compuestos orgánicos volátiles, el control de la calidad del aire y de la humedad interior, el control de los campos eléctricos y electromagnéticos garantizan condiciones de salud óptimas.

Desde el punto de vista de la eficiencia energética se ha transformado la clase energética inicial G en una clase A, que ve reducidos al mínimo los gastos energéticos y el impacto sobre el medio ambiente.

Finalmente, el pequeño bosque urbano del jardín, caducifolio, mantiene viva la conexión de los sentidos con los ritmos inmutables de la naturaleza. Un intento de curar el alma de las alteraciones provocadas por la frenética cotidianidad urbana.

Fotos: **Milena Villalba**
Obras de arte: **Nelo Vinuesa**
Muebles: **Nolekdesing**

Bioconstrucción en la ciudad Renovar una vivienda urbana

Aportación desde la perspectiva del constructor, del proyecto presentado en las páginas anteriores.

Foto: Jesús Alonso I Figueras.

La bioconstrucción o biología del hábitat es un concepto holístico cuyo objetivo es generar espacios vitales sanos y saludables. Con sentido común y potenciando las propiedades físicas de los materiales se pretende reducir la distancia que existe entre edificio y naturaleza. Desde este punto de vista, los criterios de bioconstrucción pueden ser aplicados a cualquier obra nueva o rehabilitación.

En la ciudad se hace necesario aplicar mejoras en la biología de nuestro hábitat, más cuando se producen circunstancias como un confinamiento, que pone de manifiesto las deficiencias del parque edificado y las necesidades que un hogar debe satisfacer: soleamiento, aire fresco, confort térmico, armonía, en definitiva, bienestar. La bioconstrucción es la clave para alcanzar este objetivo, y hacerlo con respeto hacia la salud y el medioambiente.

La obra

En esta obra hemos tenido la posibilidad de incorporar de forma integral los parámetros aplicables en materia de sistemas pasivos, sistemas activos de máxima eficiencia, materiales naturales y diseño y restauración de patrimonio arquitectónico. Ha sido posible gracias a la apuesta firme de Elisabetta para proyectar una rehabilitación integral con excelentes estándares en bioconstrucción, a la complicidad de la propiedad que ha acogido



Por **Jesús Alonso I Figueras**. Constructor.

con entusiasmo las propuestas, y a la confianza depositada en nuestra empresa, comprometida desde hace años en este camino.

La ejecución material del proyecto ha supuesto dificultades propias de una obra de estas características, extracción de tierra de la excavación interior, dificultad de acopio y descargas con maquinaria pesada en calle muy transitada y retos vinculados al uso de sistemas desconocidos en nuestro país, como la ejecución de una fachada vista de corcho texturizado. Ha sido una rehabilitación integral que ha intervenido y transformado sistemas arquitectónicos, constructivos y conceptuales de la vivienda.

Intervenciones

En primer lugar, se ha adaptado la estructura al nuevo plan funcional de la vivienda: recalzar cimientos, ejecutar apeos en muros de carga de fábrica de ladrillo y reforzar forjados.

En la estructura de la cubierta del pabellón las vigas se han tenido que sustituir al descubrir que los apoyos estaban afectados por carcinoma. Se ha sustituido una a una, con el fin de conservar el bello entrelazado tradicional de rastrel de pino y la salla cerámica.

En los empotramientos de las nuevas vigas, laminadas y termotratadas, se ha colocado una lámina biocida con el fin de evitar nuevos ataques xilófagos.



Foto: Jesús Alonso I Figueras.

Apuntalamiento del interior para el cambio de vigas.

MATERIALES UTILIZADOS

Aislantes de aglomerado de corcho: **Barna Cork**
 Sistema SATE: **Amorim cork + Argamasas Secil**
 Revestimientos de arcilla: **Ecoclay**
 Revestimientos de microcal: **Naturclay**
 Revestimientos de piedra: **Pedra Sènia**
 Pavimentos y revestimientos de microyeso: **Fapylsa**
 Pavimentos de mármol: **Crema Marfil**
 Cal aérea: **Gordillo Cal de Morón**
 Cal hidráulica: **Cal del Tigre**
 Cerámica manual: **Bòvila Aguilera**
 Pinturas de silicato: **Keim**
 Aceites pavimentos: **Livos, aceite de linaza**
 Aceites madera: **Rubio Monocoat**
 Sistema de ventilación: **Zendher**
 Sistema de calefacción: **Uponor**
 Sistema de estanqueidad: **Illbruck**
 Saneamiento de polipropileno insonorizadas: **Rau-piano de Rehau**
 Canales de cobre: **Industrias Mas Salvado**

Para la rehabilitación energética del edificio se ha excavado hasta 120 cm, en el interior de la vivienda y en el perímetro exterior, extrayendo manualmente 40 m³ de tierras para aislar la vivienda del terreno y resolver el problema de las humedades. La solución se ha completado con una cámara ventilada con iglúes por debajo del aislamiento.

Se han practicado aperturas en fachada norte-sur que ventilan la cámara gracias al gradiente de temperaturas. En la fachada sur se han conducido las ventilaciones hasta la cubierta para un efecto chimenea, para aumentar el tiraje de forma pasiva.

Para resolver las humedades de los muros perimetrales, además de una barrera física, se ha colocado un zócalo de 1,5 m de altura que ventila a través de aberturas en ambas fachadas.

Entre la solera ventilada y la capa de aislamiento se ha dispuesto una lámina reflectante para minimizar los efectos de las corrientes de agua detectadas en el estudio geobiológico.

Las paredes medianeras y la fachada de la calle se han aislado por el interior con paneles de 10 cm de aglomerado de corcho, guarnecido con 15 milímetros de yeso, que garantiza la estanqueidad al aire, según los parámetros del *blower door*. Se ha conseguido un cerramiento aislado, estanco, transpirable e higroscópico, que favorece el confort térmico y ambiental de forma pasiva.

Las fachadas interiores al jardín se han aislado con paneles de corcho texturizado, inédito en nuestro país; fijados con una pasta de agarre a base de cal hidráulica natural, colocados a rompe junta sobre un panel base de corcho liso, este con doble fijación con pasta de cal y mecánica. El calibre variante de los paneles y la complejidad de la fachada han requerido de la pericia de los colocadores para obtener el encaje adecuado.

Cubiertas

Disponen de 18 cm de corcho en dos capas a rompejuntas, se ha consumido un trailer de corcho. Las tejas del pabellón están tomadas con mortero de cal, calzadas y cuentan con aperturas en ambos extremos para el tejado microventilado.

Fachada

La fachada del pabellón está revestida con SATE de aglomerado de corcho y mortero de cal hidráulica. La fachada a la calle se ha restaurado recuperando los estucos de cal originales; se ha trabajado la eliminación de hongos aplicando una solución de alcohol al 70% y la extracción de sales con celulosa. La reposición de partes deterioradas se ha realizado con morteros de cal aérea y áridos, formulados en obra; acabados con pinturas de silicato.

Acabados

La riqueza de texturas y cromatismos han requerido de una gran variedad de acabados interiores a base de materiales naturales transpirables e higroscópicos, contribuyen de forma pasiva a la calidad del aire interior.

Se han aplicado estucos de cal aérea, de arcilla, de micro cal en las zonas húmedas; micro yeso en pavimentos y enyesados acabados con pintura de silicato en paredes. El interior se ha panelado con madera chapada; el mobiliario fabricado con madera tratada con aceites libres de COVs. Los pavimentos porosos se han protegido con aceites naturales.

Temperatura y humedad

Dispone de suelo radiante alimentado por aerotermia, combinado con un sistema activo de renovación de aire con regulación de humedad, para evitar condensaciones del suelo frío en verano. Las conducciones y canalizaciones están integradas en el diseño del mobiliario. Un autómata controla y optimiza el funcionamiento para un óptimo confort.

Instalaciones

Las instalaciones del edificio principal con el del pabellón ha necesitado de un complejo sistema de canalizaciones en el subsuelo del jardín: confluyen los servicios, conductos de aire, saneamiento separativo y pluvial; y un depósito de 5 m³ para las pluviales, se oxigena mediante un circuito cerrado con micro filtración, peces y plantas.

Las instalaciones eléctricas dispuestas en espina, desconectores en dormitorios y apantallamientos con pintura de carbono en zonas sensibles para minimizar los campos electromagnéticos y favorecer la biocompatibilidad.

Conservación de elementos originales

Desde el punto de vista de la conservación de elementos originales de la casa se han recuperado, adaptando y restaurando la antigua barandilla novecentista de la escalera y la puerta de entrada con una decoración en forja, también los elementos de forja originales de la fachada.

Este ha sido un proyecto complejo y completo, con gran diversidad de soluciones y estrategias que se pueden desglosar y considerar de forma independiente. Retomando la cabecera, cualquier proyecto de creación o reforma de una vivienda puede integrar y aplicar criterios de bioconstrucción como herramienta universal para mejorar el impacto de la edificación en la salud de las personas y del planeta. 



Foto: Jesús Alonso I Figueras.

Construyendo la librería cerámica en el pabellón.

Colocando las vigas.



Foto: Jesús Alonso I Figueras.