

- Página contigua -

Fig. 01. Centre Civic Cristalerías Planell, H Arquitectes, Barcelona, España, 2016 (Fuente: H Arquitectes / © Adrià Goula)

Contexto

Emplazamiento

La actuación se enmarca en el distrito de Les Corts de Sarriá, hoy un barrio noble periférico del ensanche de la ciudad Barcelona pero que cuenta con un notable pasado industrial. En concreto se ubica a la espalda de la bulliciosa Avenida Diagonal en un cruce de calles entre la hoy conocida como calle Europa, la calle Dr. Ibáñez y la calle Anglesola —esta última trazada originalmente con el objetivo de comunicar el centro urbano con la carretera de Sarriá—.

El cruce da lugar a una **parcela de geometría triangular que sería ocupada por la sede y fábrica de las antiguas Cristalerías Planell**, establecidas en la calle Anglesola 1-3 desde el año 1913. La compañía fue una de las empresas de vidrio artístico más importantes de Europa hasta mediados del siglo XX, alcanzado con algunos de sus productos un gran éxito incluso en Norte América. En 1957, tres años más tarde de la muerte de su fundador, Leopoldo Planell, la empresa quebró.

El edificio original fue una obra modernista de Josep Graner. Tenía dos plantas sobre rasante y se caracterizaba por una estructura de muros de carga de fábrica de ladrillo. Con la quiebra de la compañía, el edificio se abandonó, viéndose cada vez más deteriorado con el paso de las décadas. Tras varios intentos fallidos por recuperarlo, no será hasta comienzos del siglo XXI cuando las autoridades municipales, tras adquirir la propiedad del inmueble, apostarán por devolver este a la vida por medio de la convocatoria de un concurso público de ideas en el año 2010. H arquitectes ganarían el mismo, comenzando la construcción del proyecto en 2014 y finalizando en 2016.

En el momento de la convocatoria del concurso, del viejo edificio quedaban en pie las fachadas a sureste y noreste. Estas se encontraban sustentadas por restos de forjados en estado ruinoso y algunos apuntalamientos posteriores de carácter provisional. Si bien estos últimos elementos invitaban a su demolición, las fachadas se encontraban en muy buen estado, siendo catalogadas como elementos patrimoniales en el Inventario del Patrimonio Arquitectónico de Cataluña.

Por tanto, la propuesta de concurso debía partir de la conservación e integración de los restos del viejo edificio industrial —con especial atención a las fachadas sureste y noreste—, en un nuevo equipamiento público para el barrio; si bien su uso no estaba claro al comienzo, finalmente, se acabaría utilizando como un centro de formación para adultos y una sede del consorcio de normalización lingüística.

A nivel de contexto urbano, la zona en la que se enmarca el proyecto se encuentra totalmente consolidada, con multitud de servicios y equipamientos en el entorno próximo. Las construcciones circundantes son diversas y heterogéneas, tanto a nivel formal como tipológico, variando fundamentalmente entre las dos y cuatro alturas, a excepción de un bloque de viviendas de nueve plantas ubicado al oeste del emplazamiento de la sede de las viejas Cristalerías Planell. En cuanto a la topografía del entorno esta apenas presenta ninguna variación pudiendo considerarse el emplazamiento como un lugar totalmente plano.



Fig. 02

Fig. 02. Portada Arquitectura Viva 199 (Young Catalonia) (2017) (Fuente: Arquitectura Viva)

Clima

Consultar el epígrafe de ‘Clima’⁰⁰ incluido en el caso de estudio del Nest City Lab para conocer las condiciones del clima de la ciudad de Barcelona.

Estudio

A pesar de no contar aún con una trayectoria excesivamente dilatada en el tiempo, el trabajo de H Arquitectes se encuentra en una etapa de madurez, tal y como señalan algunos autores como Ignacio Paricio y Cristina Pardal⁰¹. En este tiempo su trabajo ya ha merecido el reconocimiento en numerosos concursos de ideas y premios por obra construida, entre los que destacan el **Premio Europeo de Intervención en el Patrimonio Arquitectónico AADIPA 2019**, el **Premio de la Bienal Española de Arquitectura y Urbanismo (ed. XIII y XIV)**, el **Premio de la X Bienal Iberoamericana de Arquitectura y Urbanismo** o el **Premio FAD**, siendo también finalistas en dos ocasiones del Premio Mies van der Rohe. Igualmente su trabajo ha sido recogido en numerosas monografías de distintos medios internacionales (Arquitectura Viva, El Croquis ...). Entre sus trabajos más destacados pueden incluirse el ICTA, las Bodegas Clos Pachem así como diversas casas unifamiliares (Casa 1014, Casa 1101, Casa 1413...), así como los centros cívicos de las Cristalerías Planell y La Lleialtat de Santseca. Debe reseñarse así mismo que toda su obra se localiza en la región de Cataluña.

Todos los socios del despacho finalizaron sus estudios entre 1998 y 1999 en la ETSA del Vallés, una escuela periférica por aquel entonces en el panorama académico de la península. Recién salidos, sin apenas experiencia profesional previa, fundaron el despacho en el año 2000. Este origen resulta fundamental para entender su trabajo; un conocido arquitecto barcelonés, al presentar a H Arquitectes en unas jornadas recientes, aludió a ‘la nueva estética’ que ‘esa escuela del Vallés’ está proponiendo y de la cual H Arquitectes resulta uno de sus principales exponentes. Para él *“esa imaginaria surge de una aproximación a la forma desde el razonar técnico, y nace de aportaciones de profesionales como Claudi Aguiló, Coque Claret, Dani Calatayud, el colectivo RESSO y muchos más, todos bajo el influjo de las inquietudes de Albert Cuchí. De todos ellos, la obra más fecunda a día de hoy es la de H Arquitectes”*⁰².

Además, el hecho de que tres de sus miembros (Ricart, Ros y Tudó) se ligasen al mundo de la academia, supuso un punto de inflexión fundamental para el despacho, tal y como ellos mismos señalan en una entrevista con Cristina Díaz Moreno y Efrén García Grinda: *“empezar a dar clases de construcción como profesores en La Salle —un momento bastante determinante para el despacho—, supuso un cambio importante para nosotros, porque tener que entender como impartir clases implica comprender ciertas cosas, y esto, por contagio, hizo que cambiase la dinámica del despacho y que todos incorporásemos cuestiones de construcción y, sobre todo, de sostenibilidad a nuestro trabajo”*⁰³.

Iñaki Ábalos en su análisis de la obra del despacho catalán también apuntará a la influencia del mundo académico del Vallés al afirmar que *“H Arquitectes es también, aunque no solo, una consecuencia de las formas alternativas de estudiar y enseñar la disciplina que algunas escuelas jóvenes han ido desarrollando desde hace un par de décadas en Cataluña, poniendo énfasis en cierto pragmatismo que combina el regionalismo y la aproximación científico-técnica, escuelas en las que es obvio el interés por pasar página al ‘diseño catalán’, reducido hoy en múltiples casos a clichés mercadotécnicos. (...) Todo ello es reflejo de nuevos intereses con múltiples raíces que han ido consolidándose en distintos ámbitos académicos, consecuencia de nuevas formas de enseñar que vienen teniendo una enorme influencia en la actualidad”*⁰⁴.

Así, su origen y una primera aproximación a su trabajo ha llevado a etiquetarlos como parte de una nueva generación. De este modo aparecían reflejados en 2017 en un número de la revista de Arquitectura Viva titulada ‘Young Catalonia’ que englobaba a varios estudios con inquietudes comunes. En su prólogo, Luis Fernández-Galiano apuntaba que *“tanto la devastación económica de la crisis como el deterioro simbólico de las obras mediáticas han propiciado la emergencia de una nueva actitud material e intelectual. (...) Las generaciones más jóvenes practican el alfabeto de la contención y de la sencillez. Obligados por la inevitable austeridad de los presupuestos públicos y privados, pero movidos también por el empeño ético en construir solo lo necesario, estos nuevos arquitectos persiguen la pertinencia en el deshojamiento de lo accesorio, la continuidad con lo existente y la atención renovada al medio ambiente, el clima y la energía”*.

Continuará Fernández-Galiano afirmando que *“las obras de esta generación marcan un camino de exigencia y rigor. Esta actitud, surgida de forma simultánea en diferentes focos peninsulares de cultura arquitectónica, es quizá precisamente en Cataluña donde esta corriente ha alcanzado antes una masa crítica, con un conjunto de equipos y*

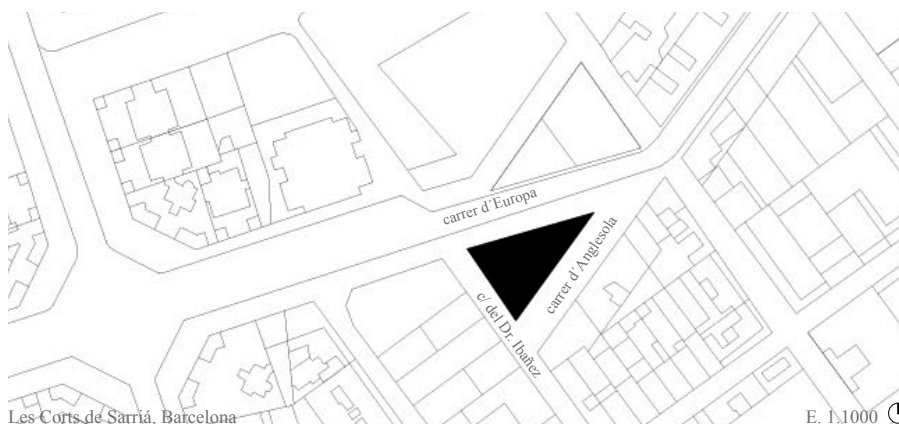
00. Ver p. AI 54-55

01. Ignacio Paricio y Cristina Pardal, “Esa escuela del Vallés”, *AV* 202 (2018): 6
“(…) pese a la juventud de sus integrantes, H Arquitectes es, tras 18 años de vida, un estudio maduro resultado de una evolución bien orientada”

02. Paricio, op.Cit.: 6

03. Cristina Díaz Moreno y Efrén García Grinda, “Aprender a vivir de otra manera. Dos días de conversaciones con H Arquitectes”, *El Croquis* 203 (2020): 6

04. Iñaki Ábalos, “La materia del aire”, *AV* 202 (2018): 12



03 | 04
05

Fig. 03 y 04. Estado del edificio en 2012. Vista desde carrer del Dr. Ibañez esquina carrer d'Anglesola (fig.03) y carrer d'Europa con carrer d'Anglesola (fig. 04). Cristalerías Planell, Barcelona, España (Fuente: MACBA / © Xavier Basiana)

Fig. 05. Plano de Situación actual. Centre Civic Cristalerías Planell, H Arquitectes, Barcelona, España, 2016 (Fuente: H Arquitectes)

*despachos que comparten una aproximación al ejercicio profesional atenta a la historia estratificada de los entornos urbanos o rurales donde se insertan, y dispuestos a utilizar las huellas del tiempo en las construcciones o en los paisajes*⁰⁵. Entre los estudios que aparecen reflejados en este número, junto a los citados H Arquitectes, se encuentran Un parell' de arquitectes, Oliveras Boix, Girones, MAIO o Arquitectura G entre otros.

Al ser preguntados por Díaz Moreno y García Grinda sobre si se consideran parte de una suerte de generación, ellos mismos responden afirmativamente pero matizando que, en su opinión, el tratamiento y comportamiento que ellos hacen de lo material les diferencia del resto. Josep Ricart, socio de H Arquitectes, afirma que *“cuando describís las características de grupo en el que nosotros seguramente estamos, nos sentimos perfectamente identificados. Se pueden buscar características o adjetivos aplicables a una manera de operar que son comunes a más gente —en particular, en relación con la materia—, aunque puede que seamos un grupo reducido. Y aún así me cuesta sentirme vinculado a una generación. En nuestro caso, creo que no proyectamos desde la materia, sino desde el comportamiento de lo material. La ambición es utilizar herramientas arquitectónicas para generar algo que trascienda la pura solución, o la mera necesidad de resolver demandas, porque lo que caracteriza nuestra arquitectura no es la austeridad económica, sino el rigor en el empleo de los recursos materiales disponibles*⁰⁶.

Su rol protagonista dentro de esta generación se reafirma con la monografía que dedica Arquitectura Viva a la obra del estudio catalán tan solo un año después de aparecer en aquella compilación de jóvenes despachos catalanes. En su prólogo, Fernández-Galiano afirma que *“nos encontramos ante una oficina modélica en su vocación de servicio a los clientes públicos o privados, en su sentido de la responsabilidad al intervenir en edificios patrimoniales o entornos urbanos, y en su empeño por levantar obras sostenibles en el terreno de la energía, de los residuos o de la vida útil de los materiales, asuntos todos que abordan con singular sofisticación termodinámica. Y esos edificios, que ya son buenos por su inteligente respuesta en el proceso de proyecto y construcción, son además estéticamente refinados en su paleta de materiales pavoros e increíblemente económicos en su disciplina presupuestaria: así que buenos, bonitos y baratos*⁰⁷.

De estos análisis se infiere que lo que distingue a H Arquitectes de todos sus coetáneos fundamentalmente es el entendimiento del proyecto desde el comportamiento de la propia materia, y no desde el aspecto de esta en sí misma. En su obra, el planteamiento energético o las cuestiones ligadas a la búsqueda del confort (entendido este en un sentido tanto físico como metafísico) se encuentran por delante de aspectos formales o imágenes apriorísticas.

05. Luis Fernández-Galiano, “Destello o desnudez”, *Arquitectura Viva* 199 (2017): 3

06. Díaz Moreno, op. Cit.: 14

07. Luis Fernández-Galiano, “Bueno, bonito y barato”, *Arquitectura Viva* 202 (2018): 3



Fig. 06

Fig. 06. Casa de la Marina, José Antonio Coderch, Barcelona, España, 1952. (Fuente: Cícarq / © Francesc Catalá Roca)

El aspecto material de sus obras es la traslación del entendimiento de un comportamiento material termodinámico, o tal y como señalan Ignacio Paricio y Cristina Pardal en su artículo, *“el hecho diferenciador en la actitud de H Arquitectes es recurrir a una u otra solución aludiendo a cuestiones térmicas a la vez que mecánicas y antes que formales. (...) recurren a soluciones de envolvente ligeras o pesadas atendiendo a si la estrategia global del edificio precisa mayor o menor inercia térmica (...). H Arquitectes se mueven entre la prefabricación o la construcción in situ según el proyecto lo requiera. Todo depende de un razonar siempre consecuente con el proceso de diseño. El recurso a materias y técnicas convencionales sumado a la sinceridad con la que estos se muestran sugiere a primera vista que se trata de una arquitectura simple. Nada más lejos de la realidad”*⁰⁸.

En una línea similar, Iñaki Ábalos señala que *“quien ojea revistas reconoce rápidamente en sus obras menores los gestos de una arquitectura materialista de corte povera: geometrías simples, materiales tradicionales expuestos, énfasis en la constructividad, ladrillos perforados en fachadas, losas o chapas vistas en los pisos (...). Pero esta es la parte seguramente menos interesante de su trabajo (sin dejar de serlo): la cocina del artista en sus primeros años; algo que da claves pero que solo es un punto de partida. A nada que escarbemos aparecen en su obra, según pasan los años, sistemas que de forma recurrente combinan la ligereza y la activación energética con la artesanía y la masividad. Así, esa primera impresión un tanto inocente da paso a algo de mayor alcance, como es la ambición por crear sistemas híbridos capaces de aprender la lección de la construcción tradicional por una parte y de la contemporánea por otra, proponiendo ensamblajes innovadores más eficaces y mejor adaptados a las aspiraciones ecológicas y tecnológicas contemporáneas”*⁰⁹.

Como se aprecia, son muchos los críticos que vinculan el aspecto material de su obra a lo vernacular; sin embargo, como ellos mismos apuntan conviene recalcar que este hecho no es fruto de la búsqueda intencionada de una estética, sino que es el resultado de un cuidadoso proceso de diseño ligado al entendimiento y comportamiento del material. Así, su obra recupera elementos y materiales de la tradición local para emplearlos desde el comportamiento de cada material, y no tanto desde la estética, recordando en el proceso imágenes de la primera modernidad catalana de Coderch, Sert o Sostres.

Para Iñaki Ábalos, *“la proximidad con lo vernáculo es así uno de los temas que resalta a primera vista. Sin duda, el carácter tradicional de los materiales y su exposición con un cierto gusto povera podría llevarnos a la falsa conclusión de estar frente a un neovernáculo catalán. Una visión más atenta revela la obsesión modular; el uso de materiales industriales ad-hoc, los abundantes espacios intersticiales, la obsesión por la ventilación cruzada o boyante (convección natural) ... todo ello habla de unos intereses que van más allá de lo tipológico o de la recuperación de sistemas murarios típicos de las actitudes vernaculares. Se puede decir más bien que existe una ambivalencia en su trabajo entre la recuperación de aspectos de la construcción tradicional y el interés por los nuevos materiales capaces de ofrecer una respuesta activa más inmediata de la que proporciona la inercia o la porosidad (...). El trabajo de H Arquitectes nos permite albergar la esperanza en el contexto del marco catalán de la definitiva superación de unos estilismos convertidos en clichés por el paso inexorable del tiempo”*¹⁰.

Así, en sus obras, a pesar de lo que pueda parecer en una primera aproximación, nada está puesto por aparentar. Cada material, cada elemento, encuentra su razón de ser en su comportamiento material particular o del conjunto en general, tratando de mostrar con sinceridad el propio proceso de construcción. Xavier Ros afirma que *“intentamos describir nuestra arquitectura como un ejercicio de poesía, en el sentido de precisión y de empleo de lo imprescindible (no en el sentido de poética). Nuestra obsesión es organizar de una manera imprescindible cualquier elemento de una obra, sea una ruina preexistente, un espacio intermedio o el uso del ladrillo. Poesía como en los cuentos de Jorge Luis Borges. no hay manera de mover una palabra, ni una coma. La idea de precisión y de lo imprescindible, de que no se puede quitar nada, de que ya está todo ahí”*¹¹.

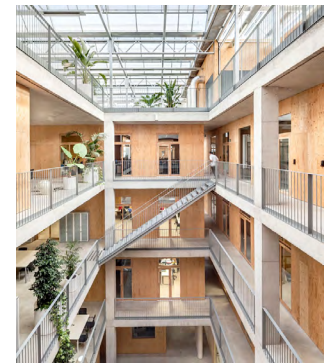
A tenor de todo lo expuesto, puede concluirse que la exploración proyectual de este despacho hibrida el interés por la experiencia hedonista del habitar contemporáneo con la aplicación de estrategias termodinámicas que consigan generar de forma pasiva atmósferas confortables para el ser humano. Esas inquietudes, apoyadas en el conocimiento y la atracción por arquitecturas tradicionales y tipologías climáticas vernaculares de carácter anónimo, les han conducido a experimentar con materiales locales y tradicionales. Este hecho es precisamente lo que, en muchas ocasiones, les ha llevado a ser percibidos por parte de la crítica como simplemente un exponente más de esa generación surgida en Cataluña y Baleares que encuentra en esa estética neovernacular y de corte povera un fin en sí mismo.

08. Paricio, op. Cit.: 6

09. Ábalos, op. Cit.: 14

10. Ábalos, op. Cit.: 14-16

11. Díaz Moreno, op. Cit.: 16



07	08
09	10
11	12

Fig. 07-12. Panorama de Obras H Arquitectes (Fuente: Varios)

Fig. 07. 57 Habitatges Universitaris , H Arquitectes + dataAE, Sant Cugat del Vallés (Barcelona), España, 2011. (Fuente: H Arquitectes / © Adrià Goula)

Fig. 08. Bodegas Clos Pachem, H Arquitectes, Gratallops (Tarragona), España, 2019. (Fuente: El Croquis / © Jesús Granada)

Fig. 09. Casa 1014, H Arquitectes, Granollers (Barcelona) España, 2014. (Fuente: H Arquitectes / © Adrià Goula)

Fig. 10. Casa 1101, H Arquitectes, Sant Cugat del Vallés (Barcelona) España, 2013. (Fuente: H Arquitectes / © Adrià Goula)

Fig. 11. Nueva Sede Galenicum, H Arquitectes, Esplugues de Llobregat (Barcelona), España, 2023. (Fuente: Metalocus / © Adrià Goula)

Fig. 12. Centro de Investigación ICTA, H Arquitectes + dataAE, Barcelona, España, 2014. (Fuente: Archdaily / © Adrià Goula)

Sin embargo, el trabajo del despacho catalán demuestra que sus inquietudes van mucho más allá de una mera cuestión estética o de interés regionalista. Su obra destila un profundo interés por la investigación y la hibridación de estrategias termodinámicas como herramientas de proyecto, buscando en última instancia lo esencial desde una contención material y económica, persiguiendo aquello que es realmente importante para el confort y bienestar de las personas.



Fig. 13

Fig. 13. Vista desde Carrer d'Europa. Centre Civic Cristalerías Planell, H Arquitectes, Barcelona, España, 2016 (Fuente: H Arquitectes / © Adrià Goula)

Forma

A nivel espacial, la intervención parte de unos condicionantes complicados: las bases del concurso planteaban la rehabilitación de un edificio en una parcela triangular en la que colisionaban distintas tramas urbanas preexistentes en un entorno construido bastante fragmentario en sus composiciones, pero unitario en sus volumetrías.

El cuerpo propuesto por H Arquitectes responde a la estricta geometría triangular del solar, colmatando este y rememorando la compacidad del edificio primitivo; se recupera así la potencia visual del edificio en el denso entorno próximo. De esta forma, la actuación es entendida en continuidad con la trama urbana, tanto a nivel físico como conceptual, asumiendo con discreción y sutileza la obligación de suturar esa vieja herida de la ciudad desde una arquitectura contemporánea, pero atenta con los vestigios del pasado y con la forma urbana.

Para ello, **la intervención aprovecha la parcela en su totalidad, funcionando como un edificio dentro de otro, retranqueándose lo nuevo con respecto a lo viejo para dar lugar a dos patios en los extremos norte y sur a modo de espacios amortiguadores, tanto a nivel energético como funcional.** Al mismo tiempo, se agrega una nueva planta, ampliando el muro primitivo a sur con un cerramiento de bloques de vidrio macizo que permite una mayor entrada de luz a los espacios interiores.

El primero de los patios, de geometría triangular y relativamente pequeño, resuelve el punto más complejo a nivel geométrico de la parcela, funcionando como un agradable zaguán de acceso, una suerte de espacio intermedio entre lo de dentro y lo de fuera, lo público y lo privado. Luminoso y muy alto, sus reducidas dimensiones en planta podrían llevar a pensar en una cierta desproporción de estas, pero nada más lejos de la realidad. Su diseño reinterpreta de forma abstracta el carácter monumental de la entrada a las viejas Cristalerías. En palabras de Philip Ursprung, este ámbito *“brinda una experiencia espacial excitante como mediador entre el espacio público de la calle y el semipúblico interior”*¹².

El segundo de los patios, de carácter longitudinal, se localiza en paralelo a la fachada preexistente a sur y se resuelve con sutileza la puesta en valor del elemento patrimonial, al tiempo que funciona como un estupendo colchón acústico y de privacidad visual de los espacios de trabajo frente al trasiego de la calle. La piel contemporánea se retranquea dos metros con respecto a la preexistencia patrimonial, articulando los huecos interiores de forma rítmica y constante como reflejo del estricto sistema constructivo empleado en el añadido.

Esta estrategia de desdoblamiento de fachadas permite a los arquitectos una mayor flexibilidad en la distribución de los huecos, independizando la altura de las nuevas plantas interiores —de una escala más doméstica/humana—, de la altura de los huecos de la fachada patrimonial de la calle Anglesola —de una escala más urbana/representativa—. No obstante, a pesar de desvincular esta nueva piel del ritmo de la envolvente patrimonial, se genera un armonioso equilibrio entre el espacio interior y el exterior propiamente dicho, favoreciendo las visiones cruzadas en diagonal al tiempo que el gesto convierte los restos patrimoniales en el lienzo de fondo de las estancias vivideras.

Por otro lado, a nivel formal, conviene apuntar que la introducción de ambos patios reduce sensiblemente la superficie construida de cada planta. Si bien en un primer momento puede parecer que este hecho reduce la superficie útil de m^2 , en la práctica esta decisión permite optimizar el conjunto maximizando la superficie servida. Así, al reducir la superficie global se reduce el número de usuarios por planta, permitiendo colocar solo una escalera de evacuación y liberando así un mayor espacio para las aulas.

El esquema en planta, además de adaptarse perfectamente a la geometría triangular, permite la iluminación natural de todos los espacios, del mismo modo que favorece su independencia acústica y una adecuada ventilación gracias a la presencia de la galería central. La solución final, además de conseguir una adecuada renovación de aire de todas las estancias, aporta una organización tremendamente optimizada en cuanto al ratio de superficie servida y espacio servidor y de circulaciones, sin renunciar por ello a un alto grado de confort interior a todos los niveles. Así mismo, el sistema propuesto libera totalmente de cualquier elemento estructural las crujeas que acogen el programa servidor, favoreciendo una distribución flexible, versátil y de fácil reconfiguración de los espacios interiores.

De igual forma, conviene apuntar que el espacio servidor central se optimiza al máximo, mostrando unas dimensiones útiles muy ajustadas tanto en planta como sección que, al mismo tiempo, responden de forma certera y precisa a la escala del cuerpo humano. Los entrantes y salientes del muro lateral evidencian el sistema de ventilación y climatización del conjunto. Allí donde no hay paso de conductos, el espacio se dilata y ocupa con bancos y taquillas de madera, siendo más evidente en las plantas bajas donde el número de conductos

12. Philip Ursprung, “Aires de cambio. Un viaje por los edificios de H Arquitectes”, *El Croquis* 203 (2020): 322



Fig. 14

Fig. 14. Vista aérea. Centre Civic Cristalerías Planell, H Arquitectes, Barcelona, España, 2016 (Fuente: El Croquis / © Jesús Granada)

ascendentes es menor. Así mismo, los huecos alternos a modo de celosía en los extremos de la galería de paso aumentan la sensación espacial de la misma al favorecer la fuga directa hacia el espacio urbano, el cual se convierte de forma fragmentaria en el lienzo de fondo de este espacio. Todo estos detalles aportan cierto carácter doméstico al espacio intermedio de circulación y servicios.

Finalmente, a nivel formal destaca la presencia de las chimeneas que coronan el conjunto. Su forma y dimensión responde a criterios de diseño termodinámico tal y como se explicará más adelante, si bien a nivel formal conviene apuntar que estas figuras rememoran en cierto modo formas arquitectónicas previas, desde las primitivas torres de viento de Hyderabad dadas a conocer por Bernard Rudofsky hasta las chimeneas solares de las Torres Hejduk en 1992. Así mismo, tal y como apunta Ursprung, también *“su construcción recuerda a las de un invernadero, o a las de una chimenea industrial. Sus siluetas anuncian que algo dinámico sucede en el edificio, evocando flujos y movimientos”*¹³.

En última instancia **el perfil de estas chimeneas recortado en el cielo se convierte en el elemento protagonista de la imagen del conjunto recargado**: ofrecen una imagen memorable, de esas que se quedan en la retina y que justifican toda una actuación. Así, en contraste con la masividad del resto del conjunto, estos refinados dispositivos energéticos se despliegan hacia el cielo ligeros y esbeltos en un gesto que parece establecer un cierto diálogo con el campanario de la iglesia próxima, como si quisieran anunciar a los cuatro vientos que ahora es el tiempo de la energía, erigiéndose en un símbolo de las inquietudes contemporáneas de la disciplina arquitectónica en relación a la energía y el respeto por el patrimonio construido.

Materia

A nivel material la intervención se concibe desde una mirada contemporánea pero atenta con los vestigios de lo que en otro tiempo fueron las Cristalerías Planell. Los materiales utilizados en toda la actuación dialogan o contrastan con los del edificio primitivo según las circunstancias y su función energética. Al exterior, prima la materialidad cerámica combinada con los bloques de vidrio macizo mientras que en los patios e interiores esta se combina con la calidez de la madera y la neutralidad de los suelos de hormigón pulido. En la cubierta, el conjunto se torna leve y ligero dominado por el acero, el vidrio y el EFTE que dan forma a las chimeneas solares.

El carácter masivo y cerámico del conjunto —además de aportar una gran inercia y estabilidad térmica—, responde *“a la voluntad de poner en valor la fachada patrimonial, integrándola y no singularizándola; usándola y no sacralizándola”*¹⁴. De esta forma, el

13. Ursprung, op. Cit.: 322

14. H Arquitectes, Memoria Técnica Cristalerías Planell 1015, H Arquitectes, <http://www.harquitectes.com/proyectos/centre-civic-cristalerias-planell-barcelona/> (Consultado el 26 de Diciembre de 2022)



Fig. 15

Fig. 15. Vista detalle esquina carrer Dr. Ibañez. Centre Civic Cristalerías Planell, H Arquitectes, Barcelona, España, 2016 (Fuente: El Croquis / © Jesús Granada)

proyecto asume con naturalidad el carácter original de los restos patrimoniales, atándose a ellos desde un lenguaje contemporáneo pero que reinterpreta la materialidad del pasado. Se podría decir que la actuación pone prácticamente en el mismo plano lo nuevo y lo viejo con materiales y técnicas similares que asumen cualidades de mero cerramiento, de captación o de ventilación de cámaras y patios según las situaciones.

Al mismo tiempo, ese carácter cerámico se combina por razones energéticas y simbólicas con el uso del bloque de vidrio macizo como parte de algunos paños de cerramiento. En el patio sur, coronando toda la fachada patrimonial sur, aparece un gran lienzo de bloques de pavés. Este, además de introducir la luz hacia el espacio de aulas, permite captar la energía solar para calentar el aire que será utilizado en invierno para renovar el aire interior. Mientras, al norte, el bloque de vidrio macizo se combina a tresbolillo con la fábrica de cerámica a modo de celosía, permitiendo la entrada de luz natural al citado patio. Más allá de cuestiones funcionales y energéticas, el uso de este material se encuentra también vinculado a la memoria de la cristalería en un gesto que rememora el uso que en otro tiempo tuvo aquel lugar.

Las fachadas a su vez se realizan con diferentes composiciones y aparejos de distintos ladrillos. La disposición corresponde a las distintas propiedades materiales de las distintas piezas (cualidades estructurales, aislantes etc.) que establecen su conexión con distintas variables invisibles; así, los ladrillos en zonas altas son más grandes y ligeros, mientras que los que se localizan en la parte inferior, al tener más carga, deben ser más resistentes, siendo por tanto más macizos. Este hecho tiene una implicación termodinámica, ya que al existir más peso en las zonas inferiores, se cuenta con más inercia térmica, de forma que se genera una temperatura más fresca en los espacios inferiores que contribuye a mejorar el rendimiento termodinámico global. Así mismo, por un lado ese aparejo contribuye a fragmentar la percepción del conjunto, integrándolo mejor en un contexto urbano de aspecto heterogéneo. Por otro lado, en cierto modo, es un guiño que reinterpreta de forma abstracta la composición de la fachada original en la que distintos materiales y elementos se superponían unos a otros a modo de palimpsesto al tiempo que aporta al conjunto cierto aire clásico.

Esta idea es expresada en cierta forma también por el crítico Philippe Ursprung, para quien “*la combinación de la antigua fachada de la fábrica con las chimeneas solares y el cerramiento masivo de pavés es algo más que un mero collage. El solape espacial de membranas evoca el solape temporal de las memorias. Como algunas personas mayores podrían recordar que la fábrica fue famosa por su cristalería decorativa, los diferentes espacios del edificio se entrelazan unos con otros. Allí donde se produjeron objetos preciosos y frágiles hasta la década de los cincuenta es hoy un lugar que acoge un centro donde se lleva a cabo una educación continua (no menos frágil y bella, uno podría añadir)*”¹⁵.

Ese collage material resultante tras la intervención no solo es fruto de la aplicación directa de recursos de carácter termodinámico o compositivos, sino que bebe de profundas referencias históricas ligadas a la rehabilitación y conservación del patrimonio. Ese tratamiento del viejo lienzo patrimonial al que se le superpone por su parte posterior el muro de ladrillo, recuerda las técnicas de intervención llevadas a cabo por Stern en el S. XIX en la rehabilitación del Coliseo de Roma. En ambos casos, en lugar de recomponerse el aspecto original del muro primitivo, se opta por mantener y consolidar el aspecto y el dramatismo del viejo lienzo a punto de colapsar. Este gesto, de gran refinamiento, abstracción y sencillez, consigue parar el tiempo en un instante, mostrando (y recordando) a los ojos de todos la inexorable degradación de la materia con el paso del tiempo.

Por otro lado, el sistema estructural del añadido contemporáneo tiene la intención de establecer cierta continuidad con la fachada primitiva, al tiempo que pretende potenciar el carácter inercial de la estructura portante. Por ello, se plantea un esquema de gran sencillez, conformado por muros cerámicos de carga paralelos al lado de mayor longitud del triángulo —la fachada patrimonial sur—. Dos crujiás idénticas de 5.25 metros de luz cobijan junto a los patios el programa servidor, mientras que la crujiá central de 4.85 metros alberga la galería de circulación y el programa servidor en dos bandas longitudinales paralelas.

Así mismo, los forjados se resuelven con un sistema unidireccional de bovedillas planas de hormigón que quedan completamente vistas. La modulación de estos encaja con el despeine de ladrillo (24x11.5cm.), con vigas cada 50cm. La estructura nevada del forjado se aprovechará así mismo como trama direccional para la distribución de las instalaciones de electricidad, datos e iluminación de las aulas.

El encuentro con la fachada patrimonial en cara sur se resuelve a través del gran patio longitudinal, de forma que lo nuevo y lo viejo dialogan a través del vacío. La vieja fachada se refuerza mediante una estructura de pilares HEB que siguen el ritmo de los paños ciegos del lienzo original. Estos quedan arriostrados al paquete de aulas justo a la altura de la

15. Ursprung, op. Cit.: 322

16	17
18	19

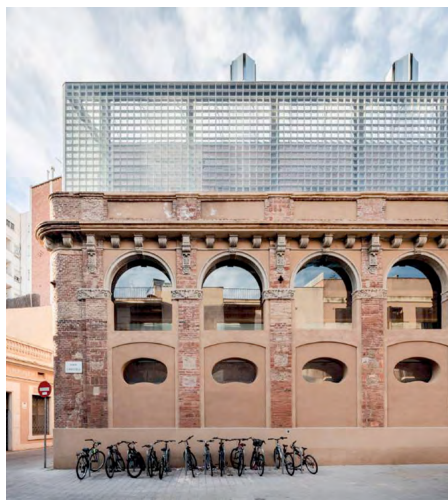


Fig. 16. Vista detalle de la fachada a carrer D'Angelsole. Centre Civic Cristalleries Planell, H Arquitectes, Barcelona, España, 2016 (Fuente: El Croquis / © Jesús Granada)

Fig. 17. Vista detalle de la fachada a c/ Dr. Ibañez. Centre Civic Cristalleries Planell, H Arquitectes, Barcelona, España, 2016 (Fuente: El Croquis / © Jesús Granada)

Fig. 18. Vista detalle de la fachada a c/ Dr. Ibañez con la superposición de membranas. Centre Civic Cristalleries Planell, H Arquitectes, Barcelona, España, 2016 (Fuente: H Arquitectes / © Adrià Goula)

Fig. 19. Vista detalle de la fachada a carrer d'Europa. Centre Civic Cristalleries Planell, H Arquitectes, Barcelona, España, 2016 (Fuente: H Arquitectes / © Adrià Goula)

coronación de la fachada original, sirviendo a su vez de apoyo para un trames metálico que aporta sombra a la parte inferior. Así, esa zona del patio se mantiene umbría y fresca en verano para captar el aire fresco desde allí. Por encima de él, se desarrolla la fachada de bloque de vidrio macizo que convierte ese espacio en un captador térmico desde el que tomar el aire en los meses invernales. Los viejos huecos de la fachada exterior se cierran con unas carpinterías que exceden con generosidad el tamaño de los huecos primitivos, de forma que no se perciben desde el exterior y parecen no existir, reforzando el carácter histórico y de ruina del vestigio de las viejas Cristalleries Planell (al mismo tiempo que posibilitan que este espacio se comporte como un espacio de amortiguación térmica).

Por otra parte, las ventanas de la fachada interior se abren al espacio intermedio, de forma que los restos patrimoniales se convierten en el lienzo de fondo de aquellos. Para Ursprung, *“la vista, aunque parcialmente bloqueada no es en absoluto claustrofóbica, al contrario, considero que hace que las aulas parezcan más grandes de lo que en realidad son”*¹⁶.

En la cara noroeste el edificio se pega sutilmente a la fachada patrimonial, superponiendo un muro de ladrillo cerámico que queda trabado parcialmente con el lienzo original, asegurando así la estabilidad del mismo. Del mismo modo, al noroeste, se cierra el conjunto con un muro de carga totalmente nuevo pero realizado también en base a una materialidad cerámica.

En el interior, la proporción de las estancias, así como los ritmos de las puertas y escaleras tienen una cualidad antropomórfica. De mismo modo, los materiales y elementos constructivos armonizan con el cuerpo y la escala humana, combinando cierto carácter industrial con un aire artesanal: fábricas de ladrillo pintadas de blanco pero sin enlucir, pavimentos de hormigón pulido (dispuestos también para facilitar la conductividad del sistema de suelo radiante de las estancias principales), techos vistos de viguetas y bovedillas cerámicas se alternan con carpinterías y mobiliario fijo de madera en las ventanas y zonas comunes aportando estos detalles calidez y domesticidad al conjunto.

Mención especial merecen la chimeneas que coronan el conjunto. En contraste con la masividad del resto, estos dispositivos se conciben en base a una ligera estructura metálica que se recubre de vidrio, EFTe y placas solares fotovoltaicas según corresponda a la respuesta energética de cada plano. **Su geometría responde al movimiento del sol a lo largo del día en época estival de cara a conseguir optimizar al máximo el sobrecalentamiento del sistema y con ello una adecuada ventilación; de este modo, su aspecto se sustenta en criterios energéticos, al igual que su dimensión** que, si bien puede parecer en un primer vistazo algo desproporcionada, responde a un proceso de exploración proyectual a partir de premisas de diseño termodinámico vinculadas con el movimiento del aire, tal y como se recoge en el siguiente epígrafe vinculado con la ventilación del conjunto.

16. Ursprung, op. Cit.: 322



Fig. 20

Fig. 20. Vista detalle de la fachada a carrer d'Europa con las chimeneas. Centre Civic Cristalerías Planell, H Arquitectes, Barcelona, España, 2016 (Fuente: H Arquitectes / © Adrià Goula)

Ventilación

Las estrategias de ventilación, en un clima como el de la Ciudad Condal, juegan un papel crucial a la hora de concebir la operación de recarga de las viejas Cristalerías Planell. Cuando se plantean dichas estrategias, conviene apuntar que el edificio es una pieza inserta en el tejido urbano, lo cual hace minimizar las corrientes del aire a cota de nivel de calle, así como su asoleo durante ciertos periodos del año. De igual forma, tal y como señala Roger Tudó, *“las aulas, por demanda del cliente, no podían estar abiertas ni tener ventilación cruzada con este esquema, una condición que acabó propiciando la creación de las chimeneas”*¹⁷. Estos elementos se erigen como la parte más visible de un refinado sistema de ventilación para la renovación del aire y la climatización pasiva de los interiores; su misión, fundamentalmente, pasa por conducir y movilizar de forma natural el aire del interior del edificio.

Una vez descartada la ventilación cruzada entre patios por conflictos acústicos y de confort —una ventilación vertical de las diferentes secciones es más eficiente que una horizontal cruzada que depende del viento y en ocasiones produce incómodas corrientes de aire en el interior—, el edificio queda separado en dos franjas programáticas con una larga interrupción estructural central por donde circulará el aire en vertical inducido por la potencia del sol en las chimeneas; así, la herramienta que mueve todo ese aire es un motor natural que actúa al mismo tiempo como cubierta del edificio. **Las cuatro chimeneas solares generan, gracias a su materia y geometría, tres sistemas naturales de ventilación: el efecto chimenea, el efecto Venturi y el efecto invernadero.**

El efecto chimenea se produce por la diferencia de altura con los espacios interiores. El efecto Venturi se da gracias a los sombreros que rematan las chimeneas, garantizando la ventilación nocturna. Por último, el efecto invernadero es fruto de una sutil revisión de la, a priori, contraproducente elevada incidencia solar en verano sobre la cubierta. Haciendo del problema una oportunidad, se superpone una lámina transparente de ETFE sobre los planos inclinados de las chimeneas mientras que en el interior de estas, en su plano horizontal, se pinta toda la superficie de negro, en una suerte de reinterpretación del muro trombe adaptado al plano de cubierta. Esa capa absorbente adquiere altas temperaturas que contribuyen a producir el movimiento del aire.

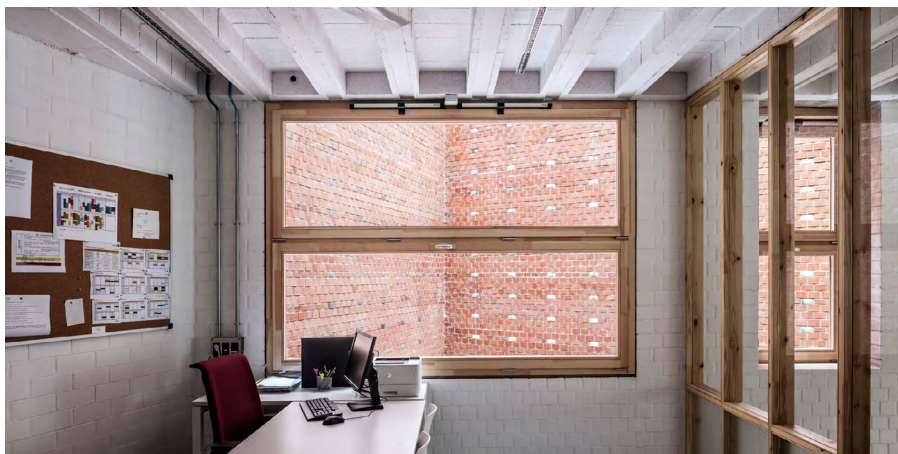
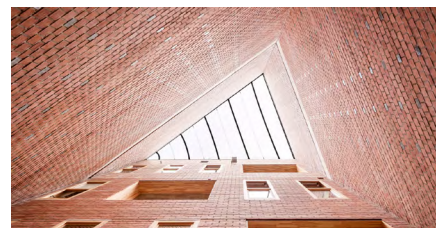
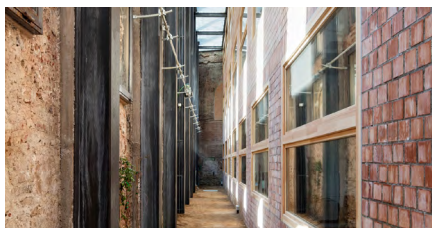
Así, de las entre 9 y 11 renovaciones de aire por hora que requiere el edificio en verano, el funcionamiento de las chimeneas, solo mediante el efecto invernadero asegura entre 6 y 7, mientras que el efecto Venturi asegura otras 2. Además se optó por introducir una coronación en forma hexagonal en las chimeneas para poder capturar vientos en cualquier dirección, aunque esto conllevó una mayor complejidad geométrica en el diseño de las superficies de ETFE, al introducir superficies alabeadas en las caras de las pirámides para pasar de la planta rectangular a la planta hexagonal. En ausencia de viento, el movimiento es forzado por unos extractores dispuestos en los sombreros que coronan las chimeneas.

Las temperaturas a las que llega el sistema son mucho más altas en verano (periodo en el cual se requiere mover hasta 16.000 m³/h) que en invierno, traduciendo así la mayor radiación solar del verano en un mayor movimiento del aire limpio en el interior. La geometría piramidal de las chimeneas responde al movimiento del sol a lo largo del día en época estival para optimizar al máximo el sobrecalentamiento del sistema. Los planos orientados a sur en verano, con el sol alto, son más horizontales, mientras que los que se orientan a oeste son más verticales porque el sol está más bajo.

Por otro lado, destacan los distintos modos de captación de aire de renovación según las estaciones, así como el pretratamiento de aire de admisión para mejorar la eficiencia del sistema de ventilación. La entrada de aire al sistema se produce desde los patios del conjunto, los cuales quedan conectados a la batería de chimeneas solares. En invierno el aire limpio se capta desde lo alto del patio sur, el cual, gracias a su coronación con bloques de vidrio y asoleo, actúa como un recuperador de calor natural que aumenta la temperatura del aire de entrada respecto al del exterior. Mientras, en verano, el aire limpio se toma de las profundidades en sombra y con vegetación de los patios, encontrándose este más fresco que en el exterior. En ambos casos, ese aire se conduce a una batería de conductos de conductos enterrados bajo el edificio en donde aprovechando la energía de la tierra se atempera. Finalmente, este se succiona verticalmente a través del paquete central climatizando las aulas y se libera a través de las chimeneas. Así, las chimeneas tiran verticalmente del aire que climatiza el conjunto sin consumir energía.

Conviene incidir en la idea de que la dimensión de las chimeneas, si bien en un primer vistazo puede resultar algo desproporcionada o sobredimensionada, responde a un proceso de exploración proyectual a partir de diseño termodinámico mediante el uso de herramientas digitales de dinámica de fluidos (CFD). Tal y como explica Roger Tudó: *“su geometría se diseñó a partir de la incidencia de la radiación solar para optimizar el efecto de succión*

17. Díaz Moreno, op. Cit.: 10



21	22
23	
24	

Fig. 21-24. Vista detalle de los ámbitos intermedios y de la relación de las estancias interiores con ellos. Centre Civic Cristaleries Planell, H Arquitectes, Barcelona, España, 2016 (Fuente: H Arquitectes / © Adrià Goula)

Fig. 21. Vista patio longitudinal sur

Fig. 22. Vista patio triangular norte

Fig. 23. Vista estancia a patio norte

Fig. 24. Vista estancia a patio sur

y no tener que ventilar las aulas a través del techo del pasillo. La idea es provocar movimiento del aire, fundamentalmente en verano, a través de las chimeneas solares. (...) Y como las chimeneas necesitan un cierto tamaño para ello, su desproporción —necesaria para generar el efecto deseado—, nos resultaba interesante¹⁸. Así mismo apuntará que “obviamente no es la geometría más óptima que generan los ordenadores, pero al menos es la que está más cerca de lo que se podía construir de manera efectiva¹⁹”, matizando así que la solución paramétrica precisa arrojada por los ordenadores debe ser racionalizada en la forma construida más coherente y óptima posible.

Por ello, este elemento de carácter funcional que quizá muchos arquitectos tratarían de ocultar o descuidarían, deviene en el proyecto de H Arquitectes en un hito de la intervención que simboliza el comportamiento del edificio: manifiesta y habla a la ciudad de la corriente de aire (por lo demás invisible) que configura el interior del edificio.

Programa

A nivel programático, lo que antes era un foco de producción industrial hoy se transforma en un motor cultural del barrio. Recupera así su función urbana de catalizador de la actividad pública, si bien entendida esta desde las necesidades contemporáneas, las cuales desplazan el papel protagonista de la industria hacia la cultura. Si bien su uso no estaba claro al comienzo, tras varios cambios de programa durante la fase de proyecto (llegando a barajarse incluso su uso como viviendas sociales tuteladas tal y como

18. Díaz Moreno, op. Cit.: 10

19. Kiel Moe y Roger Tudó, “Arquitectura Extra-Terrestre” en *Our home is on fire*, ed. Luis Basabe, Javier García-Germán, Diego García Setién y Nieves Mestre (Madrid: ediciones asimétricas y dpa, 2022): 81



Fig. 25

Fig. 25. Vista detalle del umbral de acceso del patio norte. Centre Civic Cristalerías Planell, H Arquitectes, Barcelona, España, 2016 (Fuente: H Arquitectes / © Adrià Goula)

explican los arquitectos), finalmente el conjunto se acabaría destinando para albergar un centro de formación para adultos y una sede del consorcio de normalización lingüística catalana.

El programa se reparte en cuatro niveles, todos ellos siguiendo el mismo esquema en planta y de 3.10m. de altura entre pisos. Los usos se dividen en dos crujiás idénticas de 5.25m. cada una y cuya longitud varía como consecuencia de la geometría triangular de la parcela. Dichos paquetes quedan divididos por una espina central de 4.85 m. de crujiá que aglutina en dos bandas paralelas las circulaciones y el programa servidor. Al mismo tiempo que funciona como espacio de tránsito y servicios, alberga el sistema de ventilación y renovación de aire del conjunto. Tal y como se ha mencionado previamente, la aparición de los patios en los extremos del conjunto reduce la superficie del conjunto y por extensión su ocupación, permitiendo resolver el edificio con una sola escalera, optimizando el ratio entre superficie servida y servidora.

A pesar de la aparente rigidez del esquema en planta y de lo ajustado de la dimensión de las bandas programáticas servidas, estas, dentro de la escala del edificio, permiten alojar tanto el programa previsto como el imprevisto con cierta facilidad gracias a su condición de espacios diáfanos sin elementos estructurales intermedios.

Hacia el sur, ocupando la franja de mayor superficie y ligadas al patio longitudinal para aprovechar su luz natural, se ubican los espacios diáfanos y reconfigurables de las aulas. Varios detalles favorecen esa fácil reorganización de esta banda: por un lado, los muros longitudinales no están trabados con los transversales, posibilitando una mayor futura flexibilidad ante eventuales cambios que requiera el programa con respecto al loteo de las aulas. Para poder conseguir esta característica, los muros longitudinales presentan sus propios contrafuertes para darles una mayor estabilidad, aprovechando estos para formalizar también los conductos por los que introducir la ventilación natural inducida a la que se hacía mención previamente.

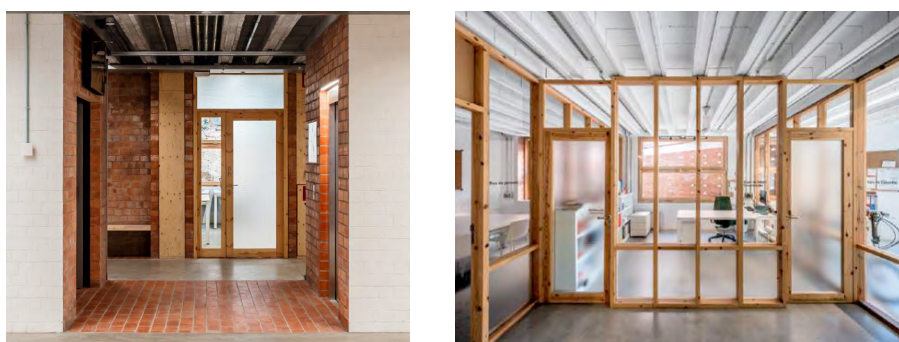
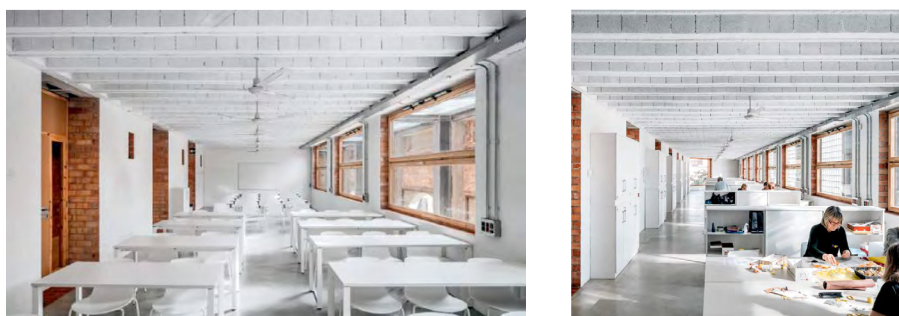
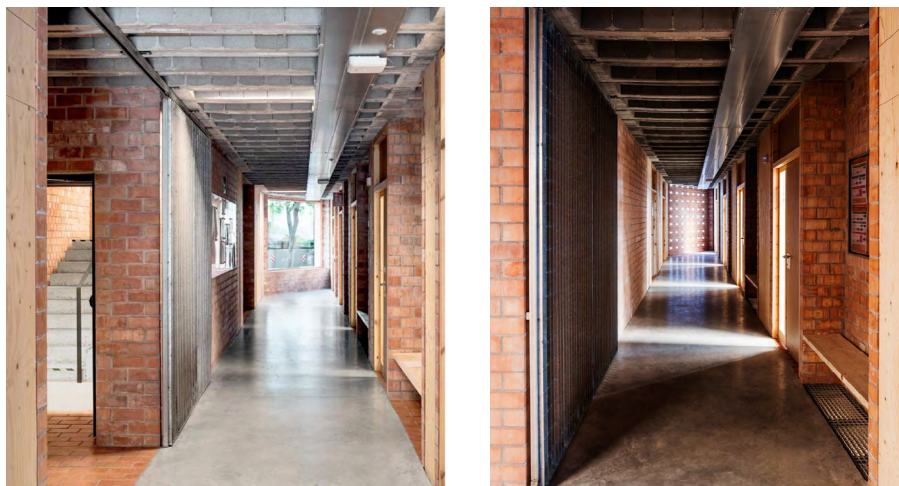
Por otro lado, toda la pastilla se organiza en base a un esquema tipo por el que cada 20m² de aula se dispone una puerta, un detector de CO₂, una salida de aire conectada a la chimenea solar y una ventana. Estas abren siempre a los espacios intermedios, de forma que los restos patrimoniales se convierten en el lienzo de fondo de todas las estancias vivideras. Estos elementos que aparecen en el lienzo de acceso del pasillo de forma recurrente en todas las plantas permiten una distribución interior flexible al multiplicar las posibilidades de acceso y maximizar las estancias en las que podría dividirse la banda, albergando desde pequeñas aulas o despachos hasta amplias salas diáfanas en toda la extensión de este ámbito.

Mientras, hacia el norte se sitúan todos los usos administrativos del conjunto, ocupando la banda servidora de menor longitud e iluminada principalmente desde el atrio triangular de acceso. De esta forma se aprovecha la compleja forma del solar para acomodar espacios con distintas cualidades que puedan responder a distintas demandas y necesidades. Así, la geometría triangular del solar —que a priori podría resultar un problema— termina por convertirse en una herramienta de proyecto que contribuye a cobijar de forma adecuada el programa funcional previsto.

Tecnología

Las estrategias previamente expuestas, todas ellas de carácter pasivo, tienen como fin último la reducción de la demanda a través de la optimización de luz natural, el control de la ventilación natural y el aprovechamiento de la inercia térmica. No obstante, de cara a alcanzar los niveles de confort óptimos durante todo el año y poder responder a los picos de demanda de calefacción y refrigeración es necesario recurrir al uso de sistemas activos de producción de frío y calor altamente eficientes que complementen los medios pasivos.

Para ello, se apuesta por un sistema de producción de energía geotérmica de alta eficiencia que encuentra su razón de ser en un intercambio de energía con el terreno, aprovechando la inercia de este para minimizar el salto térmico que se requiere para acondicionar los interiores. Si en el caso del sistema de conductos enterrados vinculado al sistema de ventilación se pretrataba el aire de admisión atemperándolo con la temperatura del terreno, en este caso la carga latente del terreno atempera un fluido para elevar o disminuir la temperatura de este mediante profundos sondeos realizados bajo el edificio. Esta fuente de producción de energía renovable se utilizará para la climatización del edificio, así como para la producción de ACS.



26	27
28	29
30	31

Fig. 26-31. Vistas interiores. Centre Civic Cristalerías Planell, H Arquitectes, Barcelona, España, 2016 (Fuentes: Varios)

Fig. 26. Distribuidor Planta Baja (Fuente: El Croquis / © Jesús Granada)

Fig. 27. Distribuidor Planta Primera (Fuente: H Arquitectes / © Adrià Goula)

Fig. 28. Vista sala de trabajo ala sur (Fuente: El Croquis / © Jesús Granada)

Fig. 29. Vista sala de trabajo ala sur (Fuente: El Croquis / © Jesús Granada)

Fig. 30. Distribuidor Planta Primera (Fuente: H Arquitectes / © Adrià Goula)

Fig. 31. Vista sala de trabajo ala norte (Fuente: El Croquis / © Jesús Granada)

Como emisor final del sistema de climatización se utiliza un sistema de suelo radiante-refrescante que optimiza su rendimiento gracias al acabado final de hormigón pulido de los interiores. De esta forma, se consigue un mínimo consumo energético, siendo su máximo de 30 KW. Conviene apuntar que un sistema de gestión domotizado adapta la temperatura del suelo en verano para equilibrarla con el nivel de humedad interior y evitar así las posibles condensaciones que en este tipo de climas puede presentar un suelo refrescante.

Más allá del sistema de climatización activa y producción de ACS, de cara a conseguir acercarse al ideal que promueve el ayuntamiento de Barcelona de que todos sus edificios sean 'Nearly Zero', **el consumo energético se minimiza con un porcentaje de generación de energía eléctrica in situ gracias a placas solares flexibles integradas en las chimeneas solares.** Se realizaron pruebas durante la construcción para confirmar que las placas solares FV mantenían la temperatura exigida en las simulaciones de la capa absorbente. Así, en las orientaciones más óptimas de las chimeneas se instalaron 12m² de placas que, sin reducir la potencia de viento de la chimeneas, producen hasta 3kWp de electricidad de autoconsumo.



Fig. 32

Fig. 32. Vista de la esquina carrer d'Angelsole con carrer d'Europa. Centre Civic Cristalerías Planell, H Arquitectes, Barcelona, España, 2016 (Fuente: El Croquis / © Jesús Granada)

Síntesis: Comportamiento termodinámico y puesta en valor patrimonial

La propuesta se concibe en todo momento desde la premisa de diseñar un edificio altamente sostenible dentro de unos márgenes económicos ciertamente ajustados. Para lograrlo, el proyecto de H Arquitectes apostó por construir con materiales de proximidad, de bajo coste y con un buen rendimiento energético, de igual forma que exploró el uso de diversas estrategias climáticas de carácter pasivo con el objetivo de reducir la demanda del conjunto al máximo para, finalmente, responder a esta con herramientas activas que asegurasen un bajo consumo energético y de bajo impacto ambiental.

De igual forma, **la actuación trata de sacar el máximo partido posible a la morfología de la parcela, así como busca establecer un diálogo armonioso con los viejos restos del edificio original, poniendo en valor los restos patrimoniales.** Para ello, la intervención aprovecha la parcela en su totalidad para completar la trama urbana, si bien genera dos patios interiores que acomodan la actuación a la difícil geometría de partida, al mismo tiempo que establecen un diálogo con los restos patrimoniales, sacando partido de ellos tanto a nivel compositivo como energético. Así, lo nuevo y lo viejo generan dos espacios intermedios que, además de aportar luz y ventilación natural a los espacios interiores, actúan como espacios de amortiguación térmica y acústica entre lo de dentro y lo de fuera, la intemperie y lo climatizado, convirtiéndose en un filtro de control de las condiciones de temperatura y humedad de los espacios totalmente interiores.

Atendiendo a las condiciones climáticas de Barcelona, en invierno es necesario ganar calor, así como minimizar las pérdidas por renovación de aire. De igual forma, es fundamental amortizar la carga interna acumulada durante el día en la inercia de una estructura muraria de carácter masivo. Mientras, en verano resulta conveniente fomentar el movimiento del máximo volumen posible para disipar ese calor extra. El sol, como fuente de energía primaria, a priori no jugaría a favor de la intervención, ya que justo en el periodo estival, cuando hay que reducir la temperatura, este incide con mayor fuerza sobre el conjunto. Sin embargo, en invierno, cuando se necesita ganar calor, la radiación que aporta no es suficiente.

Partiendo de estas premisas, **la intervención apuesta por un comportamiento energético fundamentado en el control, la cualificación y la gestión del aire en condiciones naturales unidos al aprovechamiento y la activación de la estructura portante como material inercial.** En este modelo, por un lado juegan un papel primordial los potentes muros de fábrica y los forjados que conforman el conjunto y aportan una elevada inercia térmica.

Por otro lado —en relación a la ventilación—, cobran especial relevancia los patios y dos elementos singulares del edificio: los gruesos muros huecos de fábrica que separan las aulas del pasillo central y las grandes chimeneas de la cubierta, en tanto que ambos son los encargados de conducir y movilizar de forma natural el aire en el interior del conjunto. Los patios, tal y como se detalla en el epígrafe de 'Ventilación', quedan conectados a la batería de chimeneas solares, renovando el aire de los interiores en su recorrido. A pesar de no existir acondicionamiento artificial del aire, sí que hay que moverlo de forma controlada e intencionada. Para ello, los distintos mecanismos —admisión de aire, intercambiador tierra-aire, efecto Chimenea, efecto Venturi y efecto Invernadero— se regulan en función de las necesidades. Este funcionamiento queda explicado perfectamente en la sección del conjunto y tiene su representación formal y simbólica en las chimeneas que coronan la actuación no como un elemento decorativo, sino como piezas imprescindibles para el adecuado comportamiento termodinámico del conjunto.

En invierno resulta necesario controlar las pérdidas por renovación, por lo que el aire debe moverse únicamente lo necesario para amortizar las altas cargas internas del conjunto debidas al uso docente (las cuales se calculan y controlan mediante los sensores de CO₂ instalados en los aularios). Para responder a ambas premisas, el aire limpio se toma desde lo alto del patio sur, entendido este como recuperador natural, al igual que se amortiza la alta carga interna acumulada en la inercia de la estructura muraria cerámica que establece un claro diálogo material y formal con los restos de las viejas Cristalerías. El sistema de climatización activa por suelo radiante contribuye a potenciar el rol acumulador de la estructura, aportando el calor necesario en los picos de demanda del conjunto. Estos elementos inerciales acumulan el calor durante el día, para liberarlo progresivamente durante la noche, minimizando los saltos térmicos del conjunto y dotándolo de una gran estabilidad térmica.

En verano, por el contrario, se necesita disipar el calor moviendo el máximo volumen de aire posible, capturando el aire de admisión desde las profundidades en sombra y con vegetación de los patios, más frescas que las zonas superiores. El aire se mueve por diferencia de temperatura hacia arriba y en cantidad suficiente para sacar la carga interna y evitar así sobrecalentamientos. De igual forma, la estructura inercial va absorbiendo durante el día los excedentes de calor del conjunto, mientras que durante la noche el sistema de ventilación natural, aprovechando las suaves brisas nocturnas, descarga el conjunto de la energía

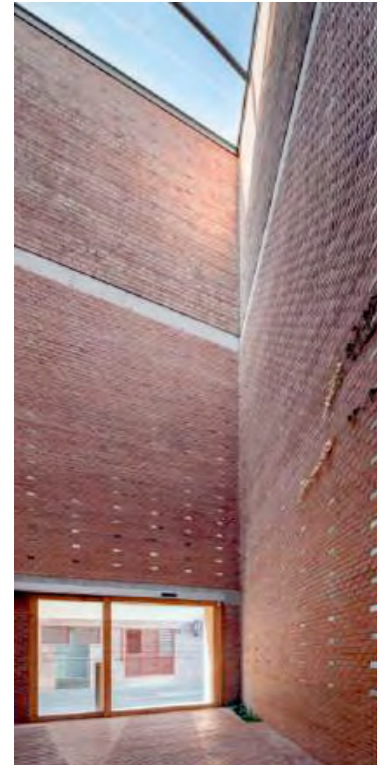


Fig. 33-34. Vistas espacios intermedios. Centre Civic Cristalleries Planell, H Arquitectes, Barcelona, España, 2016 (Fuente: El Croquis / © Jesús Granada)

Fig. 33. Vista patio longitudinal sur

Fig. 34. Vista patio triangular norte

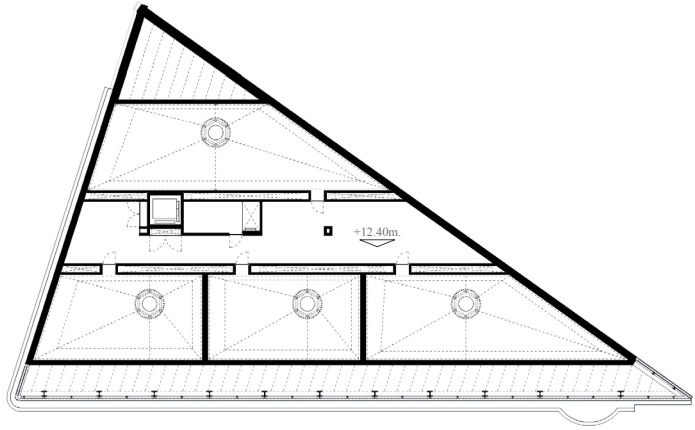
ganada durante el día, reequilibrando el sistema para el día siguiente. El sistema activo de refrigeración mediante suelo refrescante solventa los picos de demanda de refrigeración que puedan existir, de igual forma que puede contribuir a minimizar las cargas latentes durante la noche actuando a baja temperatura.

Debe apuntarse que el comportamiento diferenciado del sistema según las estaciones no responde a costosos gadget, elementos móviles o complejos sistemas activos, sino que, fundamentalmente, los refinados dispositivos energéticos que conforman el sistema (captación de aire desde los patios, estructura inercial, chimeneas etc.) son capaces de mutar su comportamiento termodinámico sin modificar para nada su geometría. En palabras de Josep Ricart en relación a estas últimas, *“su comportamiento varía, pero la geometría es siempre la misma, de modo que están más en relación con la naturaleza de la arquitectura. Las decisiones que tomamos están basadas en la materia y en la geometría”*²⁰.

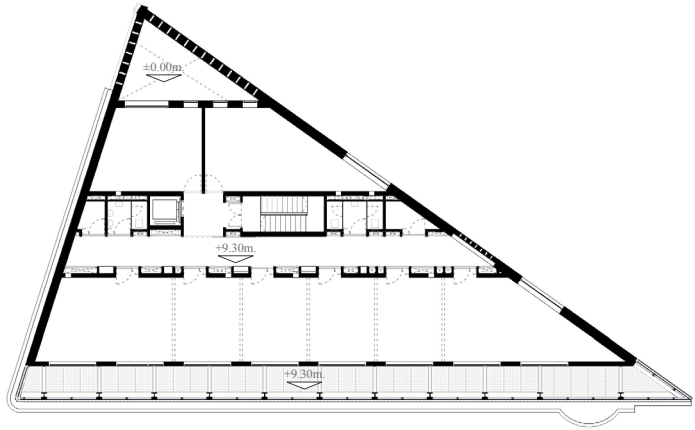
Como conclusión, **el comportamiento termodinámico del conjunto responde a la hibridación de dos sistemas que se complementan en una búsqueda constante del equilibrio energético**. Por un lado, aparece un sistema ligado al aire en movimiento, el cual se filtra y recoge a través de los atrios dispuestos a modo de espacios intermedios de amortiguación térmica entre la intemperie exterior y el espacio interior (al mismo tiempo que estos actúan como espacios de diálogo y puesta en valor entre lo nuevo y lo patrimonial). Las chimeneas solares en cubierta sustituyen la ventilación cruzada tradicional (útil sólo además si hay un mínimo de viento) por una ventilación boyante por convención natural que combina el efecto Invernadero, el efecto Venturi y el efecto Chimenea. Este primer sistema se complementa con un segundo, caracterizado por su comportamiento inercial y su rol como acumulador de energía y materializado mediante muros monolíticos cerámicos, losas vistas de hormigón y los restos artesanales del patrimonio industrial existente, el cual queda perfectamente trabado en un excelente ejercicio de cosido entre lo nuevo y lo viejo.

Así, en esa búsqueda de equilibrio energético constante, el sistema masivo ganará el calor que genere el sistema de ventilación durante los días invernales, devolviendo por la noche parte del calor ganado. Por el contrario, en periodos estivales, el sistema inercial se refrescará por la noche, de forma que pueda absorber el calor ambiental durante el día sin llegar a sobrecalentarse. El sistema ligado al aire en movimiento, en función de si se requiere aportar o disipar energía, tomará el aire de partida de la zona más conveniente de cada uno de los patios.

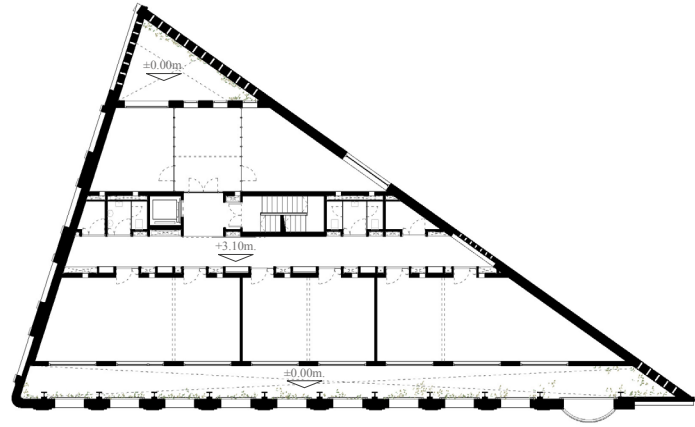
20. Díaz Moreno, op. Cit.: 10



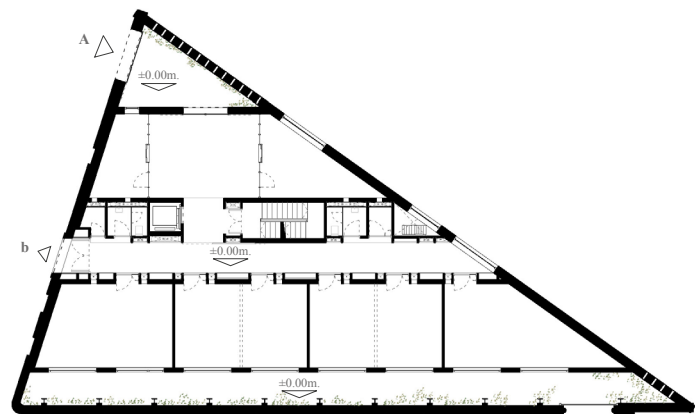
P. Cub.
+12.50 m.



P3
+9.30 m.



P1, P2
+3.10m/+6.20m.



Accesos
A Acceso
b Salida Emerg.

PB
±0.00 m.

Plantas Generales

E. 1.450 0m. 5m. 25m.

Fig. 35

Fig. 35. Plantas generales según niveles. Centre Civic Cristalerías Planell, H Arquitectes, Barcelona, España, 2016 (Fuente: Elaboración Propia)

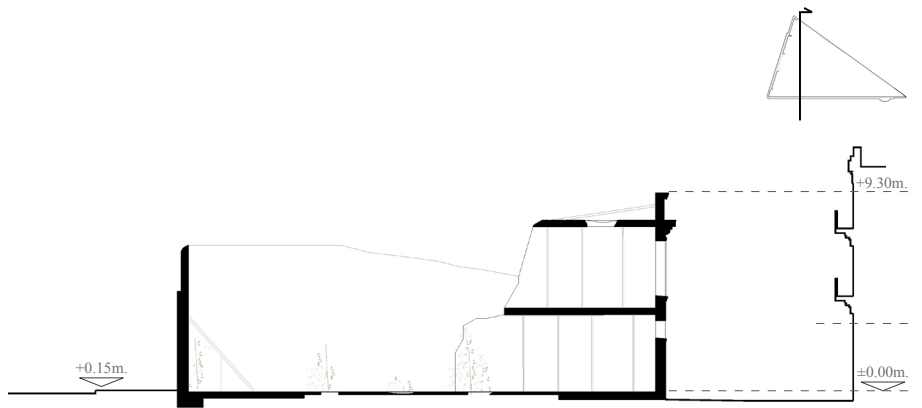


Fig. 36

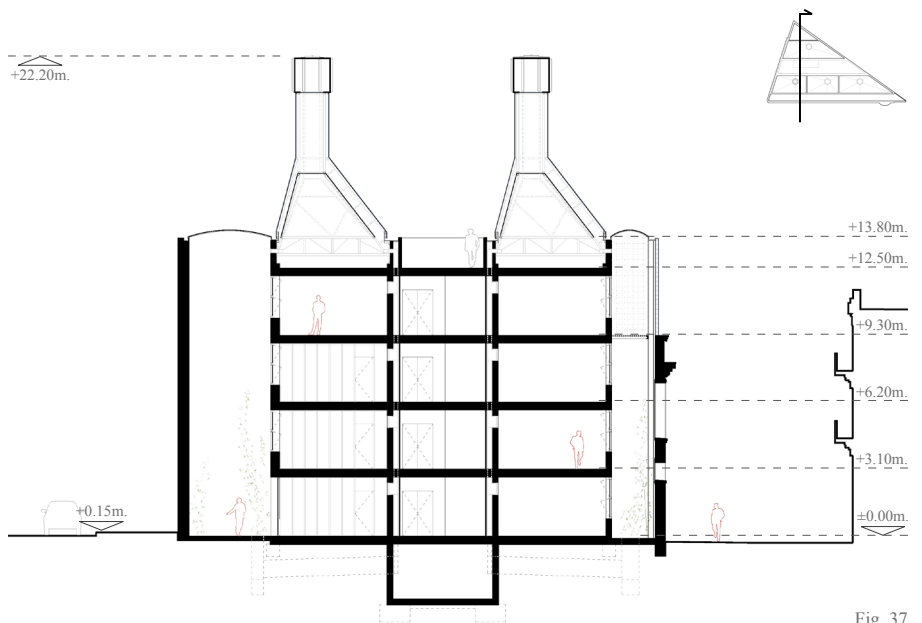


Fig. 37

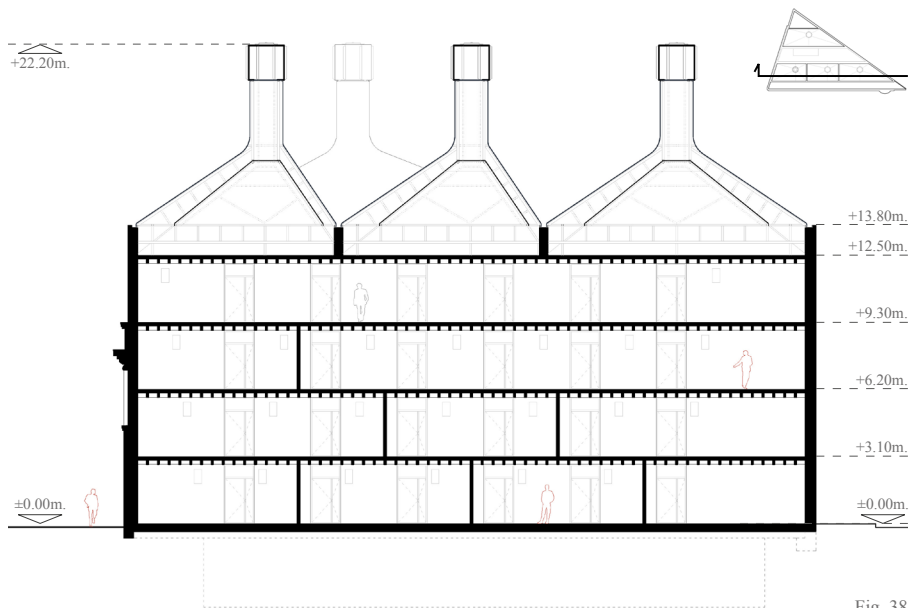


Fig. 38

Fig. 36-38. Secciones generales. Centre Civic Cristalerías Planell, H Arquitectes, Barcelona, España, 2016 (Fuente: Elaboración Propia)

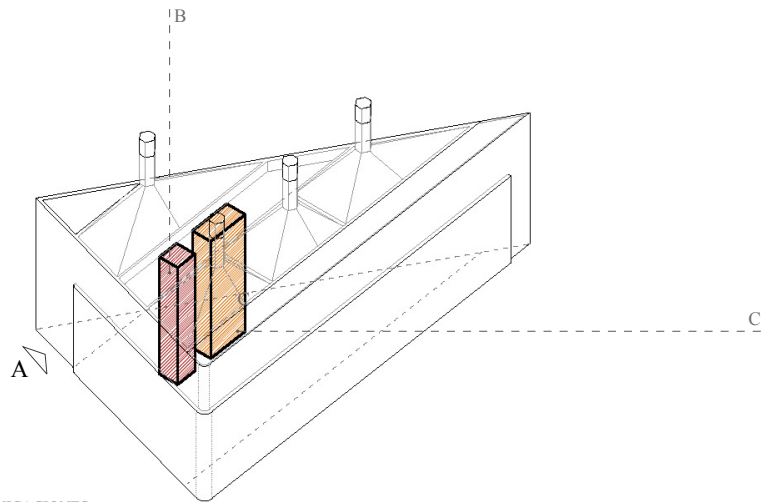
Fig.36. Sección transversal. Estado original

Fig.37. Sección transversal. Estado recargado

Fig. 38. Sección longitudinal. Estado recargado por ala sur de espacios de trabajo

Secciones Generales

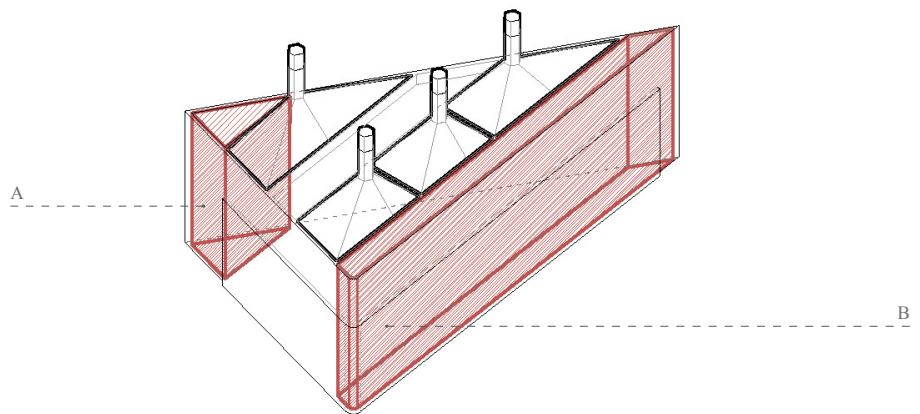
E. 1.350 0m. 4m. 20m.



ACCESOS Y COMUNICACIONES

- A_ Acceso
- B_ Ascensor
- C_ Escaleras

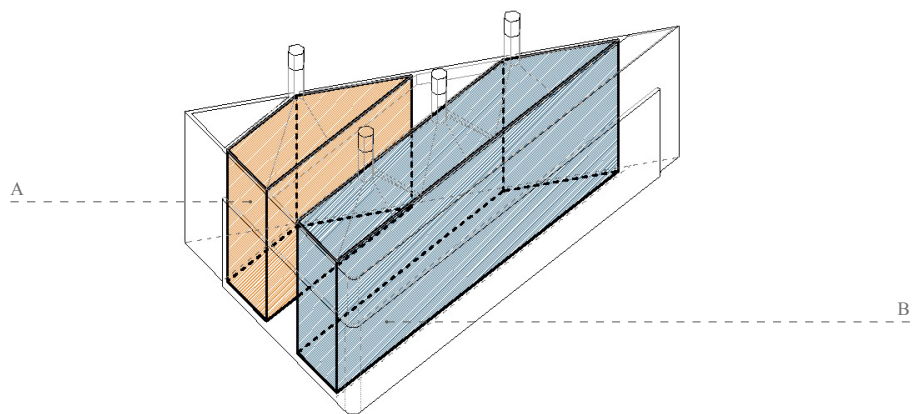
Fig. 39



ÁMBITOS INTERMEDIOS

- A_ Patio Norte
- B_ Patio Sur

Fig. 40



PAQUETES PROGRAMÁTICOS

- A_ Salas de trabajo banda norte
- B_ Salas de trabajo banda sur

Fig. 41

Fig. 39-41. Esquemas conceptuales: Organización espacial y funcional. Centre Civic Cristalerías Planell, H Arquitectes, Barcelona, España, 2016 (Fuente: Elaboración Propia)

Fig. 39. Accesos y núcleos de comunicación

Fig. 40. Espacios intermedios

Fig. 41. Paquetes programáticos principales

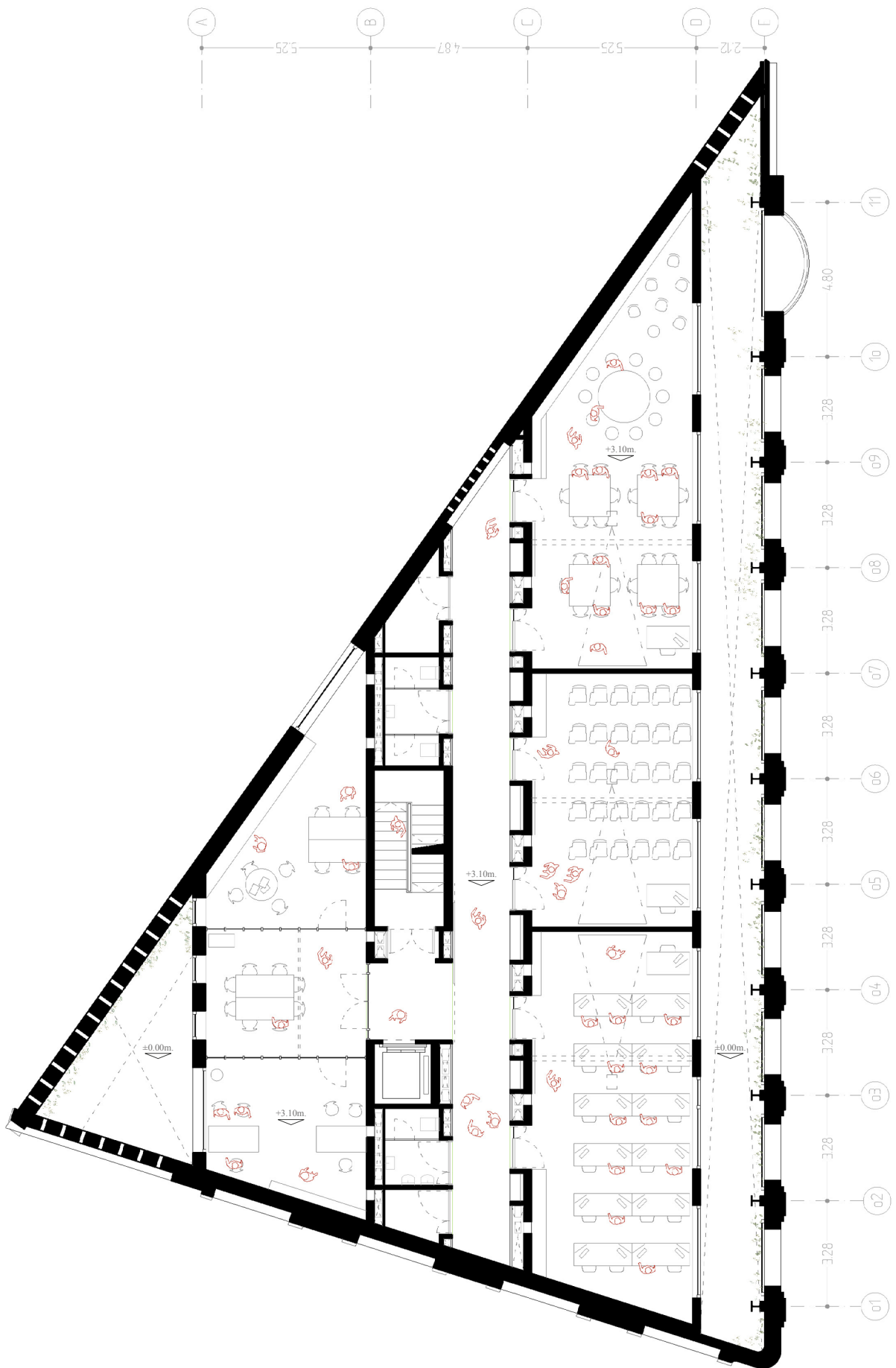


Fig. 42. Planta Tipo (nivel representado: P. Primera). Centre Cívic Cristalerías Planell, H Arquitectes, Barcelona, España, 2016 (Fuente: Elaboración propia)

Fig. 42

Planta Tipo

E. 1.175 0m. 2m. 10m. ↻

LEYENDA PRINCIPALES ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

01. Rasilla cerámica en canto de forjado 10x21 sobre sistema de revestimiento tipo thermowall i. 3cm. aislamiento térmico
02. Forjado de bovedilla de hormigón serie lisa de mortero de calibloc
03. Pavimento hormigón acabado semipulido c. fratasado mecánico con 4 kg de cuarzo sobre solución de suelo radiante-refrescante Ø17 / 20.2mm. y base de aislamiento tipo EPS de 2cm.
04. Pared cerámica estructural de 24cm. formada por ladrillo perforado 240x110x90. (i. ladrillo macizo en antepechos de ventanas)
05. Carpintería batiente de madera de pino tipo RM 68 fabricante Riba Masanell c. vidrio 3.3/16/6 bajo emisivo.
06. Cerrajería exterior de tubo y pletinas de acero c/ vidrio lam. 44.1
- 07a. Fachada patrimonial existente
- 07b. Perfil H280 + tornapunta #200 como estructura soporte de fachada patrimonial c. pintura antioxidante acabado mate.
08. Bloque hueco de vidrio 240x240x8 tipo Clearview Glass
09. Tramex de acero galvanizado e.35mm. sobre subestructura formada por tubo perimetral anclado a estructura.
10. Lámina transparente de EFTE de 250 micras de espesor preparada en taller según patrón y sellada con perfil perimetral.
11. Aro perimetral formado por perfil laminado U 240 atornillado a obra cerámica. formación pte., sellado y acabado c/ grava de río.
12. Pintura impermeable negra sobre mortero de formación de pendientes, barrera de vapor y aislamiento térmico de e. 160mm.
13. Cerchas de formación de chimenea solar formadas por tubos de 80.80.4 cortados, soldados y mecanizados en taller.
14. Lámina interior fraccionada en 6 piezas por chimenea se'gun patronaje tipo SP 905 silicona/PVC, fabricante Ferrari.
15. Ventilador del sombrero Venturi

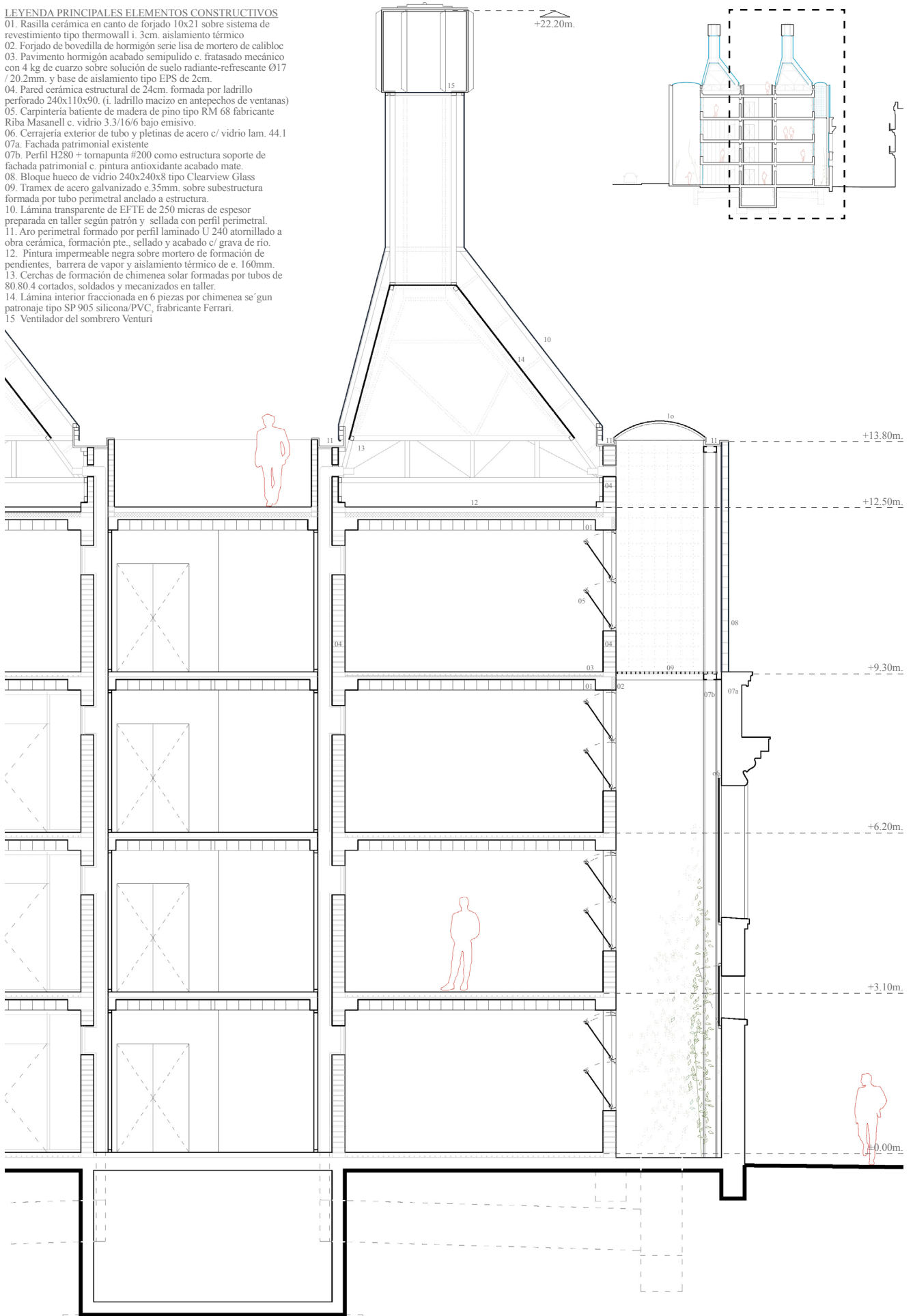


Fig. 43. Detalle Sección-Tipo. Centre-Cívic Cristalerías Planell, H Arquitectes, Barcelona, España, 2016 (Fuente: Elaboración propia)

Sección Tipo Detalle

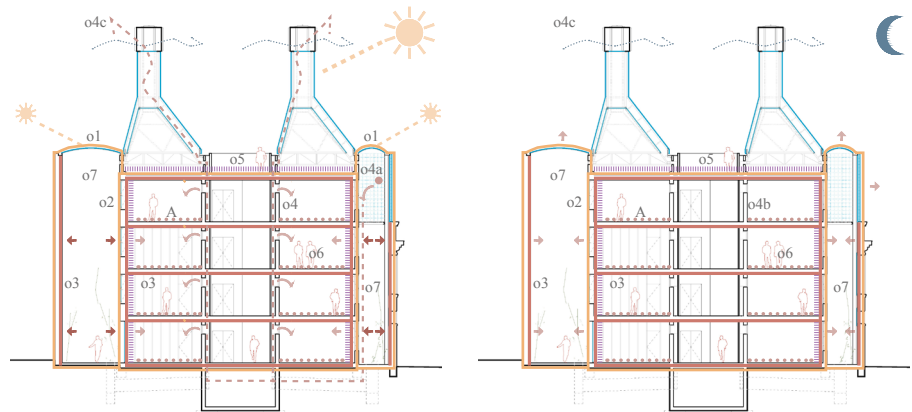
E. 1.100 0m. 1m. 5m.

Fig. 43

PERIODO TIPO: INVIERNO

Objetivos Principales: Captar Calor y Conservar Energía

Fig. 44



Comportamiento DIURNO

Estrategias Pasivas Principales:

- o1. Captación solar (e Iluminación Natural)
 - o2. Env. estanca (huecos cerrados)
 - o3. Inercia Térmica
 - o4. Vent. Pasiva-alt- (toma aire patio S)
 - o5. Aislamiento Térmico
 - o6. Aprovech. cargas internas
 - o7. Colchón espacio intermedio
- Los patios funcionan como colchón térmico captador, calentando el aire del espacio intermedio que es aprovechado por el sistema de ventilación pasiva como fuente de aire y por la estr. inercial acumuladora.*

Estrategias Activas Principales (Picos de demanda)

- A. Suelo Radiante - Refrescante (modo radiante)
- (Solo esp. servidos)

Comportamiento NOCTURNO

Estrategias Pasivas Principales:

- o1. -
 - o2. Env. estanca (huecos cerrados)
 - o3. Inercia Térmica
 - o4. Vent. Pasiva-alt- (toma aire patio S)
 - o5. Aislamiento Térmico
 - o6. Aprovech. cargas internas
 - o7. Colchón espacio intermedio
- Por la noche, se trata de minimizar las pérdidas, aprovechando el calor acumulado en la estructura inercial y reduciendo el régimen de ventilación al mínimo al no contar con climatización pasiva.*

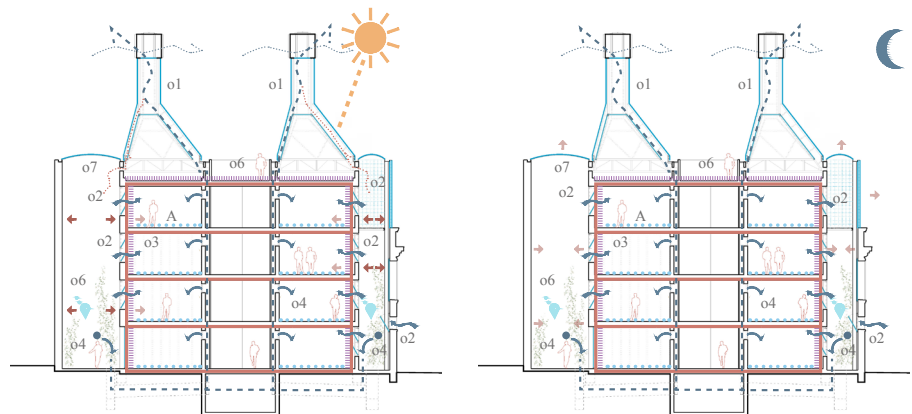
Estrategias Activas Principales (Picos de demanda)

- A. Suelo Radiante - Refrescante (modo radiante)
- (Solo esp. servidos)

PERIODO TIPO: VERANO

Objetivos Principales: Generar Ventilación. Disipar Energía

Fig. 45



Comportamiento DIURNO

Estrategias Pasivas Principales:

- o1. Ventilación chimeneas (ef. invernadero + Venturi)
- o2. Ventilac. Patios (huecos abiertos) ef. invernadero, chimenea y venturi, tomando el aire de la zona inferior umbria y con vegetación de los patios. La estr. inercial equilibra el conjunto acumulando la incidencia solar
- o3. Inercia Térmica
- o4. Vent. Pasiva (toma aire infpat.N)
- o5. Aislamiento Térmico
- o6. Refrigerac. evaportranspiración
- o7. Colchón espacio intermedio

Estrategias Activas Principales (Picos de demanda)

- A. Suelo Radiante - Refrescante (modo refrescante)
- (Solo esp. servidos)

Comportamiento NOCTURNO

Estrategias Pasivas Principales:

- o1. Ventilación chimeneas (free cooling nocturno)
- o2. Ventilac. Patios (huecos abiertos) chimenea y venturi, tomando el aire de la zona inferior de los patios. La estr. inercial re-equilibra el conjunto cediendo el calor acumulado durante el día
- o3. Inercia Térmica
- o4. Vent. Pasiva (toma aire infpat.N)
- o5. Aislamiento Térmico
- o6. Aprovechamiento Cargas Int.
- o7. Colchón espacio intermedio

Estrategias Activas Principales (Picos de demanda)

- A. Suelo Radiante - Refrescante (modo refrescante)
- (Solo esp. servidos)

Secciones Tipo

E. 1.500 0m. 5m. 25m.

Fig. 44. Secciones Transversales Tipo. Análisis del Comportamiento Energético en Periodo Invierno (Diurno/Nocturno). Centre Civic Cristalerías Planell, H Arquitectes, Barcelona, España, 2016 (Fuente: Elaboración propia)

Fig. 45. Secciones Transversales Tipo. Análisis del Comportamiento Energético en Periodo Verano (Diurno/Nocturno). Centre Civic Cristalerías Planell, H Arquitectes, Barcelona, España, 2016 (Fuente: Elaboración propia)



Edificio Nave Embarcadero

Cáceres, España (2003 - 2008)

Nieto & Sobejano Arquitectos

- Página contigua -

Fig. 01. Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008.
(Fuente: Nieto & Sobejano / © Roland Halbe)

Contexto

Emplazamiento

La actuación se localiza en las afueras al sur de la ciudad de Cáceres, concretamente en el barrio de Aldea Moret. Este debe su origen a la compañía minera Riotinto, la cual a principios del siglo XX decidió ubicar allí sus nuevas instalaciones, compuestas fundamentalmente por una serie de edificaciones industriales de diversa escala, así como por distintas construcciones y viviendas anejas para los trabajadores de la empresa.

El complejo surge con el objetivo de explotar los yacimientos de fosfatos de las proximidades, en activo desde la segunda mitad del siglo XIX. El nombre de la aldea se toma de Segismundo Moret, quien en 1876 funda el poblado minero levantando las primeras casas de los trabajadores. Más adelante, en un proceso de modernización de las instalaciones, en 1930 se construye la nave objeto de la presente reconversión, siendo esta utilizada fundamentalmente como un espacio de almacenaje de material y apartadero de trenes de las minas.

Catalogada por Docomomo Ibérico, **la vieja nave de almacenaje, de planta rectangular se conforma por una sucesión de arcos estructurales parabólicos de hormigón armado a modo de nervadura que sostiene una delgada membrana también de hormigón armado.** Estos arcos se manifiestan al exterior a modo de costillar y arrancan exentos desde el suelo, rememorando en cierto modo la tradición gótica de los arbotantes que sujetan las bóvedas de las catedrales, gesto que señalará el Docomomo Ibérico como uno de los de mayor interés del proyecto primitivo.

Con el paso del tiempo y el abandono de las instalaciones por parte de la empresa minera, las vías muertas de ferrocarril y la mayoría de estructuras quedaron obsoletas y abandonadas, reforzando así un entorno ya de por sí degradado social y económicamente. Consciente del problema, el municipio, apoyándose en fondos de ayuda europeos, decidió iniciar un ambicioso proceso de reconversión de la zona.

Este se inicia con la transformación del antiguo edificio embarcadero de la compañía en un moderno centro cívico y cultural polivalente que trata de englobar espacios de contenido social y formativo, al mismo tiempo que persigue convertirse en un centro pionero de gestión y divulgación medioambiental. Para ello, se lanza un concurso de ideas en el año 2003 del que el estudio madrileño de Nieto & Sobejano Arquitectos resultó ganador. Las obras comienzan tres años más tarde y finalizan su construcción en el año 2008.

En la actualidad se le ha sumado la rehabilitación de otro edificio anejo —un antiguo almacén de fosfato— denominado como ‘El Garaje 2.0’. Juntos conforman lo que el Ayuntamiento de Cáceres ha denominado como el ‘Centro del Conocimiento Aldealab’, el cual pretende ser un centro de referencia internacional para el desarrollo humano en relación con el uso intensivo de tecnologías de la información y la comunicación, perdiendo así parcialmente la idea primigenia del concurso del Edificio Embarcadero que incidía en el rol formativo vinculado a la divulgación medioambiental que debía tener el conjunto.

El entorno próximo se encuentra ya urbanizado, con algunos bloques comenzando a

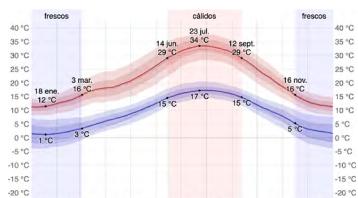


Fig. 02

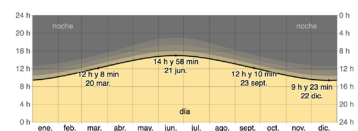


Fig. 03

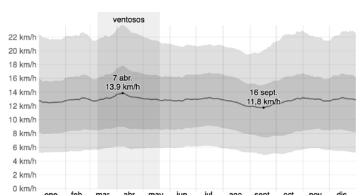


Fig. 04

Fig. 02. Temperaturas máxima y mínima promedio anuales en Cáceres (Fuente: Weatherspark.com)

Fig. 03. Horas de luz natural anuales en Cáceres (Fuente: Weatherspark.com)

Fig. 04. Velocidad promedio anual del viento en Cáceres (Fuente: Weatherspark.com)

emerger en una zona de escaso valor paisajístico, entendiéndose así este como un contexto urbano de periferia en proceso de reconversión y consolidación. En este sentido, la Nave embarcadero juega un rol relevante en dicha transformación urbana como motor e impulsor de esta. Finalmente, apuntar que la topografía en la que se emplaza el proyecto no presenta desniveles reseñables.

Clima

El clima característico de esta región del suroeste de España, ubicada próxima a la frontera con Portugal, es cálido y templado la mayor parte del año. Según la clasificación climática de Köppen-Geiger, el clima en Cáceres se identifica como Csb (Clima Mediterráneo de veranos secos). En general predominan los periodos de clima templado, **siendo tanto los inviernos como los veranos cortos, si bien algo extremos; estos últimos son cálidos, bastante secos y mayormente despejados, mientras que los inviernos son fríos, parcialmente nublados y relativamente lluviosos.**

Para fines de este estudio⁰¹, las coordenadas geográficas de Cáceres son latitud 39,476°, longitud -6,372°, y elevación 441 m. La topografía en un radio de 3 kilómetros alrededor de Cáceres tiene variaciones muy grandes de altitud, con un cambio máximo de 274 metros y una altitud promedio sobre el nivel del mar de 423 metros. El área en el citado radio de 3 kilómetros está cubierta fundamentalmente por superficies artificiales (34 %) y de pradera (36%), mientras que en un radio de 16 kilómetros lo está de pradera (60 %) y tierra de cultivo (24 %).

Durante el transcurso del año la temperatura generalmente varía de 1 °C a 34 °C y rara vez baja a menos de -4 °C o sube a más de 38 °C, lo que permite evaluar el clima de Cáceres como relativamente moderado, salvo en momentos puntuales. En este sentido, a tenor de las gráficas y datos estudiados, conviene señalar las tardes y las primeras horas de la noche de los meses de verano como los momentos más extremos del año a nivel de confort climático, con ambientes muy secos, temperaturas bastante elevadas y un gran número de días completamente despejados que favorecen una altísima radiación solar. Por su parte, el invierno presenta noches muy frías, mientras que la temperatura durante el día rara vez llega a valores extremos de incomodidad ambiental.

Respecto a la nubosidad, el promedio del porcentaje de cielos despejados o cubiertos con nubes varía considerablemente a lo largo del año, si bien no debe considerarse una región excesivamente nubosa. La parte más despejada del año en Cáceres comienza aproximadamente el 6 de junio, dura 3,2 meses y se termina en torno al 14 de septiembre. Durante esta época sobre el 80% de los días están despejados. Durante el resto del año, el porcentaje de días despejados se encuentra aproximadamente en torno al 50%.

En cuanto a las precipitaciones, estas son fundamentalmente estacionales, alcanzando valores bastante altos durante los meses otoñales y al comienzo del invierno, mientras que desaparecen prácticamente por completo durante el periodo estival. Este hecho, unido a la localización geográfica de Cáceres lejos del mar, hacen que la humedad relativa media no sea especialmente alta, si bien presenta variaciones estacionales, alcanzando el entorno del 70% en los meses de otoño e invierno, mientras que durante el resto del año ronda valores en torno al 40%, siendo por tanto un clima bastante seco.

Por otro lado, la duración del día en Cáceres varía considerablemente durante el año, arrojando una amplitud de 5 horas y 35 minutos entre el día con más horas de sol (14 horas y 58 minutos el 21 de junio) y el día con menos horas de sol (9 horas y 23 minutos el 21 de diciembre). En cualquier caso, el número de horas de sol medio puede considerarse relativamente alto y estable a lo largo del año. Así mismo, conviene apuntar la condición exenta de la propuesta, por lo que la incidencia solar en el conjunto es absoluta durante todo el año.

Estos datos tienen su correlación en la energía solar de onda corta incidente recibida por el edificio, la cual presenta unas variaciones estacionales extremas a lo largo del año. El periodo más resplandeciente del año dura 3,3 meses, del 14 de mayo al 22 de agosto, con una energía de onda corta incidente diaria promedio por metro cuadrado superior a 7,0 kWh. Por su parte, el periodo más oscuro del año dura 3,5 meses, del 27 de octubre al 14 de febrero, con una energía de onda corta incidente diaria promedio por metro cuadrado de menos de 3,2 kWh.

Durante los meses fríos la radiación solar puede ser considerada una fuente de energía a disposición de la arquitectura. Con unas temperaturas ambiente relativamente frescas pero sin llegar a ser extremas y una media del 50% de días despejados, la radiación solar de los días de invierno contribuye a calefactar pasivamente los edificios, siendo interesante contar con cierta inercia térmica capaz de acumular la citada radiación solar. Sin embargo,

01. Weatherspark, "El clima y el tiempo promedio en todo el año en Cáceres" Weatherspark.com, <https://es.weatherspark.com/y/33408/Clima-promedio-en-C3%A1ceres-Espa%C3%B1a-durante-todo-el-a%C3%B1o> (Consultado el 4 de Enero de 2023)

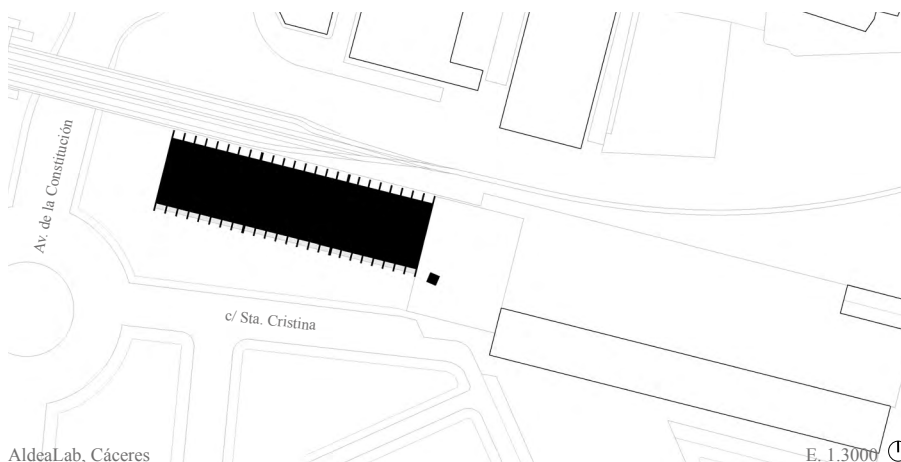


Fig. 05 y 06. Estado del edificio a finales del S. XX. Escorzo (fig.05) y fachada frontal (fig. 06). Nave Embarcadero. Cáceres, España (Fuente: DoCoMoMo Ibérico)

Fig. 07. Plano de Situación actual. Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008. (Fuente: Elaboración Propia)

la elevada energía solar de onda corta radiada por el sol durante unos meses de verano prácticamente despejados incide de forma perjudicial en la arquitectura, sobrecalentando esta. En este sentido, resulta importante contar con elementos de protección solar, así como con un adecuado sistema de ventilación. Especialmente útil resulta también plantear edificios de gran inercia térmica combinada con una ventilación natural nocturna, de forma que el comportamiento termodinámico del edificio se reinicie cada día aprovechando las temperaturas frescas de la noche y de la madrugada para liberar el exceso de energía ganado durante el día. Por otra parte trabajar con construcciones semienterradas, aprovechando la inercia térmica del terreno, puede ser una estrategia a tener en cuenta en climas como este.

Estos altos valores de radiación resultan especialmente perjudiciales en el plano horizontal, siendo conveniente contar con soluciones de cubierta ajardinada, así como con un buen aislamiento. Igualmente es de gran utilidad contar con un entorno ajardinado y vegetación de hoja caduca en el entorno próximo que contribuya a reducir el efecto de isla de calor. En los meses estivales, especialmente secos, trabajar con láminas de agua que favorezcan una mayor refrigeración pasiva del entorno puede ser de gran utilidad para la mejora del confort medioambiental. Finalmente, resultaría recomendable evitar superficies asfaltadas y optar por pavimentos más amables. Estos, atendiendo al régimen pluviométrico, con regímenes relativamente elevados en otoño, convendría que favoreciesen el drenaje natural del terreno.

Finalmente, es importante atender al régimen de vientos local. La velocidad promedio del viento por hora en Cáceres tiene variaciones estacionales muy leves en el transcurso del año, siendo su fuerza no excesivamente alta, rondando valores entre los 12 y 13.5 km/h durante todo el año. Respecto a su dirección, el viento con más frecuencia viene del oeste durante 7,0 meses, del 18 de marzo al 17 de octubre, con un porcentaje máximo del 53 % el 4 de agosto. Por otro lado, durante 5,0 meses, del 17 de octubre al 18 de marzo, el viento sopla con más frecuencia desde del este, con un porcentaje máximo del 38 % el 1 de enero.

A tenor de estos datos, resulta de interés aprovechar el régimen de vientos constante que hay en la zona para ventilar naturalmente el conjunto, especialmente como climatización pasiva durante prácticamente la mitad del año en la que la temperatura ambiente resulta constante. No obstante, debe apuntarse que en un emplazamiento como este el alto porcentaje de días en calma, unido a elevados valores de incidencia de radiación solar, convierte a las masas edificadas y superficies asfaltadas en auténticos acumuladores térmicos.



Fig. 08

Fig. 08. Detalle de la obra *Der Dom in Halle*, Lyonel Feininger, 1931 (Fuente: Kunstmuseum Moritzburg Halle)

N. del A.: El citado texto ‘La ventana y el espejo’ de Nieto y Sobejano se acompaña de imágenes de Feininger o Magritte entre otros. Apuntan los autores que “al observar en detalle una obra de Feininger o analizar los juegos espaciales que articulan los cuadros de Dalí y Magritte, la propia figura del espectador desencadena conexiones espontáneas”^{*}.

*Fuensanta Nieto y Enrique Sobejano “La ventana y el espejo, marcos de reflexión”, *AV* 146 (2010): 24

Estudio

Fuensanta Nieto y Enrique Sobejano, asociados profesional y vitalmente, son arquitectos por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid y Master of Science in Building Design por la Universidad de Columbia de Nueva York. Fundan su estudio en 1985 con sede en Madrid, abriendo años más tarde también una segunda oficina en Berlín. Desde el comienzo de su trayectoria profesional ambos han estado también vinculados al ámbito académico y docente, así como a la difusión, destacando su actividad entre 1986 y 1991 como directores de la revista *ARQUITECTURA* del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

A nivel académico, Enrique Sobejano actualmente es catedrático de proyectos en la Universität der Künste (UdK) de Berlín (Alemania), mientras que Fuensanta Nieto, por su parte, es profesora de proyectos en la Escuela de Arquitectura de la Universidad Europea de Madrid. Así mismo han sido conferenciantes y profesores invitados en diversas universidades e instituciones españolas e internacionales, entre las cuales destacan la Technische Universität München (1999), GSD Harvard University (2000), University of Arizona (2001), ETSA Universidad de Barcelona (2002), Universidad de Torino (2003), Universidad de Columbia (2006) o la University of Texas en Austin (2006), entre otras muchas.

Así mismo, su obra ha sido publicada en numerosas revistas y libros españoles e internacionales, al igual que ha sido expuesta, entre otros lugares, en la Bienal de Venecia (2000, 2002, 2006 y 2012), en el Museum of Modern Art (MoMA) de Nueva York (2006), en el Kunsthaus en Graz (2008) o en la Fundación MAST de Bolonia (2014) entre otros lugares.

Entre sus méritos y distinciones destacan entre otros el **Premio Nacional de Conservación y Restauración de Bienes Culturales del Ministerio de Cultura** (2007) —por la Nave Embarcadero precisamente—, el **Premio Nike de la BDA** (Bund Deutscher Architekten) (2010), el **Premio Aga Khan de Arquitectura** (2010), el **Premio Piranesi Prix de Rome** (2011), el **Premio Museo Europeo del Año** (2012), el **Premio Hannes Meyer** (2012), la **Medalla Alvar Aalto** (2015) o la **Medalla de Oro al Mérito en las Bellas Artes** en 2017.

Respecto a su trabajo, conviene destacar su decidida apuesta por los concursos como vía de desarrollo profesional, siendo ganadores de más de 40 primeros premios en concursos nacionales e internacionales. Ese esfuerzo constante por analizar distintos lugares y programas les ha llevado a alcanzar un elevado nivel arquitectónico y cultural, permitiéndoles continuar explorando sus inquietudes proyectuales.

Tal y como señala el reputado crítico Richard Ingersoll, resulta complicado reconocer un estilo propio —al igual que sucede en muchos otros estudios de España—, ya que su obra ofrece soluciones diferenciadas para cada situación geográfica y contexto cultural en el que trabajan, adaptándose con gran habilidad a los marcos en los que realizan sus obras. En este sentido conviene recordar la influencia que los viajes han tenido en su formación, entendiéndolos como “una investigación en el espacio y el tiempo”⁰² tal y como reconocía el propio Sobejano a Ingersoll.

Para comprender mejor esta capacidad de adaptación a distintos contextos, resulta útil consultar el texto ‘La ventana y el espejo’, escrito por los propios Fuensanta Nieto y Enrique Sobejano. En él, los arquitectos revelan de modo poético la forma en la que se enfrentan a los proyectos a partir de las metáforas de la ventana y el espejo utilizadas por George Steiner para asociar respectivamente la percepción del mundo exterior —objetivo / la ventana — y el pensamiento sobre el mundo interior — subjetivo / el espejo.

Para Nieto y Sobejano ambos conceptos equivalen a la representación del límite y la combinatoria, entendiendo estos como conceptos arquitectónicos que reflejan la especificidad y la multiplicidad que subyace en todo proyecto de arquitectura. Partiendo de puntos diversos “ocultos en el espejo de nuestra mente o percibidos a través de la ventana que marca lo que nos rodea”⁰³, los arquitectos dicen limitarse a establecer vínculos, fabricando conexiones derivadas de interpretaciones de problemas concretos (estructuras urbanas, paisajes, aspectos constructivos y materiales de un edificio histórico etc.).

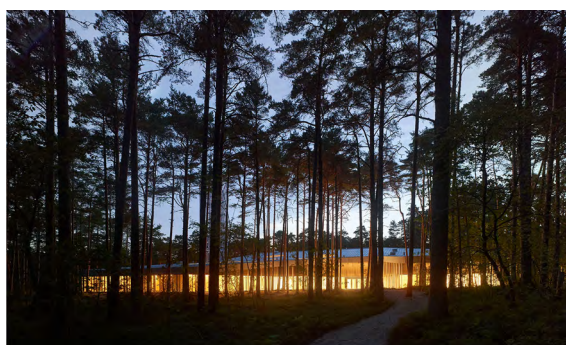
Para ellos las obras más lúcidas son “aquellas que parecen surgir del intento de conectar anomalías, asociaciones de hechos dispersos, arbitrarios, que están delante de nosotros y solo necesitan una idea que los explique”⁰⁴. No obstante, señalarán que esa arbitrariedad debe ser compatible con la coherencia que exige la arquitectura, para lo cual necesitan establecer ciertas reglas, incluso siendo estas aleatorias en ocasiones.

Todo ello les lleva a entender los proyectos como la suma de fragmentos que conforman un todo unitario, entendiendo cada uno de ellos como un mosaico y reconociendo que “es

02. Richard Ingersoll, “En el mundo como en casa, un itinerario”, *AV* 146 (2010): 6

03. Fuensanta Nieto y Enrique Sobejano “La ventana y el espejo, marcos de reflexión”, *AV* 146 (2010): 24

04. Nieto, op. Cit.: 24



09	10
11	12
13	14

Fig. 09-14. Panorama de Obras Nieto & Sobejano Arquitectos (Fuente: Varios)

Fig. 09. Ampliación del Museo Joanneum, Nieto & Sobejano, Graz, Austria, 2011 (Fuente: Nieto y Sobejano / © Roland Halbe)

Fig. 10. Ampliación del Museo Nacional de Escultura en el Colegio San Gregorio, Nieto & Sobejano, Valladolid, España, 2009 (Fuente: AV / © R. Halbe)

Fig. 11. Castillo de la Luz, Nieto & Sobejano, Las Palmas de Gran Canaria, España, 2004 (Fuente: Arqfoto / © Simón García)

Fig. 12. Ampliación del Museo de San Telmo, Nieto & Sobejano, San Sebastián, España, 2011 (Fuente: Archdaily / © Fernando Alda)

Fig. 13. Centro Arvo Pärt, Nieto & Sobejano, Laulasmaa, Estonia, 2018 (Fuente: AV / © Roland Halbe)

Fig. 14. Museo Moritzburg, Nieto & Sobejano, Halle an Der Salle, Alemania, 2008 (Fuente: AV / © Roland Halbe)

05. Fuensanta Nieto y Enrique Sobejano "Arquitectura concreta", *El Croquis* 136/137 (2007): 198

06. Covadonga Blasco Veganzones "A game with shifting mirrors", *TC Cuadernos* 131/132 (2017): 6-8

paradójicamente los vínculos entre acontecimientos desconectados donde reside la clave de la obra arquitectónica".

Esta idea es lo que precisamente hace que sus obras se lean de forma independiente según los contextos, dado que los marcos de cada ventana de trabajo —los datos objetivos de cada proyecto— cambian. A su vez, las relaciones subjetivas que se producen de forma subyacente en su trabajo permiten aflorar vínculos entre algunos de sus proyectos que, contemplados con la perspectiva del tiempo, contribuyen a identificar ciertas líneas estratégicas que se repiten entre ellos. Así, si bien todos parten de distintas condiciones, lugares y programas, al observar sus trabajos en conjunto, se detectan ciertas conexiones entre ellos, revelando que *"los proyectos son reflejo uno de otro como efecto imprevisto de un juego infinito de espejos"*. En otro texto ellos mismos afirmarán que *"comenzamos a intuir que nuestro trabajo solo adquiere sentido cuando es observado obra tras obra, como una suma de resultados parciales, en un continuo esfuerzo de reducción, en un proceso donde cada proyecto es concebido específicamente para un tiempo y un lugar"*⁰⁵.

Al hilo de estas conexiones entre sus proyectos, la arquitecta Covadonga Blasco identifica tres líneas estratégicas en el trabajo de Nieto & Sobejano: 'el juego combinatorio', 'la cubierta como paisaje' y los 'vacíos densos'. En cualquiera de los casos, para Blasco se evidencia como la asociación entre expresión artística y forma arquitectónica resulta uno de los mayores intereses en la obra del despacho⁰⁶.

Afirman los arquitectos que *"no nos planteamos nunca proyectar un edificio sin tratar de comprender y responder a las condiciones específicas en que se escribe"*; así pueden ser



Fig. 15

Fig. 15. La reproduction interdite, René Magritte, 1937 (Fuente: Museo Boymans Van Beuningen)

N. del A.: El citado texto 'La ventana y el espejo' de Nieto y Sobejano se acompaña de imágenes de Feininger o Magritte entre otros. Apuntan los autores que "al observar en detalle una obra de Feininger o analizar los juegos espaciales que articulan los cuadros de Dalí y Magritte, la propia figura del espectador desencadena conexiones espontáneas".*

*Fuensanta Nieto y Enrique Sobejano "La ventana y el espejo, marcos de reflexión", *AV* 146 (2010): 24

considerados como arquitectos que atienden al contexto en un sentido amplio, desde lo cultural, formal y social, hasta lo climático y medioambiental.

Al mismo tiempo, apuntan que "*tampoco pensamos que seamos capaces de imaginar algo que nuestra mente, a través de los sentidos, en la memoria, no hayamos, en cierto modo, experimentado*"⁰⁷. Por tanto, las inquietudes e intereses personales de los arquitectos se superponen a esas condiciones específicas del contexto para dar como resultado final cada uno de los proyectos, todos ellos específicos y concretos como respuesta a un lugar, al mismo tiempo que, con perspectiva, se pueden identificar sus conexiones como reflejo de las preocupaciones subjetivas de los arquitectos.

Esta forma de aproximarse al proyecto de arquitectura resulta especialmente oportuna cuando el arquitecto debe intervenir sobre construcciones existentes. En este sentido es necesario destacar que una parte notable del trabajo del despacho se ha centrado en intervenciones en edificios históricos, especialmente a partir de comienzos del siglo XXI. La intervención sobre lo existente les ha permitido entender los proyectos sobre el patrimonio como "*una conversación en la que nuestro trabajo toma constantemente en referencia a la memoria de lo existente*"⁰⁸.

Debe hacerse hincapié en la capacidad de Nieto y Sobejano a la hora de interpretar arquitecturas pasadas, siendo capaces de releer restos de construcciones existentes a partir de las leyes formales y constructivas que las generaron, superando así los prejuicios vinculados a los ornamentos y revestimientos con los que cada preexistencia contase —los cuales, a su vez, además han ido desapareciendo parcial, o incluso totalmente, con el paso de los años—.

En ese sentido, ellos mismos pondrán en valor el propio paso del tiempo al apuntar que "*el tiempo eliminó al azar todo aquello que quizá estuvo desde un principio en exceso, borró letras de aquellos textos edificados, elementos arquitectónicos tal vez prescindibles en un proceso de reducción congelado en un momento determinado*"⁰⁹. Así, el propio paso del tiempo es una de las principales herramientas que les permite aproximarse a la esencia constructiva y espacial del patrimonio construido.

En esta línea de trabajo sus primeras obras son la ampliación y rehabilitación del Castillo de la Luz en Las Palmas de Gran Canaria (1998-2004) y la Ampliación del Museo Nacional de Escultura en el Colegio de San Gregorio de Valladolid (2000-2009). En Las Palmas de Gran Canaria las superficies de acero corten definiendo volúmenes puros y abstractos contrastan con la materialidad de los muros primitivos del viejo castillo. En el caso vallisoletano, frente al exceso ornamental del edificio original, se apuesta por la introducción de materiales contemporáneos como el hormigón blanco, planchas de cobre, vidrio opaco o maderas oscuras, todas ellas de carácter terso y liso, en contraste con la materialidad de los paramentos originales.

En ambos casos el planteamiento permite identificar claramente lo que es nuevo y antiguo en el conjunto, permitiendo a lo nuevo adquirir su propia identidad sin interferir en la edificación original, estableciendo así un diálogo armonioso entre ambos estratos históricos.

A estas primeras experiencias siguieron otros muchos concursos centrados en recuperar y transformar viejos edificios históricos. Entre los más relevantes, conviene destacar la transformación de la vieja nave de Cáceres en Centro cívico y cultural (2003-2008) —objeto del presente caso de estudio—, la Ampliación del Museo Canario de nuevo en Las Palmas de Gran Canaria (2003-2012), la ampliación del Museo San Telmo en San Sebastián a los pies del monte Urgull (2005-2011) o las intervenciones del Museo Moritzburg en Halle an Der Salle (2004-2008) o la ampliación del Museo Joanneum en Graz (2006-2011).

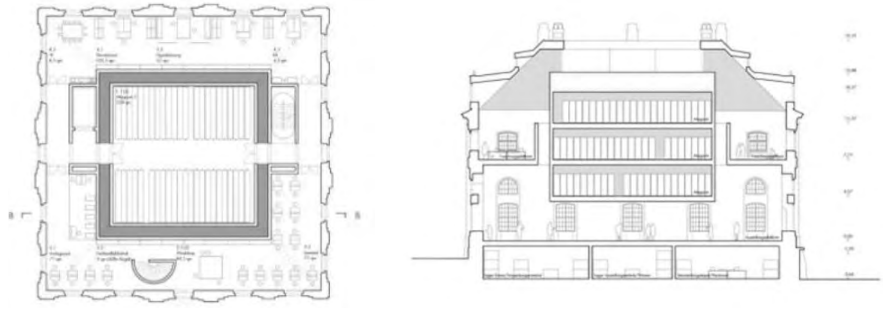
En el caso de Moritzburg, la estrategia seguida establece ciertas semejanzas con la llevada a cabo en el Castillo de la Luz. En ambos casos se comparte el problema de como insertar en lo existente un nuevo orden interno que permita al visitante apreciar al mismo tiempo lo contemporáneo y la conservada estructura primitiva, eliminando para ello los forjados originales, al mismo tiempo que se dejan los muros en bruto. A su vez, la experiencia de Moritzburg se enmarca en una línea estratégica consistente en trabajar con cubiertas expresivas.

Entre sus trabajos más recientes, pueden destacarse entre otros la ampliación de la Royal Infirmary en Bristol (2013-2016), así como la ampliación del Museo Sorolla en Madrid (2016 -) y el Museo Carmen Thyssen en Sant Feliu de Guixols, Girona (2020 -). Así mismo, se encuentra en proceso de construcción el Archivo de las Vanguardias en Dresde, concurso ganado por el tandem español en 2018. Este último proyecto interviene en uno de

07. Nieto, *El Croquis*, op. Cit.: 198

08. Blasco, op. Cit.: 9

09. Nieto, *El Croquis*, op. Cit.: 198



16	17
18	19

Fig. 16-19. Archivo de las Vanguardias de Dresde en el viejo Blockhaus, Nieto & Sobejano, Dresde, Alemania, en construcción. (Fuente: Varios)

Fig. 16. Planta Nivel Superior (Fuente: Arquitectura Viva / © Nieto y Sobejano)

Fig. 17. Sección Transversal (Fuente: Arquitectura Viva / © Nieto y Sobejano)

Fig. 18. Vista visita de obra desde Planta Baja (Fuente: Arquitectura Viva / © Albrecht Voss)

Fig. 19. Vista Planta Baja (Fuente: Arquitectura Viva / © Albrecht Voss)

los edificios más representativos de la ciudad junto a la ribera del río Elba. La propuesta, tras los rotundos muros de piedra y los grandes ventanales del edificio patrimonial, esconde la nueva pieza central del archivo: un gran volumen cúbico de hormigón suspendido en el aire. Esta pieza, en términos termodinámicos, puede ser entendida como una gran masa inercial que dota de estabilidad al conjunto y resguardando del calor las piezas del archivo gracias al gran espacio intermedio de colchón que se genera entre este y la envolvente original, en un ejercicio que auna memoria y vanguardia, energía y funcionalidad.

Tal y como apunta Covadonga Blasco, la relectura de la realidad —construida— multiplica en su diversidad las posibilidades de materializar una misma idea, descubriendo en las formas encontradas en el pasado la capacidad para dar lugar a las formas del futuro. Todo ello lleva a Blasco a considerarles como “*sensibles lectores de atmósferas*” o “*mediadores críticos entre estratos históricos*”¹⁰.

Resulta oportuno cerrar este breve repaso a la obra del estudio con las palabras del crítico Jürgen Tietz, quien afirma que “*en sus intervenciones, Nieto y Sobejano se vinculan con la historia específica de cada lugar y con su evolución, la cual, en el proceso de proyecto, se filtra a través de varios niveles de abstracción. De este modo consiguen materializar obras de arquitectura independientes y a la vez, enraizadas en un denso entramado de trazas y referencias*”. Para Tietz el resultado es una sensual arquitectura de la complejidad capaz de mantener un habilidoso equilibrio entre la autonomía expresiva y la vinculación con el lugar, entre la historia y la contemporaneidad ¹¹.

10. Blasco, op. Cit.: 9-10

11. Jürgen Tietz, “Desde Berlín, en conversación con el contexto”, *AV* 146 (2010): 18



Fig. 20

Fig. 20. Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008. (Fuente: Tectónica / © Fernando Alda)

Forma

La propuesta plantea una forma inteligente de habitar una pieza tan característica del patrimonio industrial como es un gran hangar o nave de almacenaje. Para ello, **el proyecto entiende la estructura del edificio original como un gran contenedor neutro en el que se introducen tres nuevos y ligeros edificios metálicos de menor escala que, gracias a una cuidadosa y atenta disposición, generan una atractiva secuencia espacial** en el que cada volumen se distingue por su forma, uso, tamaño y color, contribuyendo a orientar al visitante en el conjunto.

Esta estrategia de introducir ‘edificios dentro de otro’, resulta sutil y respetuosa con la escala y la atmósfera del edificio original, reforzando la potencia formal, estructural y espacial de la nave primitiva. Del mismo modo, todo el paisaje interior generado es entendido como un espacio de carácter semipúblico en continuidad con el espacio público de la plataforma delantera exterior.

Así mismo, se construye una nueva planta bajo rasante que permite ampliar notablemente los espacios públicos de la propuesta, entendiendo este nivel como una continuación del plano público de cota cero. Próxima a la fachada principal de acceso se dispone una generosa rampa que desciende hacia el nivel inferior, el cual alberga algunos de los usos de mayor escala del conjunto. Este nivel queda conectado visual y espacialmente con la planta baja a través de distintas aperturas circulares, así como por la citada rampa y un gran vacío central bajo una de las tres nuevas piezas alojadas en el interior. De igual forma, este nivel cuenta con dos galerías laterales que permiten llevar todo el trazado de los conductos de climatización y ventilación del conjunto como se desarrollará más en detalle en los siguientes epígrafes.

De cara a guiar al usuario dentro del complejo, cada una de las nuevas piezas de la intervención se singulariza por utilizar un color en su escasa tabiquería interior, de forma que cada tipo de uso queda asociado a un color determinado (verde, amarillo, granate etc.). En cuanto a la posición y tamaño de las nuevas piezas que se cobijan bajo la gran carcasa de hormigón, dos de ellas se ubican en los extremos del eje longitudinal de la nave original, arrancando ambas desde la planta sótano y disponiendo por tanto de tres alturas (una bajo rasante, y dos sobre rasante más cubierta).

El volumen más próximo al frente de acceso ubicado al sureste es de proporción rectangular y alargado; se dispone en un lateral de la construcción original, permitiendo así tanto el acceso al conjunto en planta baja como la disposición de la citada rampa hacia el nivel bajo rasante. Por su parte, la pieza que cierra el conjunto próxima a la fachada testera hacia el suroeste adquiere una proporción cuadrada que, respondiendo a su condición de pieza más alejada del acceso al conjunto, actúa como telón de fondo del paisaje a nivel visual y espacial. Cada una de estas piezas se acompaña también de una suerte de patio anejo que las conecta con el nivel del sótano, al mismo tiempo que permite alojar en ese espacio los núcleos de comunicación de cada nueva pieza, colocados en el exterior de forma exenta junto a estas.

La tercera de las nuevas piezas se ubica de forma singular en una posición centrada del conjunto. Esta, únicamente de dos niveles sobre rasante, se coloca transversalmente respecto al eje longitudinal de la preexistencia, apoyándose en los extremos laterales y liberando por completo la planta sótano, permitiendo así la continuidad visual y espacial del nivel bajo rasante, al tiempo que, en sentido inverso, acota la continuidad visual de la planta baja. En este caso, el núcleo de comunicación de la pieza se integra en el interior de esta.

Todas estas piezas contemporáneas se coronan en el mismo punto, manteniendo un generoso espacio de colchón entre su cubierta y la carcasa de hormigón de la nave primitiva, contribuyendo así al equilibrio formal y compositivo del conjunto, al mismo tiempo que el gesto manifiesta con claridad el respeto de la intervención a la preexistencia original. De igual forma con esta decisión se consigue reforzar la condición espacial primitiva de esta, ya que, desde cualquier punto del conjunto, se percibe la continuidad y extensión de la bóveda de hormigón armado existente.

Así mismo, conviene apuntar el rol que juega el cuarto cuerpo de nueva construcción de la propuesta; esta, ubicada justo en el vértice sur del conjunto, se vincula así con el frente de acceso y la citada plaza pública. La esbeltez de la pieza contribuye a reforzar el carácter de hito urbano de la pieza, la cual se entiende como un nuevo punto de referencia de orientación espacial en un entorno urbano aún en pleno proceso de reconversión y regeneración urbana.

En relación a la imagen exterior del conjunto, la nave, enfatizada por el ritmo de arcos estructurales, conserva su potencia formal, si bien sufre sutiles transformaciones que contribuyen a realzar el carácter unitario del conjunto al tiempo que lo actualiza a un lenguaje formal y material más contemporáneo. Se eliminan todos los pequeños aleros y cuerpos añadidos de pequeña escala colocados en distintos puntos. Así mismo, se elimina el



Fig. 21. Vista escorzo fachada posterior. Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008. (Fuente: Nieto & Sobejano / © Roland Halbe)

Fig. 22. Vista acceso frontal con la nueva torre aneja. Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008. (Fuente: Ondiseño / © Roland Halbe)

Fig. 23. Vista general. Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008. (Fuente: Nieto & Sobejano / © Roland Halbe)

estrecho cuerpo que remataba longitudinalmente la parte superior de la bóveda, permitiendo en su lugar la instalación de unos nuevos lucernarios practicables automatizados, así como la colocación de paneles solares térmicos. Este gesto, más allá de su contribución a optimizar el comportamiento termodinámico del conjunto, acentúa a su vez la unidad y abstracción formal y volumétrica de la vieja nave.

Materia

A nivel material **la propuesta contrapone dos técnicas constructivas y materialidades opuestas para diferenciar lo nuevo y lo viejo, al mismo tiempo que estas favorecen un sugerente diálogo entre ellas: por un lado, el hormigón asociado a la preexistencia; por otro, el vidrio y el acero se vinculan a lo contemporáneo.**

En primer término se subraya la materia de la vieja estructura del hangar, conformada fundamentalmente por hormigón. La nave original, de sección parabólica, se rehabilita respetando las notables características de su estructura de hormigón armado, entre las cuales destaca la delgada lámina de cubierta de 10.5cm de espesor, la cual se deja completamente desnuda tanto al interior como al exterior.

En el estado previo a la transformación la nave mostraba patologías derivadas de infiltraciones de agua, las cuales habían causado humedades y el desprendimiento de los revestimientos, llegando incluso a oxidar en algunos casos las armaduras de la estructura, especialmente en las juntas de dilatación. No obstante, el análisis de resistencia de la estructura reveló que esta presentaba coeficientes de seguridad superiores a las cargas estimadas, por lo que no fue necesario recurrir a refuerzos estructurales.

A partir de este análisis previo, las actuaciones de rehabilitación y consolidación se centraron en la reparación de las zonas deterioradas. Se sanearon las áreas dañadas primero, para limpiarlas posteriormente con técnicas abrasivas de chorreado de arena y/o agua y proteger las armaduras con imprimación anticorrosiva previamente a la restauración de la capa final de hormigón. Al exterior, se aplicó a la totalidad de la superficie una impermeabilización con pintura elástica, interponiendo una malla de fibra de vidrio para evitar figuraciones y acabando el conjunto con una pintura que asemeja el tono del hormigón.

En su envés interior, se aprecia la materialidad primitiva de la vieja nave con toda su crudeza. Se apuesta por mostrar sin reparos las cicatrices del paso del tiempo, así como las huellas de las reparaciones realizadas para consolidar la estructura primitiva en las zonas más dañadas, entendiendo así la propia cáscara a modo de palimpsesto material.



Fig. 24

Fig. 24. Vista interior. Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008. (Fuente: Nieto & Sobejano / © Roland Halbe)

En el exterior se derriban los paramentos verticales de las fachadas del conjunto, todos ellos carentes de sentido estructural y compuestos fundamentalmente por muros de fábrica perforados por huecos convencionales con carpinterías de cuarterones. En su lugar, se disponen unos lienzos fabricados con materiales contemporáneos —lamas de metal y vidrios en sus fachadas largas y el testero noroeste, planchas de policarbonato en el frente sureste— que por un lado favorecen la entrada de aire y, por otro lado, refuerzan el carácter unitario y abstracto del conjunto desde un lenguaje vinculado a la contemporaneidad, beneficiándose así lo nuevo de lo viejo y viceversa.

De igual forma, desaparecen los huecos individuales, dando paso a un tratamiento continuo de los alzados que acentúa el carácter público de la renovada pieza, al mismo tiempo que tamiza las vistas del interior desde el exterior. Únicamente en la fachada sur, lugar en el que se ubica el acceso vinculado a una pequeña plaza urbana, se libera la franja inferior, dando paso el policarbonato de dicha fachada a una suerte de zócalo de vidrio que muestra el contenido del interior, incitando así al visitante a entrar. Así mismo, los nuevos frentes verticales de la carcasa de hormigón se manifiestan al interior como materiales contemporáneos que filtran la luz.

En el interior de las nuevas piezas alojadas dentro del gran contenedor del viejo hangar se materializan como prismas alargados de vidrio y acero pintado en blanco en claro contraste con lo existente. Cuentan los arquitectos que esta concepción material de las piezas interiores se inspiró en las estructuras metálicas dispersas que contenía ya el conjunto antes de la actuación llevada a cabo por Nieto y Sobejano¹².

Dos de estas piezas, las ubicadas en los extremos, se conciben como ligeras estructuras de pilares metálicos y forjados de chapa colaborante, cobrando su envolvente de vidrio un mayor protagonismo y reforzando su carácter terso y neutro. La pieza central, colocada transversalmente a modo de puente en el interior de la nave, se manifiesta como una potente cercha tridimensional que le permite salvar el apoyo en planta sótano, dando así continuidad y permeabilidad al nivel inferior. En cualquier caso, a pesar de sus diferencias, todos estos nuevos volúmenes se leen como piezas neutras y abstractas de vidrio sustentados por ligeras estructuras metálicas.

Conviene matizar que a nivel material, los núcleos de comunicación de las piezas ubicadas en los extremos se disponen de forma exenta junto a estas, materializándose como ligeras estructuras de chapa galvanizada y una esbelta caja de hormigón para el ascensor. Únicamente la pieza puente del centro del conjunto integra el núcleo en su interior, reforzando así su condición de elemento constructivo unitario singular.

Cabría preguntarse si, atendiendo al análisis climático de la región, no sería más conveniente haber apostado por unas piezas de carácter masivo, tratando así de potenciar el rol que juega la inercia térmica en el equilibrio termodinámico del conjunto. No obstante, el hecho de no recibir radiación solar directa, unido al elevado régimen de ventilación del interior de la vieja nave así como al uso previsto del conjunto como centro cultural, invitan a pensar que la solución propuesta por Nieto & Sobejano resulta más adecuada en este caso específico.

Respecto a los pavimentos del nuevo centro cívico, se apuesta por reforzar el carácter industrial de la preexistencia original, disponiendo un acabado continuo de hormigón pulido en todo el conjunto. Así mismo, esta decisión, contribuye a diluir los límites entre el interior y el exterior de las nuevas piezas, al tiempo que refuerza la unidad formal y espacial de la nave primitiva. De igual forma, el uso de pavimentos de hormigón pulido favorece también el comportamiento del suelo radiante dispuesto en las piezas principales.

Por su parte, el nuevo sótano se materializa como una extensión de la carcasa de la nave principal, entendiéndose como un gran vaso de hormigón rehundido en el conjunto. Así, las paredes de este evidencian el uso del hormigón armado, tanto en el cerramiento de los cuerpos de servicio como en los muros de contención del mismo y por supuesto en el acabado de pavimento de hormigón pulido.

Finalmente, se cree oportuno apuntar como lo nuevo y lo viejo, a pesar de materializarse de forma muy distinta a nivel estructural, constructivo y formal, comparten unos principios comunes. **La sinceridad y racionalidad constructiva a la hora de entender tanto la preexistencia histórica como los añadidos contemporáneos es una señal de identidad del conjunto** y clave a la hora de entender los criterios de intervención seguidos en el proyecto. En todo momento, la intervención apuesta por mostrar las estructuras sin tapujos, del mismo modo que lo hacía la pieza existente, así como por utilizar materiales tersos y abstractos capaces de dialogar con la descarnada cáscara de hormigón primitiva.

Así, en esencia, la estética ligera, tersa, abstracta y traslúcida de los materiales empleados en los nuevos frentes de fachada y los cuerpos contemporáneos contrasta con el carácter

12. Fuensanta Nieto y Enrique Sobejano "Rehabilitación de la nave industrial Embarcadero, Cáceres", *Tectónica* 35 (2011): 26

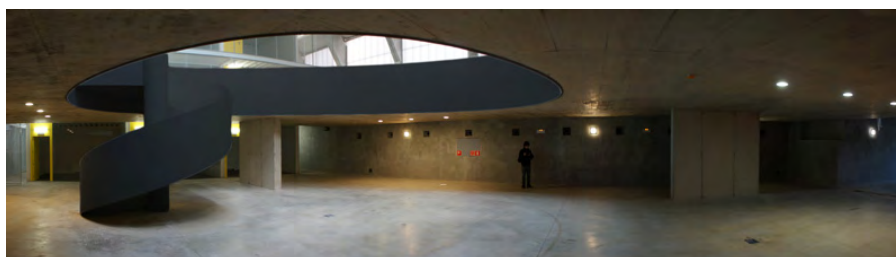


Fig. 25. Vista rampa de acceso al nivel sótano. Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008. (Fuente: Nieto & Sobejano / © Roland Halbe)

Fig. 26. Vista escalera de bajada al nivel sótano. Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008. (Fuente: Nieto & Sobejano / © Roland Halbe)

Fig. 27. Vista del área del foyer del auditorio en planta sótano. Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008. (Fuente: Nieto & Sobejano / © Roland Halbe)

pesado, masivo y opaco de la vieja carcasa de hormigón. No obstante, a pesar del citado contraste entre lo nuevo y lo viejo, en ambos casos la materialidad constructiva se liga al lenguaje industrial —en un caso, a través del uso del hormigón, en el otro, a través del acero y el propio hormigón en los pavimentos— estableciendo así un vínculo sutil y natural entre lo existente y lo añadido.

Ventilación

La ventilación es una herramienta fundamental para regular el comportamiento termodinámico global. A través de una serie de modificaciones puntuales en la envolvente original esta se transforma en una superficie que regula el intercambio de aire con el exterior, consiguiendo que la ventilación natural contribuya a la climatización del espacio interior; así, **la totalidad de la envolvente (cubierta y fachadas), se entiende como un elemento de captación e intercambio de energía con el exterior, potenciando la circulación natural del aire por convección en el interior de la nave aprovechando su morfología.** Son varias las estrategias que se siguen en este sentido.

Por un lado, la fachada longitudinal suroeste es entendida como un gran captador de aire pretratado, gracias a un sistema de agua pulverizado ubicado al exterior que contribuye a refrigerar de forma pasiva el aire que entra. Este frente incorpora huecos practicables en su parte inferior que introducen el aire al interior, el cual circula libremente y tiende a elevarse debido al efecto chimenea hacia las aperturas de ventilación situadas en la parte superior de la cubierta. En caso necesario, el tiro natural hacia la parte alta de la cubierta — donde se elimina también el cuerpo longitudinal que, a modo de sombrerete corrido, cubría la pasarela del lucernario superior—, se puede incrementar de forma forzada gracias a unos pequeños propulsores axiales instalados en la cubierta. La fachada noreste, por el contrario, se muestra cerrada y con vidrios bajo omisivos de alta eficiencia, tratando de minimizar las pérdidas energéticas.

Por otro lado, la fachada testera del frente noroeste —la contraria al acceso—, aprovecha su orientación en la dirección de los vientos dominantes de la época estival, así como su elevado asoleo, para transformarse en una gran chimenea solar en su conjunto. La nueva fachada se conforma por una doble piel que genera una cámara intermedia. Al exterior, se delimita por una capa exterior permeable al aire de lamas metálicas orientables, mientras que al interior se cierra con un frente de policarbonato. Una subestructura metálica separa ambas capas generando un generoso espacio de colchón térmico, al tiempo que soporta una densa red de pulverizadores de agua.



Fig. 28

Fig. 28. Vista de la doble piel en la fachada norte conformando la chimenea solar. Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008. (Fuente: Tectónica / © Fernando Alda)

En este espacio, que funciona como una cámara de saturación, el aire entra y es enfriado por la evaporación de la citada red de pulverizadores. A medida que se enfría, este continúa su descenso en vertical, al mismo tiempo que aumenta su grado de humedad. En la zona baja de la cámara el aire es captado por ventiladores para la extracción forzada, impulsando el aire hacia los conductos que discurren por los túneles laterales del nuevo espacio bajo rasante —aprovechando así la estabilidad térmica ofrecida por el terreno una vez más—. Estos conductos se conectan a unas toberas empotradas en los muros de hormigón del sótano, climatizando de forma pasiva los espacios interiores del conjunto, al mismo tiempo que asegura un adecuado nivel de renovación del aire.

Estos conductos finalizarán en el basamento de la torre exterior del conjunto, donde se ubican los cuartos técnicos del conjunto. Aprovechando la estructura de la misma, se prolongan los conductos en vertical a través de esta expulsando así el aire al exterior en lo alto de ella. Así, este cuerpo a modo de torre responde también a la función de una gran chimenea de ventilación.

Por último, conviene apuntar que en periodos invernales en los que todos los huecos se encuentran cerrados, todo el volumen de aire encerrado en el interior de la vieja nave se convierte en sí mismo en un estupendo elemento de amortiguación térmica, generando unas condiciones medioambientales próximas a los niveles de confort y facilitando la climatización total de las piezas introducidas en la nave existente. Se entiende así también el aire en ausencia de ventilación que lo mueva como un colchón térmico.

Programa

A nivel funcional, la vieja nave se transforma en un centro cívico y cultural al servicio de la ciudadanía. Al comienzo del proyecto, se planteaba convertir la preexistencia en un centro pionero de gestión y divulgación medioambiental, abarcando usos de contenido social y formativo —salón de actos, agencia bioclimática y medioambiental, aulas de formación y nuevas tecnologías, etc.— vinculados específicamente con el medio ambiente.

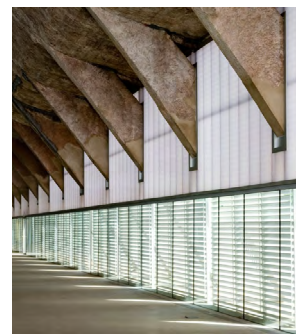
Con el paso del tiempo, esta condición de partida de gestión y divulgación medioambiental ha quedado relegada a rol secundario, integrándose el centro en lo que el ayuntamiento ha denominado como ‘Centro del Conocimiento Aldealab’. De esta forma, el Centro Embarcadero ha pasado a albergar fundamentalmente espacios de trabajo para emprendedores y pequeñas empresas, áreas de participación ciudadana y otros servicios generales dotacionales para el barrio. De igual forma cuenta con distintos espacios de exposiciones, salas de reuniones y formación, biblioteca / ludoteca, un auditorio y una zona de cafetería.

La pieza que cierra el conjunto próxima a la fachada testera hacia el suroeste cobija el programa destinado a la Agencia Medioambiental. La más próxima al frente de acceso ubicado al sureste acoge el edificio de oficinas, formación y emprendedores. Finalmente, la tercera de las nuevas piezas, ubicada de forma singular en una posición centrada del conjunto se destina inicialmente a su uso como biblioteca. El espacio bajo rasante alberga áreas polivalentes de exposición y trabajo, el auditorio así como todos los espacios de instalaciones y servicios generales, disponiendo recorridos secundarios de acceso a ellos.

Así mismo, **la configuración espacial del conjunto permite dar cabida a múltiples actividades, las cuales coexisten bajo el mismo techo; tanto la planta baja como las cubiertas de las nuevas piezas son entendidas como espacios polivalentes de uso indeterminado** al servicio de los usuarios del complejo. Se busca así favorecer la proliferación de usos dentro de un gran paisaje interior que es entendido como un espacio de carácter público y mutable. En él los visitantes transitan libremente de un lugar a otro, encontrando la oportunidad de llevar a cabo distintas actividades en los espacios intermedios entre las piezas —bien sea a nivel de planta baja o sótano, bien en las cubiertas de las nuevas piezas bajo el abrigo de la gran carcasa de hormigón—. La disposición de las piezas genera así distintos ámbitos dentro del propio conjunto que pueden llegar a ser entendidos como una suerte de plazuelas urbanas abiertas-cubiertas con una atmósfera atemperada.

Por último conviene apuntar el carácter urbano y de acogida del espacio previo que se acondiciona al frente de la vieja nave, entendiendo este como una extensión al aire libre de las distintas actividades que pueden llevarse a cabo en el interior del edificio, ampliando de este modo la paleta de espacios disponibles.

Con todo ello, la intervención, a partir de su configuración formal, consigue multiplicar exponencialmente su capacidad funcional, pudiendo alojar tanto el programa previsto como el imprevisto gracias al potencial de los citados espacios intermedios, los cuales aportan una elevada versatilidad al conjunto, así como una gran riqueza espacial al mismo.



29	30
31	32

Fig. 29. Vista de la pieza-puente central desde el sótano. Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008. (Fuente: Tectónica / © Fernando Alda)

Fig. 30. Detalle fachada desde el interior. Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008. (Fuente: Nieto & Sobejano / © Roland Halbe)

Fig. 31. Vista desde el interior de la fachada posterior, junto un núcleo de comunicación y la pieza ubicada a norte. Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008. (Fuente: Nieto & Sobejano / © Roland Halbe)

Fig. 32. Detalle fachada desde el exterior. Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008. (Fuente: Tectónica / © Fernando Alda)

Tecnología

Además de las estrategias pasivas, de cara a responder a los picos de demanda —especialmente en periodos estivales— se requiere de diversas herramientas fundamentadas en fuentes de energía renovable que permiten minimizar el consumo energético del conjunto. En cuanto a la climatización activa, atendiendo al clima local, puede resultar oportuno y eficiente trabajar con sistemas activos radiantes / refrescantes a baja temperatura que potencian el factor de la inercia térmica y dan un elevado confort al usuario. No obstante, una climatización por aire apoyada en el régimen de ventilación natural del conjunto —especialmente importante en el caso del free cooling nocturno—, puede dar buenos resultados según los casos.

Atendiendo a estas premisas y a la configuración espacial del proyecto, se distinguen de forma clara dos ámbitos que van a contar con distintas estrategias de climatización; por un lado, el volumen interior del gran hangar en sí mismo únicamente se climatizará por medios pasivos, mientras que las piezas interiores y el basamento que albergan los usos más específicos tienen un apoyo mecánico para asegurar niveles de confort óptimos en cualquier situación. Conviene insistir en que el funcionamiento de los distintos mecanismos que favorecen la ventilación natural de la nave debe seguir pautas distintas en verano e invierno. Para asegurar el correcto funcionamiento de estos sistemas, el proyecto cuenta con una monitorización automatizada de todos los elementos, facilitando el uso y mantenimiento del complejo.

Por otro lado, según el régimen de usuarios previstos, se disponen distintos sistemas de climatización activa para los usos que requieren unas condiciones más elevadas de confort. **Los espacios de trabajo (oficinas, centro de formación y edificio medioambiental) cuentan con suelo radiante, mientras que las salas más grandes —auditorio y biblioteca— disponen de climatizadores individuales por aire que permiten su funcionamiento independiente y una rápida respuesta de acondicionamiento térmico tanto para frío como para calor.** La sala de calderas, bombas y las enfriadoras que atienden al suelo radiante y la climatización por aire de las citadas salas, se sitúan enterradas bajo el basamento de la torre exterior. Este último cuerpo, entendido como un hito urbano a nivel espacial, también lo es desde un punto de vista medioambiental. Además de alojar la chimenea de extracción de ventilación y cobijar en su basamento la maquinaria del conjunto, también simboliza la apuesta del proyecto por el fomento del autoconsumo y el uso de las energías renovables.

Así, la pieza se forra en su cara sur de paneles fotovoltaicos para aprovechar la radiación de los rayos del sol y transformarla en energía eléctrica para el funcionamiento del conjunto. Por otro lado, en la cara sur de la cubierta de la vieja nave se colocan colectores solares térmicos planos que contribuyen a reducir el consumo de energía para la producción de agua caliente sanitaria. De este modo se minimiza la aportación de energías contaminantes al consumo que el edificio demanda durante su vida útil.



Fig. 33

Fig. 33. Vista nocturna fachada posterior. Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008. (Fuente: Nieto & Sobejano / © Roland Halbe)

Síntesis: Comportamiento termodinámico y puesta en valor patrimonial

Atendiendo a las premisas del proyecto de concurso de transformar la vieja nave en un centro cultural de carácter pionero en la gestión y divulgación medioambiental, la propuesta de Nieto & Sobejano busca convertirse en un ejemplo de arquitectura sostenible capaz de aprovechar los recursos existentes, tanto aquellos inherentes a la preexistencia original como cualquier otro vinculado al clima o a los condicionantes del contexto local.

El proyecto propone una serie de transformaciones puntuales de carácter menor en la vieja nave, de forma que esta conserve su esencia primitiva, **realizando únicamente las acciones imprescindibles que contribuyan a transformar la envolvente en su conjunto en un dispositivo de intercambio energético regulable con el exterior, al mismo tiempo que actualizan la imagen del conjunto a la contemporaneidad poniendo en valor su carácter primitivo** (apertura de hueco en frentes laterales y cubierta, disposición de cerramientos exteriores de lamas metálicas en los frentes longitudinales que cuentan con un sistema orientable automatizado que marca distintas pautas en verano e invierno etc.).

Una vez realizadas estas tareas que podrían denominarse como de ‘acondicionamiento medioambiental’ de la vieja nave, se propone la construcción de una serie de piezas alojadas en el interior de la misma, aprovechándose así del abrigo y protección térmica que le ofrece la carcasa de la pieza patrimonial, la cual en cierto modo es entendida como un gran contenedor medioambiental que cobija las nuevas construcciones contemporáneas.

De esta forma, más allá de las estrategias de ventilación implementadas —fundamentales para disipar el calor de los periodos estivales—, resulta clave la consideración del espacio interior y la propia nave como un gran masa acumuladora de energía por inercia térmica, especialmente gracias a la excavación adicional bajo rasante de la planta sótano. Este hecho permite una mayor estabilidad térmica del conjunto, al mismo tiempo que favorece la ventilación natural al ampliar el gradiente de temperatura entre la parte subterránea y la parte alta de la bóveda y facilita el re-equilibrio termodinámico del conjunto.

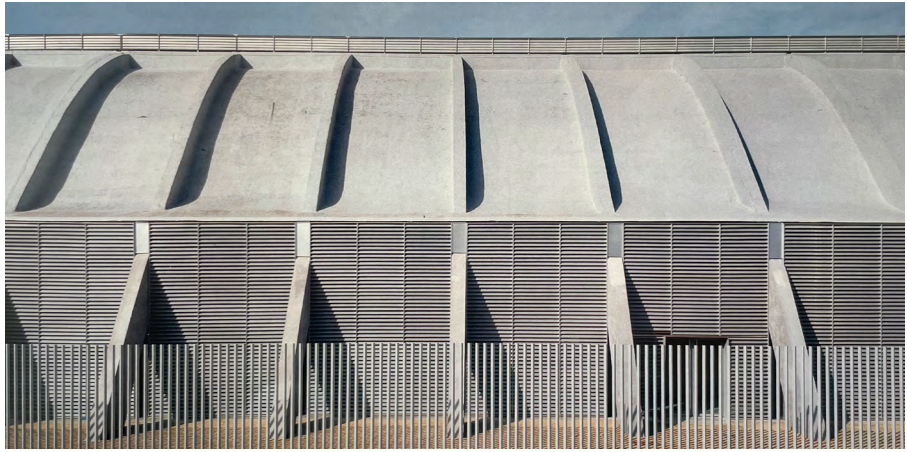
A partir de estas premisas, en invierno las lamas de protección solar se orientan de forma automática permitiendo la radiación solar sobre los paños de vidrio y policarbonato, contribuyendo a calefactar de forma pasiva el conjunto gracias al efecto invernadero. La radiación solar recibida por la gran carcasa de hormigón, unida a la recibida por los paños de vidrio y policarbonato en los frentes longitudinales y testero sureste, así como la propia estabilidad térmica de la estructura de hormigón y la inercia térmica del terreno, son las principales estrategias de climatización pasiva del conjunto.

De igual forma, en periodos fríos los huecos en fachada y cubierta permanecen cerrados, actuando así el propio aire como colchón térmico. Así mismo, las propias cargas internas (equipos informáticos, iluminación, usuarios...), contribuyen a reducir la demanda de calefacción.

Por contra, durante los meses templados y muy especialmente en la época estival, la protección solar y la inercia térmica ofrecida por la vieja carcasa de hormigón resultan insuficientes para llegar a acondicionar mínimamente de forma pasiva el interior. En esta época es clave trabajar con la ventilación natural como estrategia adicional. Para ello, el edificio adopta diversos sistemas de ventilación natural basados en el aprovechamiento de recursos naturales no contaminantes, consiguiendo así reducir en gran medida la demanda energética y por tanto el consumo de energías convencionales para la climatización interior, especialmente problemática en estas latitudes en los meses cálidos.

En un primer término, las lamas de protección solar en fachada se colocan de forma que protegen de la radiación solar al paramento posterior de vidrio o policarbonato eliminando así el efecto invernadero. De igual forma, la chimenea solar del conjunto en la cual se transforma la totalidad de la fachada posterior permite captar y pretratar el aire de admisión que se utilizará para climatizar de forma pasiva los interiores.

Así mismo, la apertura estratégica de huecos genera una ventilación convectiva liberando el calor que poco a poco va elevando la temperatura en el interior del hangar; especialmente útil será este recurso durante la noche, ya que permitirá disipar por completo cualquier exceso de calor acumulado, permitiendo reiniciar el ciclo termodinámico al día siguiente y usar toda la masa de aire interior como un elemento de amortiguación térmica en sí mismo. Finalmente, las distintas estrategias activas de climatización basadas en fuentes de energía renovable permiten conseguir un ambiente de confort en los interiores de los usos especializados en los picos de demanda más severos.



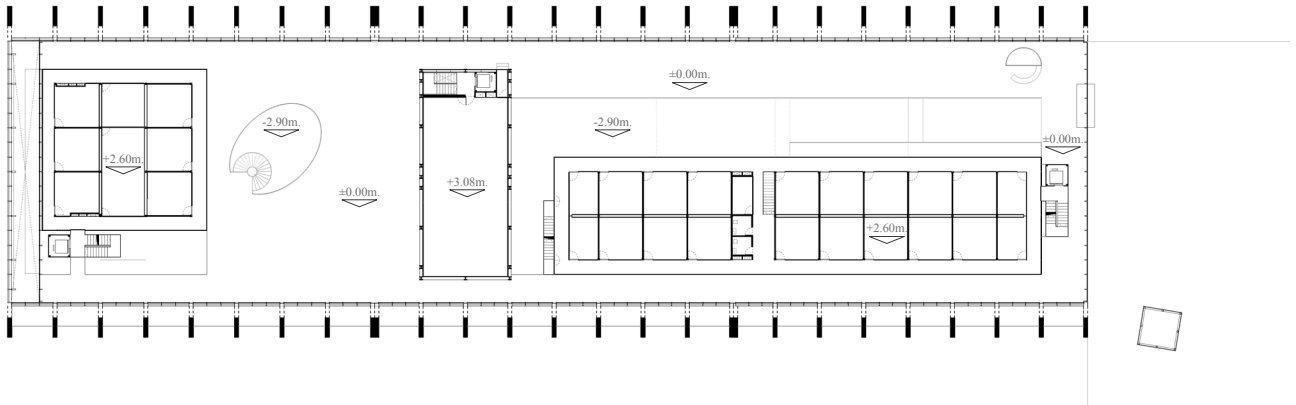
34

35

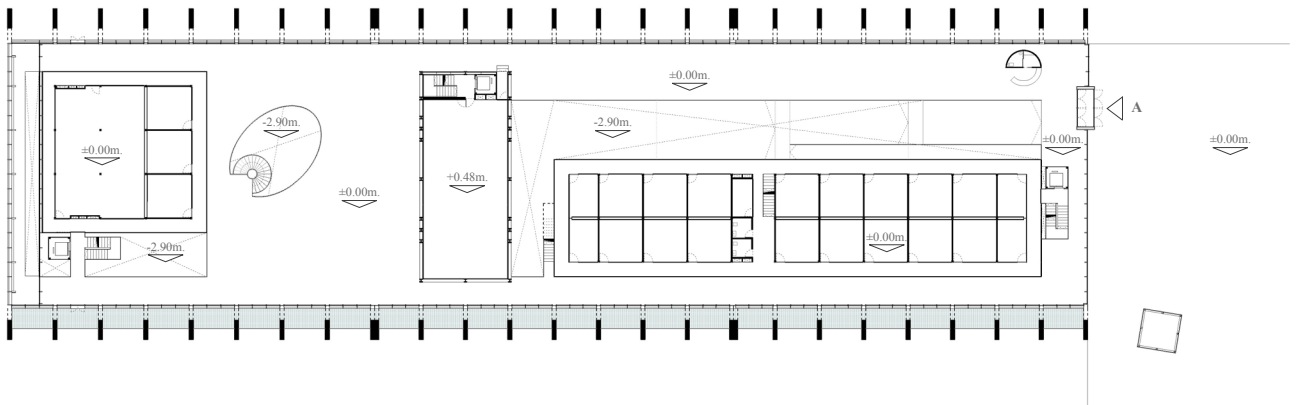
Fig. 34. Detalle fachada exterior. Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008 (Fuente: Tectónica / © Fernando Alda)

Fig. 35. Vista interior del gran vacío de la nave cobijando las piezas interiores y conexión con sótano. Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008. (Fuente: Nieto & Sobejano / © Roland Halbe)

Tanto en los frentes longitudinales como en el testero posterior, la nueva imagen contemporánea resultante a estas operaciones de ventilación, responde no solo a la adecuación y mejora del comportamiento medioambiental del conjunto, sino que también transforma y actualiza la imagen de la vieja nave. **La recarga contemporánea es capaz así de entablar un armonioso diálogo con lo existente, aunando en una sola operación eficiencia energética, estética contemporánea y puesta en valor de la preexistencia patrimonial.**

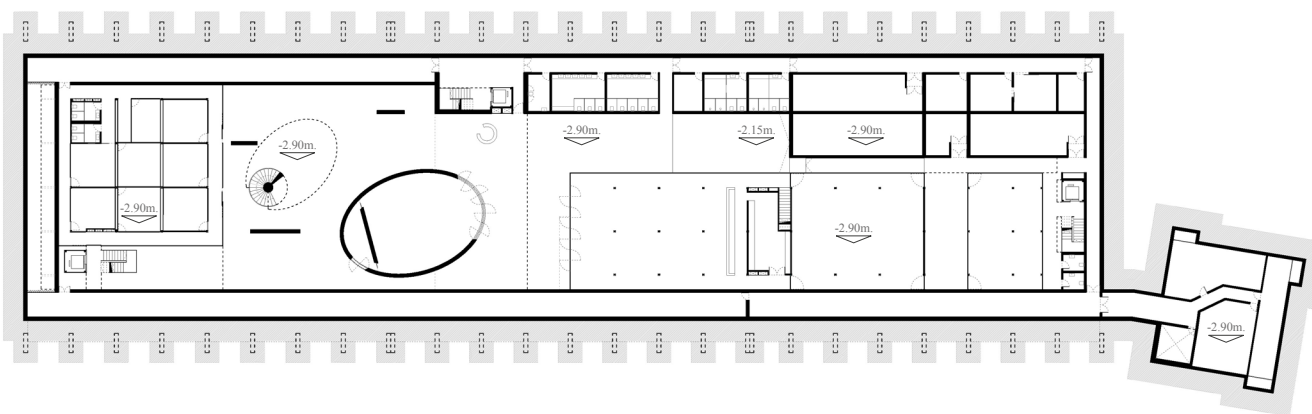


P1
+2.60 m.



PB
±0.00 m.

Accesos
A_Acceso Principal



P.Sot.
-2.90 m.

Fig. 36. Plantas generales según niveles.
Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano
Arquitectos, Cáceres, España, 2008 (Fuente:
Elaboración Propia)

Plantas Generales

E. 1.750 0m. 10m. 50m. Ⓢ

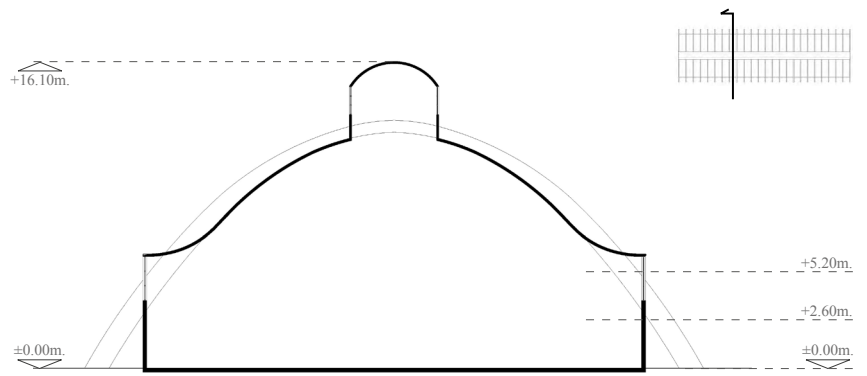


Fig. 37

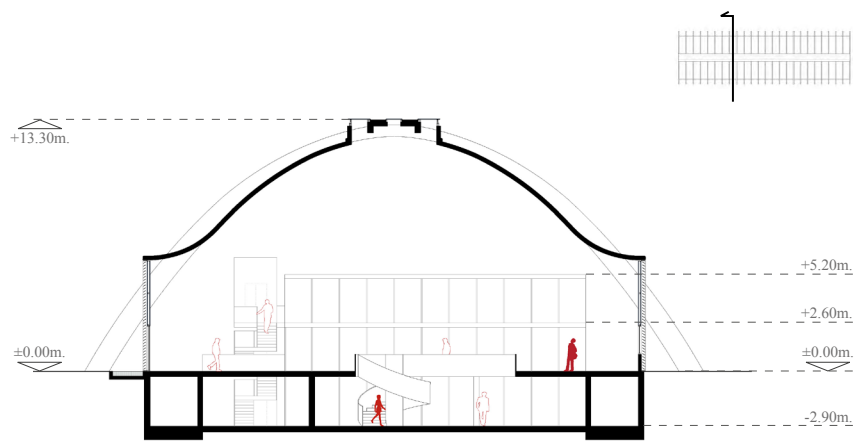


Fig. 38

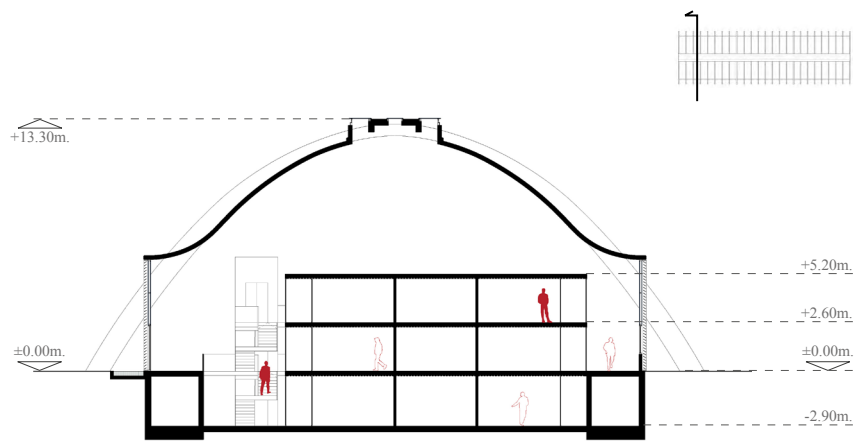


Fig. 39

Secciones Transversales

E. 1.400 0m. 5m. 25m.

Fig. 37-40. Secciones generales. Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008 (Fuente: Elaboración Propia)

Fig. 37. Sección transversal. Estado original

Fig. 38. Sección transversal. Estado recargado por espacio intermedio

Fig. 39. Sección transversal. Estado recargado por pieza programática

Fig. 40. Sección longitudinal. Estado recargado por rampa de bajada a sótano

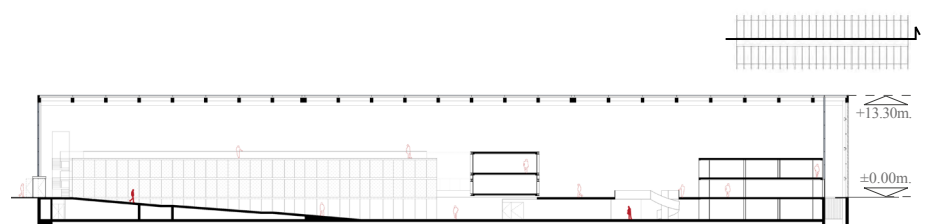


Fig. 40

Sección General Long.

E. 1.1000 0m. 10m. 50m.

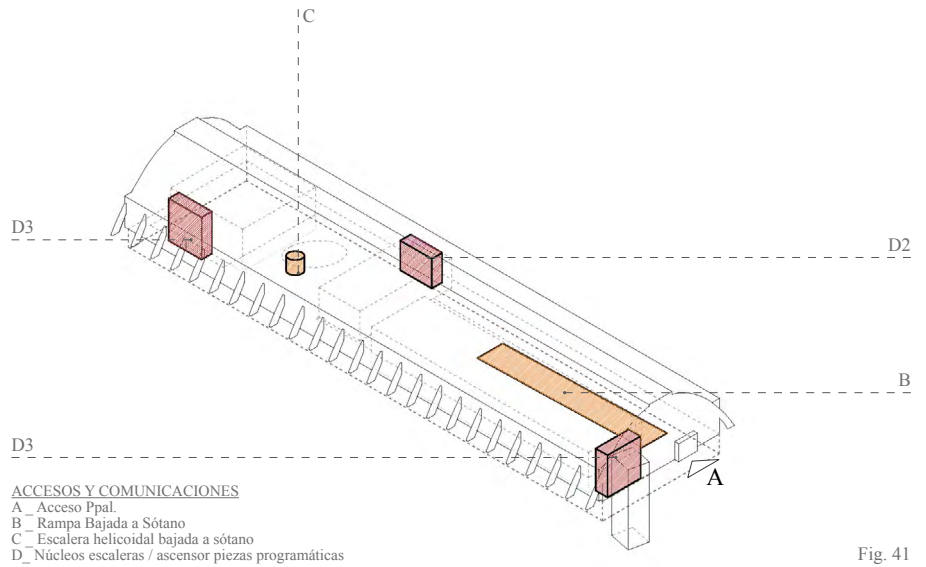


Fig. 41

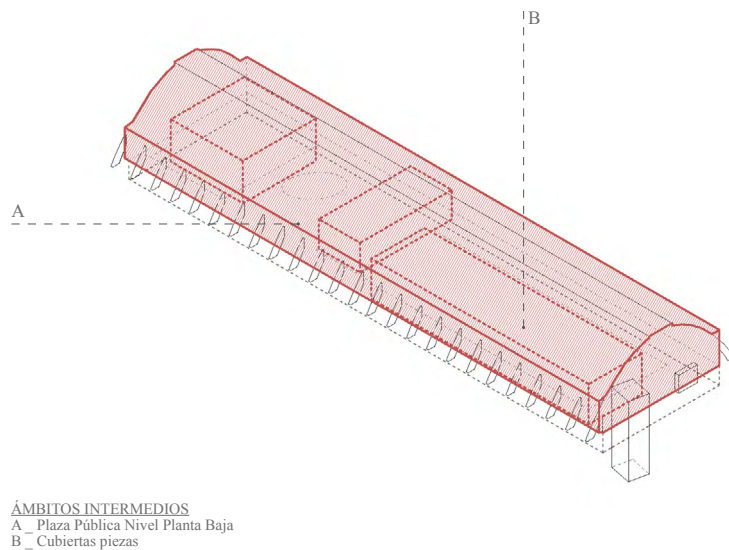


Fig. 42

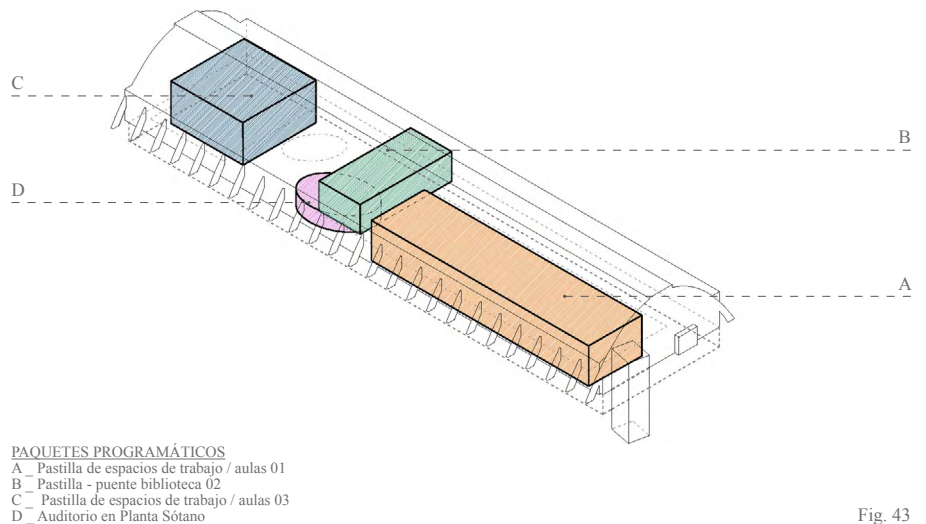


Fig. 43

Fig. 41-43. Esquemas conceptuales: Organización espacial y funcional. Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008 (Fuente: Elaboración Propia)

Fig. 41. Accesos y núcleos de comunicación

Fig. 42. Espacios intermedios

Fig. 43. Paquetes programáticos principales

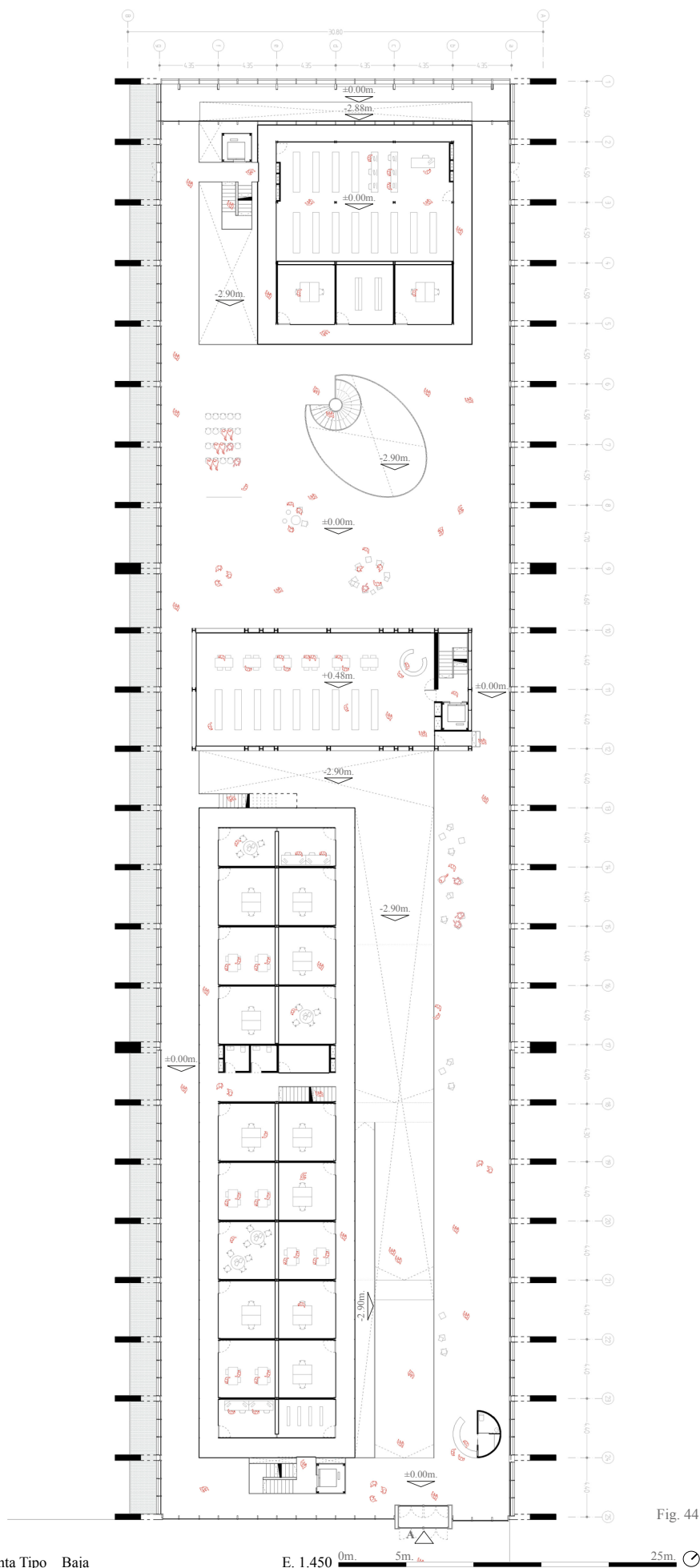


Fig. 44. Planta Tipo (nivel representado: P. Baja). Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008 (Fuente: Elaboración propia)

Fig. 44

Planta Tipo_Baja

E. 1.450 0m 5m 25m

LEYENDA PRINCIPALES ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

01. Losa de hormigón original de e. 10.5 cm. i. intervenciones de saneado, recuperación y regeneración de áreas deterioradas
02. Imprimación e impermeabilización exterior
03. Celosía fija de lamas orientables para protección solar
04. Hoja interior doble de policarbonato celular de e. total 15cm. colocada sobre bastidor perimetral de tubo de aluminio
05. Carpintería de aluminio fija con RPT y vidrio doble bajo emisivo 4.4/16/6.
06. Banda inferior de paneles de aluminio color natural i. aislamiento interior de lana de roca de e.8cm. Incluyendo sistema de apertura batiente automatizado y controlado domóticamente para entrada de aire pretratado de ventilación
07. Lámina de agua con nube de agua pulverizada al pie de la fachada suroeste para enfriamiento del aire por evaporación
08. Rejillas superiores de ventilación de lamas de aluminio. Apertura domotizada.
09. Carpintería de aluminio fija con RPT y hoja de policarbonato celular e.4cm. colocada sobre subestructura de acero galvanizado de tubo metálico de h.14cm.
10. Solera de hormigón armado de e.20cm. sobre enchachado y lámina impermeabilizante con acabado de hormigón pulido de e.10cm.
11. Losa de hormigón armado de e.18cm. con acabado de hormigón pulido aligerado con fibra de vidrio de e.7cm.
12. Forjado de piezas interiores conformado por forjado mixto de chapa colaborante y capa de compresión de hormigón de espesor total 16cm. (i. correas embebidas de HEB 140) con acabado de microcemento pulido (e.3cm.) sobre panel de aislamiento acústico antipacto de e.4cm.)
13. Carpintería de aluminio galvanizado con vidrio doble 3.3/12/3.3 (se incluye malla tipo deploye fab. fina c. 70% de apertura de hueco para veladura de opacidad en pieza nº1 colocada por el exterior)
14. Tabiquería interior conformada por subestructura de acero galvanizado de 72mm, y placas de acabado metálicas según zonas.
15. Barandilla metálica conformada por barandal de pletina metálica 40.3 c. bastidores c/ 1.45m. para fijación de malla electrosoldada de acero galvanizado

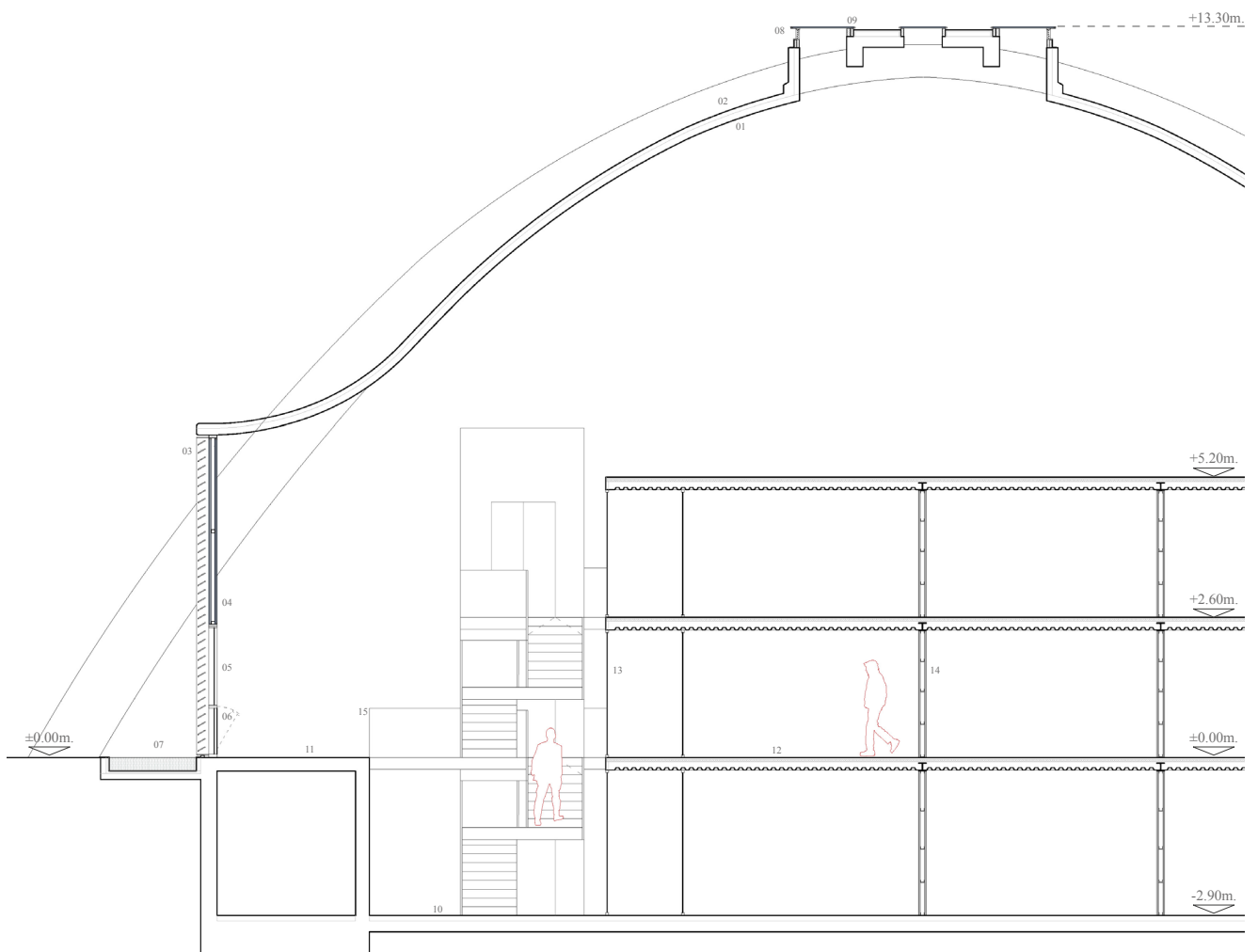
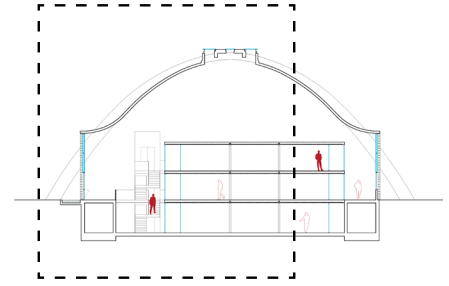


Fig. 45. Detalle Sección Tipo. Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008 (Fuente: Elaboración propia)

Sección Tipo Detalle

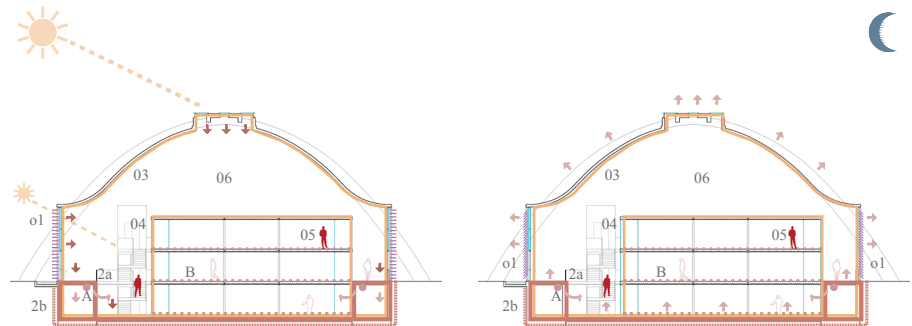
E. 1.130 0m. 1m. 5m.

Fig. 45

PERIODO TIPO: INVIERNO

Objetivos Principales: Captar Calor y Conservar Energía

Fig. 46



Comportamiento DIURNO

Estrategias Pasivas Principales:

- o1. Captación solar (Lamas abiertas) *Las lamas se disponen abiertas favoreciendo la captación solar, calentando el aire interior por efecto invernadero y acumulando la energía en la masa inercial bajo rasante. La envolvente se mantiene estanca, conservando el calor.*
- o2. Inercia Térmica a. Basamento H. b. Terreno)
- o3. Env. ext. estanca (huecos cerr.)
- o4. Envolv. piezas int. cerrada
- o5. Aprov. cargas internas
- o6. Colchón espacio intermedio

Estrategias Activas Principales (Picos de demanda)

- A. Ventilación pasiva (distribución desde toma por chimenea solar)
- B. Suelo Radiante - Refrescante (modo radiante) (Solo esp. interiores piezas programáticas)
- C. Climatización por aire (auditorio y salas escala L)

Comportamiento NOCTURNO

Estrategias Pasivas Principales:

- o1. Minimizar pérdidas fach. (Lamas cerradas) *Por la noche el conjunto permanece cerrado. El basamento inercial cede el calor acumulado durante el día, atemperando el espacio. Los sistemas activos contribuyen a equilibrar el conjunto.*
- o2. Inercia Térmica a. Basamento H. b. Terreno)
- o3. Env. ext. estanca (huecos cerr.)
- o4. Envolv. piezas int. cerrada
- o5. Aprov. cargas internas
- o6. Colchón espacio intermedio

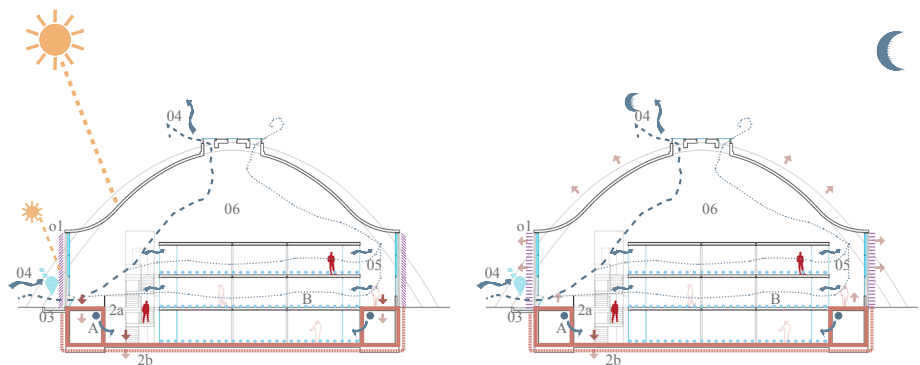
Estrategias Activas Principales (Picos de demanda)

- A. Ventilación pasiva (distribución desde toma por chimenea solar)
- B. Suelo Radiante - Refrescante (modo radiante) (Solo esp. interiores piezas programáticas)
- C. Climatización por aire (auditorio y salas escala L)

PERIODO TIPO: VERANO

Objetivos Principales: Generar Ventilación. Disipar Energía

Fig. 47



Comportamiento DIURNO

Estrategias Pasivas Principales:

- o1. Protecc. Solar (Lamas cerr.) *Se minimiza la radiación solar sobre los huecos y se abren paños estratégicamente favoreciendo la ventilación convectiva por dif. de alturas, liberando calor. El basamento inercial atrapa progresivamente calor, contribuyendo a atemperar el int.*
- o2. Inercia Térmica a. Basamento H/ b. Terreno)
- o3. Refrigeración evaporat.
- o4. Ventilación nat. convectiva (huecos abiertos)
- o5. Vent. Natural Cruzada piezas
- o6. Colchón espacio intermedio

Estrategias Activas Principales (Picos de demanda)

- A. Ventilación pasiva (distribución desde toma por chimenea solar)
- B. Suelo Radiante - Refrescante (modo refrescante) (Solo esp. interiores piezas programáticas)
- C. Climatización por aire (auditorio y salas escala L)

Comportamiento NOCTURNO

Estrategias Pasivas Principales:

- o1. Max. pérdidas (Lamas abiertas) *Se abren los huecos que favorecen el excedente de calor acumulado durante el día. El basamento inercial pierde la energía ganada gracias a este free cooling nocturno, permitiendo reiniciar el ciclo termodinámico a la mañana siguiente.*
- o2. Inercia Térmica a. Basamento H/ b. Terreno)
- o3. Refrigeración evaporat.
- o4. Ventilación nat. convectiva (huec. abiertos; free cooling nocturno, permitiendo reiniciar el ciclo termodinámico a la mañana siguiente.
- o5. Vent. Natural Cruzada piezas
- o6. Colchón espacio intermedio

Estrategias Activas Principales (Picos de demanda)

- A. Ventilación pasiva (distribución desde toma por chimenea solar)
- B. Suelo Radiante - Refrescante (modo refrescante) (Solo esp. interiores piezas programáticas)
- C. Climatización por aire (auditorio y salas escala L)

Secciones Tipo

E. 1.600 0m. 5m. 25m.

Fig. 46. Secciones Transversales Tipo. Análisis del Comportamiento Energético en Periodo Invierno (Diurno/Nocturno). Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008 (Fuente: Elaboración propia)

Fig. 47. Secciones Transversales Tipo. Análisis del Comportamiento Energético en Periodo Verano (Diurno/Nocturno). Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008 (Fuente: Elaboración propia)



- Pàgina contigua -

Fig. 01. Centre Civic La Lleialtat Santsenca, H Arquitectes, Barcelona, España, 2017 (Fuente: H Arquitectes / © Adrià Goula)

Contexto

Emplazamiento

El proyecto plantea la recuperación de un edificio modernista que albergaba una antigua cooperativa obrera en el barrio de Sants, ubicado al sur de la Ciudad Condal y limítrofe con los municipios de Hospitalet de Llobregat y el Prat de Llobregat, así como con los distritos barceloneses de Les Corts y el Ensanche. Antes de su adhesión a la ciudad de Barcelona en 1897, Santa María de Sants —como así se llamaba este barrio cuando era una villa independiente—, se caracterizaba por un marcado carácter industrial. Este aún hoy pervive en algunas de sus calles.

Ubicado en el encuentro de las calles Olzinelles y Altafulla, en la actualidad el entorno urbano en torno al viejo edificio se encuentra completamente consolidado. Se caracteriza por diversas y heterogéneas construcciones tanto a nivel formal como tipológico, con edificios de entre dos y cinco plantas en el entorno próximo. A nivel topográfico, presenta un moderado desnivel a lo largo de la calle Olzinelles que se vuelve más pronunciado en calle Altafulla.

El edificio original abrió sus puertas en el año 1928 para albergar a la cooperativa de trabajadores de la Lleialtat Santsenca, fundada en el propio barrio de Sants a finales del siglo XIX como respuesta a los abusos de las clases pudientes sobre las clases obreras del barrio. En sus orígenes el edificio contaba con un programa diverso: cobijaba una tienda de comestibles, una panadería, un café y diversos espacios de almacenaje, así como una biblioteca, una pequeña sala de teatro y oficinas. De esta forma, se trataban de ofrecer múltiples servicios y productos a los trabajadores a un precio asequible para todos ellos.

El diseño del edificio original responde a un proyecto de Josep Alemany i Juvé. El arquitecto diseñó un volumen representativo de aspecto modernista que se caracterizaba por un marcado basamento en planta baja que contribuía a absorber el desnivel de las calles Olzinelles y Altafulla, así como por los generosos huecos de la planta alta y una marcada y trabajada cornisa.

Con el paso del tiempo el conjunto fue sufriendo distintas transformaciones para poder dar cabida a usos diversos. Se cerró durante la Guerra Civil, volviendo a abrir sus puertas en 1941 ofreciendo distintos servicios a la ciudadanía. Más tarde, en 1950, el conjunto abandona su carácter programático híbrido para dar paso a múltiples y heterogéneos usos unitarios: una fábrica de turrón, una discoteca etc.

A finales del siglo pasado el conjunto cae en desuso y comienza un periodo de declive de las instalaciones. En 2006 el inmueble pasa a ser de titularidad pública, si bien el futuro de la vieja cooperativa aún era una incógnita. Finalmente, el empuje de diversas asociaciones vecinales desde el año 2009 consigue presionar a las autoridades locales, quienes apuestan por recuperar el emblemático edificio como equipamiento dotacional para los vecinos del barrio. Para ello se organizó un proceso de participación ciudadana y se convocó un concurso público en 2012 en base a las necesidades vecinales. El estudio

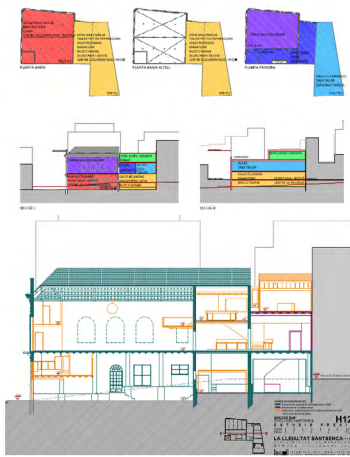


Fig. 02

Fig. 02. Análisis históricos del estado original de La Lleialtat Santseca proporcionados en fase de concurso, Barcelona, España, Lacol, 2009 (Fuente: Lacol)

local H Arquitectes fue el ganador del mismo.

Debe señalarse que las bases del concurso, así como el levantamiento de los planos del estado previo del inmueble, son desarrollados en colaboración con la cooperativa Lacol. **Si bien en algunos aspectos geométricos el levantamiento era muy poco preciso, este resultaba muy inteligente a la hora de evidenciar que elementos pertenecían a cada época, favoreciendo así diferenciar a los concursantes los distintos estratos temporales del conjunto.**

Este levantamiento mostraba con claridad como antes de la intervención se distinguían tres cuerpos que articulaban el conjunto. El principal, con fachada a las calles Olzinelles y Altafulla, albergaba un antiguo comercio en planta baja así como un salón de actos en planta primera. Anejo a él, aparecía un estrecho cuerpo central vinculado al fondo de saco de la calle Altafulla, sin apenas fachada al exterior. Finalmente, en el interior de la parcela, en contacto con otras edificaciones y sin acceso desde el exterior, aparecía un tercer cuerpo que se articulaba en L con los otros dos. Entre los grandes hándicaps que presentaba el conjunto abandonado, conviene apuntar la falta de salubridad y ventilación natural de todas las piezas, así como la mala conexión entre ellas, presentando un carácter global fragmentario y heterogéneo.

Clima

Consultar el epígrafe de ‘Clima’^{00a} incluido en el caso de estudio del Nest City Lab para conocer las condiciones del clima de la ciudad de Barcelona.

Estudio

Consultar el epígrafe de ‘Estudio’^{00b} incluido en el caso de estudio del Centre Civic Cristalerías Planell para conocer el contexto de la obra en el trabajo de H Arquitectes

Forma

La propuesta de H Arquitectes parte de tres premisas fundamentales: poner en valor la historia de la cooperativa obrera de la Lleialtat Santseca, ser sensibles con el proceso colaborativo que iniciaron las entidades del barrio para fomentar su recuperación y conocer con precisión el estado físico del conjunto previo a la intervención, de modo que se pudiese (re)aprovechar todo lo posible la preexistencia.

En relación a este último aspecto, la intervención entiende el trabajo sobre lo existente como una oportunidad tanto de recuperación física de unos espacios obsoletos, como a nivel simbólico e histórico al rescatar del olvido un edificio significativo para los vecinos del barrio. Así, la recarga opera desde un sutil equilibrio entre la recuperación y puesta en valor de lo existente y su reconversión de cara a responder a las demandas contemporáneas. Para ello, el proyecto plantea una intervención quirúrgica sobre el conjunto original, definiendo distintas operaciones de acupuntura que son capaces de transformar el conjunto en su globalidad.

Todas ellas parten de **entender cuales son aquellas partes del edificio que, aunque pudiesen tener cierto valor en la historia del edificio, con su derribo generan nuevos espacios más interesantes que los originales y permiten redefinir el comportamiento y el aspecto del nuevo conjunto a todos los niveles: desde lo espacial hasta lo medioambiental, pasando por lo funcional, lo estético etc.**

Como objetivos fundamentales la actuación busca revertir las enormes carencias de salubridad de las piezas existentes —con excepción de las dos salas principales—, así como los problemas de conexión que aparecen entre ellas. Para ello, a nivel espacial, el proyecto plantea en primer lugar derribar todos aquellos elementos que no se pudiesen aprovechar, dejando prácticamente solo fachadas, medianeras y algunos elementos estructurales.

De cara a facilitar el funcionamiento y la accesibilidad del conjunto a cota de acceso por calle Olzinelles, se nivela toda la planta baja a dicha entrada principal. Esta decisión conlleva un rebaje de 85 cm en todas las piezas, salvo en la crujía próxima a las medianeras existentes del primer cuerpo, las cuales ya se encontraban a la citada cota. Así mismo, a nivel de accesos, se mantiene la entrada principal por la calle Olzinelles para el uso público del edificio, del mismo modo que se consolida el acceso secundario de calle Altafulla; este último, dada su condición de fondo de saco, se destina para la carga y descarga de mercancía así como salida de emergencia del conjunto

00a. Ver p. AI 54-55

00b. Ver p. AI 76-79



03 | 04
05

Fig. 03 y 04. Estado previo a la intervención. Vista exterior (fig. 03) y vista interior de la nave frontal (fig.04), La Lleialtat Santsenca. Barcelona, España (Fuente: Lacol / La Vanguardia)

Fig. 05. Plano de Situación actual. La Lleialtat Santsenca, H Arquitectes, Barcelona, España, 2017 (Fuente: Elaboración Propia)

Una tercera operación consiste en un gran vaciado longitudinal que atraviese todos los cuerpos en la parte posterior del conjunto. En el primer cuerpo, se demuele la cruja más próxima a las medianeras vecinas de la calle Olzinelles. En el segundo, dicho vaciado encuentra continuidad maximizando el patio de luces existentes. Finalmente, la secuencia, si bien resulta más clara en los dos primeros cuerpos, avanza hacia el fondo del solar, culminando de forma contigua al vaciado de los dos cuerpos previos con un espacio a triple altura que se concatena con otro a doble altura.

De esta forma, surge en la zona posterior del conjunto un espacio intermedio entre lo existente y los límites de las medianeras vecinas, entendiéndose este como una suerte de calle interior que da continuidad visual y espacial a todo el complejo, uniendo inequívocamente los tres cuerpos estructurales existentes. Este se cubre con unas nuevas cubiertas ligeras a dos aguas que dan continuidad al vacío de la calle central y enlazan los distintos cuerpos, al mismo tiempo que se adaptan a los condicionantes geométricos de cada uno de ellos.

El espacio interior que se genera, de carácter vertical y longitudinal, se encuentra a caballo entre lo representativo y la escala humana. Así mismo, esta sucesión de vaciados es entendida en cierto modo también como un gran atrio interior del conjunto que aporta luz y ventilación a todas las salas del conjunto, a la par que se convierte en un excelente eje vertebrador de todas las circulaciones horizontales y verticales del conjunto.

Por otro lado, en un contexto urbano como el del barrio de Sants, en el que la trama urbana es bastante densa y apenas existen espacios públicos, este nuevo vacío se entiende como una suerte de espacio público que da continuidad a la trama urbana, ampliando el espacio disponible para los ciudadanos. Se responde así también a otro de los objetivos prioritarios de la propuesta que buscaba establecer y potenciar el diálogo con el contexto, reforzando el carácter urbano y dotacional del conjunto.

Con todo lo expuesto, puede concluirse que **a nivel espacial la estrategia propuesta se entiende como una operación selectiva e intencionada de derribo que contribuye a reorganizar y revitalizar el conjunto**. Esta acción se fundamenta en un profundo conocimiento de la geometría de los cuerpos existentes, alejándose de cualquier lectura historicista para aproximarse a un enfoque atento con las oportunidades espaciales que presenta el complejo, así como con las demandas funcionales y de confort contemporáneas.

Se apuesta así por eliminar aquellas partes que, independientemente de que algunas tuviesen cierto valor histórico, favorecían con su demolición la aparición de esa nueva calle interior, la cual se convierte en el corazón del conjunto a nivel no solo espacial, sino también desde un punto de vista simbólico, medioambiental y funcional.



Fig. 06

Fig. 06. Vista exterior. Centre Civic La Lleiàltat Santsenca, H Arquitectes, Barcelona, España, 2017 (Fuente: H Arquitectes / © Adrià Goula)

Materia

A nivel estructural, tecnológico y material, **la intervención se concibe desde una hibridación total entre lo añadido y lo existente, entendiendo el conjunto en sí mismo como un gran palimpsesto en el que es difícil distinguir entre lo nuevo y lo viejo.** Tal y como afirma el crítico Philip Ursprung, se puede leer el edificio “*como si fuera un libro abierto*”⁰¹ que muestra al visitante las huellas del siglo de historia que permanece grabado en sus paredes.

Al exterior el conjunto se muestra totalmente respetuoso con las fachadas primitivas, las cuales consolida y respeta. No obstante, la propuesta renuncia a recuperar su aspecto prístino original, manteniendo la pátina del paso del tiempo en los paramentos que componen el conjunto, manteniendo algunos desconchones del zócalo de piedra en planta baja y en las fachadas enclavadas del nivel superior.

Tal y como exponen los autores en la memoria de proyecto, les interesa más la fachada actual (en su aspecto previo a la intervención), que la original. Buscan así preservar el aspecto envejecido de la fachada como reflejo del paso del tiempo, mostrando para ello la gama infinita de ocres descoloridos que en ella han aparecido, como si de un viejo cuadro se tratase. Se limpian y reparan las patologías existentes imprescindibles, pero en ningún momento se intentará recuperar el momento en que se estrenó el edificio. Para H Arquitectes, “*el paso del tiempo es un valor que tiene que formar parte del alma de la nueva Lleiàltat, y la fachada será una expresión de ello*”⁰².

Así mismo se conservan y restauran las carpinterías exteriores de lamas de madera en la totalidad de sus huecos de forma que permiten tamizar la entrada de luz solar, a la par que se mantiene y pone en valor la imagen exterior de las fachadas existentes. Esta operación no se realiza en aquellos huecos vinculados a la calle interior, los cuales se sustituyen por carpinterías de lamas de aluminio y vidrio que favorecen la entrada de luz y ventilación natural. Igualmente, en la sala principal se coloca un gran paño de vidrio que permite establecer una conexión visual con la sala principal.

Estas últimas operaciones permiten entrever la transformación llevada a cabo en el interior, invitando al visitante a conocer ese vacío luminoso que se intuye desde el exterior. Por otro lado, los huecos vinculados a las salas de usos más específicos — en buena medida ubicadas al norte— se sustituyen por carpinterías de alta eficiencia con rotura de puente térmico y vidrios bajo emisivos, de forma que se minimicen las pérdidas energéticas. Además en buena parte de las salas se cuenta con cortinas de oscurecimiento total para impedir el paso de luz natural según las necesidades futuras, del mismo modo que contribuyen a minimizar las pérdidas térmicas.

Más allá de estos huecos reformados, los añadidos contemporáneos solo se perciben desde el espacio urbano si se toma un poco de distancia respecto al edificio; en ese punto cobran presencia las nuevas cubiertas a dos aguas —especialmente la del primer cuerpo que da a la calle Olzinelles—, las cuales sobresalen por detrás del peto de la fachada primitiva, respetando así su presencia e historia. Estas envuelven los cuerpos originales, de los cuales únicamente se conservan las cerchas de la sala principal, generando una nueva envolvente a nivel de cubierta.

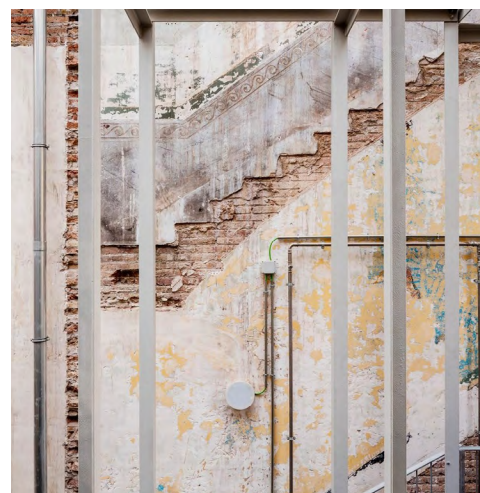
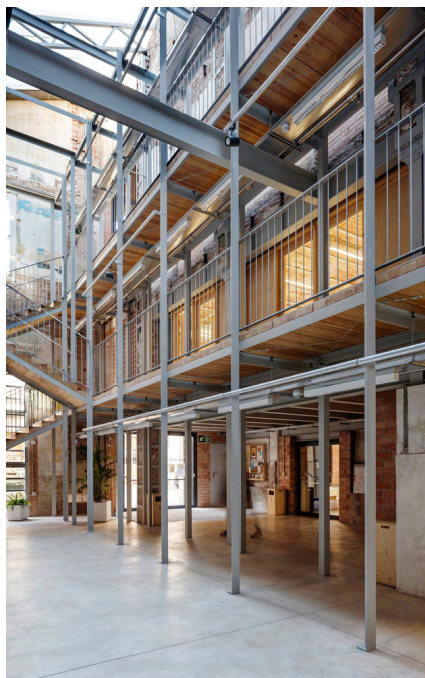
Estas nuevas cubiertas se realizan con unas ligeras estructuras metálicas que abrazan las ya existentes, envolviéndolas con un nuevo cerramiento a modo de segunda piel. Se revisten mediante paños de policarbonato celular al sur y un panel sandwich con un buen aislamiento y acabado de chapa grecada en su cara norte. De esta forma se favorece la iluminación natural del conjunto en la orientación más favorable, al mismo tiempo que se reducen las pérdidas en la más desfavorable. Conviene apuntar también como el aislamiento térmico contribuye a reducir transferencias de calor en otros puntos estratégicos del conjunto, como algunas salas interiores con climatización mecánica activa, optimizando así el rendimiento energético de estas.

Con estas operaciones en el exterior todo lo existente mantiene su aspecto pétreo original, mientras que los escasos y precisos elementos contemporáneos que aparecen (carpinterías específicas y cubiertas) se hacen a partir de la tecnología y estética contemporánea. Esta abstracción formal y material permite reforzar el diálogo entre lo nuevo y lo viejo, dejando el protagonismo urbano a las fachadas protegidas por patrimonio, si bien no se renuncia con ello a mostrar con sutileza la recarga contemporánea al exterior.

En el interior lo nuevo y lo existente se superpone con total naturalidad. Se conserva todo aquello que aún resulta de utilidad o rememora cierto momento de la historia del edificio (ya sea un fragmento de un muro de ladrillo o el cartel de la vieja discoteca Bahía). No se busca reubicar o disimular ese carácter fragmentario, sino que al contrario

01. Philip Ursprung, “Aires de cambio. Un viaje por los edificios de H Arquitectes”, *El Croquis* 203 (2020): 326

02. H Arquitectes, Memoria Técnica Centre Civic La Lleiàltat Santsenca 1214, H Arquitectes, <http://www.harquitectes.com/projectes/centre-civic-lleiàltat-santsenca-harquitectes/> (Consultado el 27 de Diciembre de 2022)



07	08
09	10

Fig. 07. Vista del 'andamio'. Centre Civic La Lleialtat Santsenca, H Arquitectes, Barcelona, España, 2017 (Fuente: H Arquitectes / © Adrià Goula)

Fig. 08. Vista calle interior. Centre Civic La Lleialtat Santsenca, H Arquitectes, Barcelona, España, 2017 (Fuente: El Croquis / © Jesús Granada)

Fig. 09 - 10. Detalles materialidad. Centre Civic La Lleialtat Santsenca, H Arquitectes, Barcelona, España, 2017 (Fuente: H Arquitectes / © Adrià Goula)

dicha condición se asume y se refuerza, introduciendo los elementos contemporáneos en el conglomerado existente con gran naturalidad.

En conjunto podría afirmarse que el aspecto envejecido que refleja el pasado histórico del edificio domina la atmósfera, si bien cuando se comienza a analizar con detenimiento la operación se descubre la existencia de numerosos añadidos contemporáneos, ya sea como refuerzos estructurales, elementos singulares etc. A medida que se avanza desde la calle hacia el interior, la presencia de lo nuevo resulta más evidente, si bien lo existente siempre permanece latente de un modo sutil.

El uso flexible de una paleta contemporánea diversa y heterogénea de materiales —hormigón, ladrillo cerámico, madera y acero—, se identifica como una de las claves que permite hibridar con sutileza lo nuevo con lo viejo en esta operación de recarga. En cierto modo, esa condición de heterogeneidad y riqueza material viene impuesta por el edificio original y la superposición de materiales que este ya presentaba, por lo que seguir ese camino a la hora de pensar en la materialidad contemporánea resulta una apuesta inteligente de cara a establecer un diálogo armonioso y equilibrado entre pasado y presente.

Así mismo, conviene apuntar que la propuesta de H Arquitectes no da prioridad a un estado histórico por encima de otro, sino que todos y cada uno de los pasados del conjunto cobran la misma importancia, yuxtaponiéndose unos a otros. La operación de vaciado y reorganización geométrica del conjunto a partir de la introducción de esa calle interior hace que afloren nuevas fachadas contrapuestas a las originales que evidencian

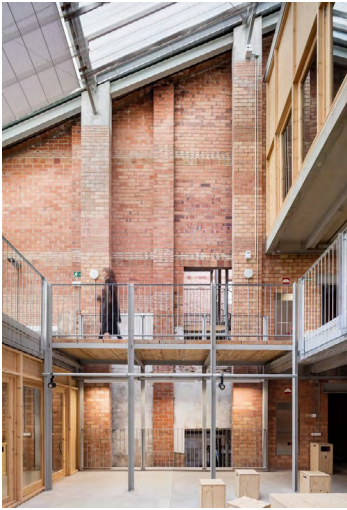


Fig. 11

Fig. 11. Vista espacio a triple altura cuerpo posterior. Centre Cívic La Lleiàltat Santsenca, H Arquitectes, Barcelona, España, 2017 (Fuente: H Arquitectes / © Adrià Goula)

rastros físicos de toda la historia del edificio, revelando estratos materiales imprevistos que conviven con naturalidad, reforzando así esa idea de palimpsesto a la que se hacía alusión al principio.

En este sentido, **ese espacio de calle-atrío, más allá de su valor espacial y termodinámico, también debe ser considerado como el espacio más intenso a nivel material e histórico.** Para conseguir este resultado, a nivel estructural resulta necesario demoler de forma quirúrgica las crujeas necesarias para generar la citada calle interior. El derribo muestra las cicatrices de la historia, pudiendo leer distintos fragmentos que se han ido superponiendo en las medianeras del conjunto a lo largo del tiempo: las huellas de una escalera demolida, el corte de una viga, los restos de pinturas o viejo mortero o el fragmento de un muro cortado...

Así mismo, se hacen apeos con vigas metálicas donde hacen falta nuevas aperturas, así como se utiliza el ladrillo perforado sin revestir para los muros estructurales. En la cubierta del atrio se trata de reducir al mínimo la presencia de estructura y perfiles metálicos, de forma que se maximice la iluminación natural desde cubierta al vacío interior, potenciando esa idea de calle interior y consiguiendo que por su luminosidad la cubierta casi desaparezca, ofreciendo la sensación de estar en un verdadero espacio exterior.

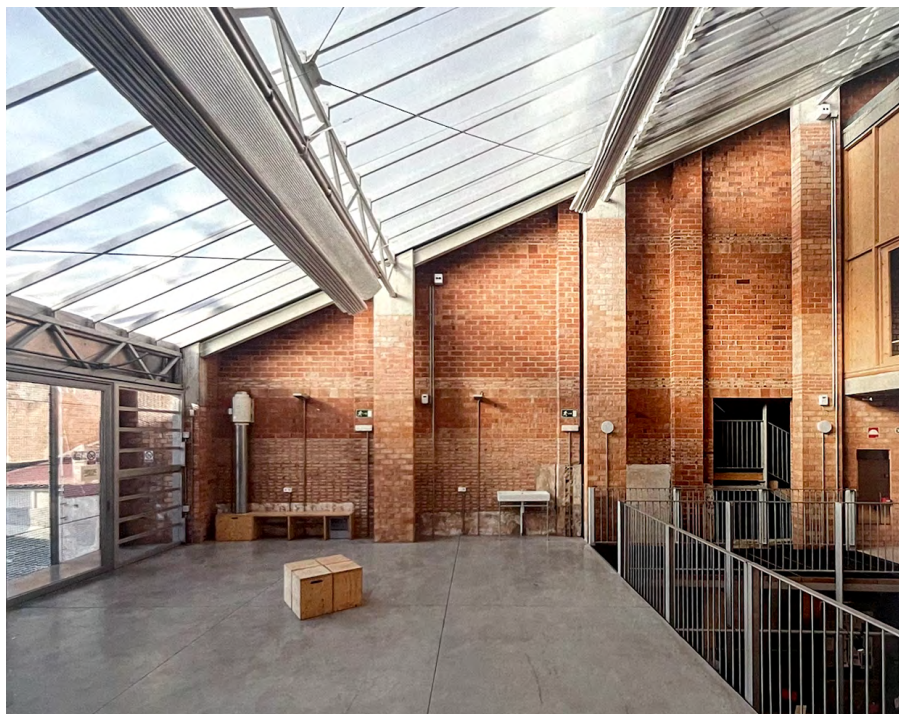
Por otra parte, enfrentado con los estratos de historia condensados en esas nuevas-veejas fachadas de las medianeras, aparece uno de los elementos constructivos contemporáneos más relevantes de la intervención. Se trata de un conjunto de pasarelas y escaleras metálicas denominado por los autores como 'El Andamio'. Este, inspirado en los andamios de obra y sobre todo en el 'Teatro Oficina' de Lina Bo Bardi en Sao Paulo (1981), es capaz de resolver y articular todas las circulaciones del conjunto. A la vez, este elemento se convierte en el umbral de acceso a las distintas salas programáticas y una suerte de mirador desde el que contemplar los lienzos de las medianeras primitivas desde distintos niveles. Todo este espacio se ilumina desde los paños de cubierta transparentes, generando una atmósfera neutra y unitaria.

Conviene señalar que el aspecto y diseño de ese conjunto de pasarelas dota al conjunto de cierta imagen de provisionalidad. Esta idea, unida al carácter de palimpsesto de los muros primitivos, contribuye a reforzar esa condición mutable y fugaz del paso del tiempo, como si en cualquier momento todo aquello pudiese transformarse en otra cosa. Así mismo, esta hipótesis entronca también con el carácter híbrido y mutable del propio programa que ha acogido —y acogerá— el propio edificio a lo largo de su vida útil de servicio. Con todo ello, podría afirmarse que la transformación constante se percibe como parte de la esencia y la atmósfera del conjunto, revelando con dichas operaciones la fugacidad del paso del tiempo y que cualquier momento presente es tan solo un momento puntual en la historia.

En cuanto a los paramentos interiores de acceso a dichas salas, se insiste en mostrar los materiales contemporáneos de forma clara y honesta, igual que sucede con los vestigios de otros periodos históricos. De cara a solventar el pequeño rebaje realizado para nivelar la planta baja, aparece un pequeño zócalo de hormigón visible en la fachada a la calle Altafulla, el cual se continúa con los muros de fábrica de ladrillo. Por otro lado, las estructuras contemporáneas añadidas se resuelven con forjados de hormigón en el interior de las salas, dotando de una mayor inercia térmica al conjunto.

Para delimitar las distintas salas se emplean fundamentalmente entramados ligeros de madera local, los cuales dotan de un adecuado aislamiento térmico y acústico a aquellas. Así mismo, en los paramentos interiores que se mantienen se apuesta por tapiar los huecos originales innecesarios con ladrillo perforado visto; de igual forma, se emplea dicho material como revestimiento de algunos paramentos existentes utilizando distintos aparejos que, unidos a la paleta cromática de los diferentes ladrillos empleados, contribuyen a generar cierta confusión entre qué es nuevo y qué es viejo, dotando al conjunto de una armoniosa unidad a partir de una sutil heterogeneidad. Los paramentos que conforman el cerramiento entre las distintas salas y el atrio se leen a su vez como una suerte de fachada interior entre el espacio atemperado del atrio y los espacios interiores climatizados.

A tenor de lo expuesto, puede concluirse que se identifica el ladrillo perforado, la madera y el hormigón como los materiales predominantes en los espacios de programación específica. Esta decisión se vincula con la búsqueda de confort térmico y acústico, aprovechando las propiedades inerciales de algunos de ellos (hormigón y cerámica) y el carácter aislante y fonoabsorbente del otro (entramados de madera con aislamiento incorporado). Por otro lado, aquellos elementos contemporáneos que se introducen en el espacio de la calle interior se caracterizan por un carácter más etéreo y ligero, predominando el uso de livianas estructuras metálicas y superficies transparentes de policarbonato y/o vidrio según los casos.



12

13

Fig. 12. Vista espacio doble altura con filtro solar recogido (modo invernadero). Centre Civic La Lleialtat Santsenca, H Arquitectes, Barcelona, España, 2017 (Fuente: El Croquis / © Jesús Granada)

Fig. 13. Vista espacio doble altura con filtro solar desplegado (modo ventilación y protección solar). Centre Civic La Lleialtat Santsenca, H Arquitectes, Barcelona, España, 2017 (Fuente: H Arquitectes / © Adrià Goula)

Ventilación

Atendiendo a la climatología de la ciudad condal y a los atributos materiales y formales del conjunto recargado (presencia de numerosos espacios intermedios y una elevada inercia térmica global), **la ventilación constituye un importante mecanismo para regular higrotérmicamente el ambiente interior.**

En invierno conviene minimizar las pérdidas de calor en la medida de lo posible, si bien se debe asegurar un adecuado flujo de ventilación de los interiores dada la elevada humedad relativa en el ambiente. Para ello las ventanas del conjunto permanecerán cerradas, minimizando el flujo de aire a la cantidad imprescindible para asegurar la renovación necesaria del mismo. Así mismo, al permanecer cerradas las superficies vidriadas, estas actuarán como elementos captadores que aumentarán la temperatura del aire encerrado en los espacios intermedios, atemperando el ambiente de estos.

Por contra, en verano debe fomentarse la ventilación natural de los interiores —en especial favoreciendo el free cooling nocturno—, aprovechando el óptimo régimen de viento en la zona. Para ello se abren de forma automatizada los paños de cubierta junto con los paños inferiores de la calle central, así como los de cada una de las salas. El aire viciado y caliente de las distintas salas y del espacio central se disipa animado por la ventilación boyante que se genera, disminuyendo la temperatura de los interiores.

Por otro lado, **conviene destacar el mecanismo híbrido de ventilación y captación que aparece en el tercer cuerpo, el más interior del conjunto.** Debido al exceso de



Fig. 14

Fig. 14. Vista detalle fachada y filtro solar en cuerpo posterior. Centre Civic La Lleidat Santseca, H Arquitectes, Barcelona, España, 2017 (Fuente: H Arquitectes / © Adrià Goula)

asoleamiento durante buena parte del año, se decide crear una cámara ventilada de 60cm. (coincidente con el canto de las vigas), de forma que se optimice —e incluso se maximice— el comportamiento adaptativo de dicho cuerpo tanto a nivel de iluminación, como de captación solar y ventilación.

En el interior de la citada cámara se instala un filtro solar interior con mallas de sombreo plegables, de forma que se permita la máxima captación y asoleamiento en invierno y se minimicen estos en verano. En el tramo más alto, la protección solar será fija con una chapa grabada perforada. Cuando no interese acumular o aprovechar el aire caliente de la cámara, los sensores abrirán las ventanas situadas en ambos extremos, inferior y superior, refrescándola de forma automática. De esta forma, la ventilación —o no— de la propia envolvente en sí misma se convierte en un dispositivo capaz de regular la temperatura del espacio interior.

Programa

A nivel funcional, **la propuesta recupera y reivindica el carácter híbrido de la cooperativa primitiva, aglutinando diversos usos de carácter dotacional, los cuales se cobijan de forma estratégica en distintos ámbitos del conjunto, algunos de ellos de carácter mutable**; así, el proyecto incluye un café, un pequeño teatro, oficinas, espacios de ocio etc. Así mismo, el ámbito intermedio de la nueva calle estructural del conjunto aporta un gran potencial de uso al conjunto, permitiendo a nivel funcional acoger tanto el programa previsto como el imprevisto.

Esta nueva calle de carácter semipúblico permite conectar todas las salas del conjunto, tanto las nuevas como las existentes, volcando todos los espacios a ella y organizando de forma fácil e intuitiva el complejo. De igual forma este ámbito alberga todas las circulaciones del conjunto, estableciendo un recorrido gradual entre los distintos usos que se inicia con las piezas más públicas cerca del acceso principal de calle Olzinelles y acaba con las de carácter más privado al fondo del conjunto.

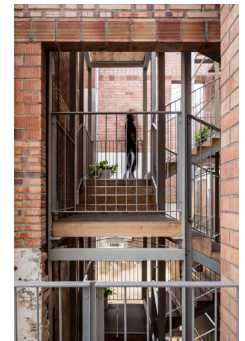
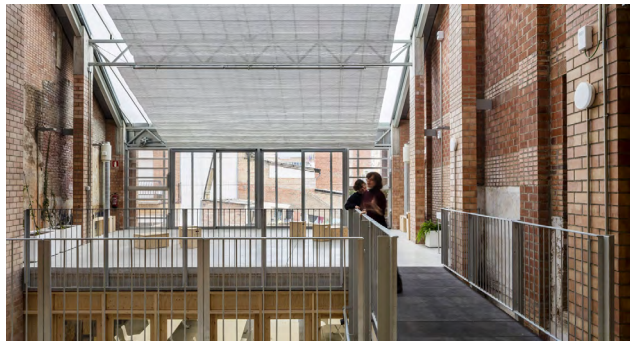
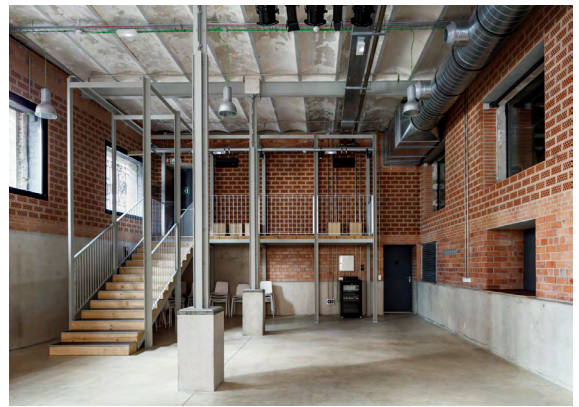
Los núcleos se colocan estratégicamente en los extremos de la calle central; uno junto a la fachada a la calle Olzinelles y el acceso principal, y el otro en la macla que se produce entre la citada calle y el tercer cuerpo, enfrente al acceso secundario por la calle Altafulla. Es en ese punto estratégico donde también se ubica el ascensor /montacargas y los aseos del conjunto. Una tercera escalera aparece como apoyo próxima al acceso de servicio por calle Altafulla, aprovechando la macla del segundo cuerpo con los edificios existentes.

Por otro lado, debe hacerse hincapié en que **cada uno de los distintos espacios presenta unas condiciones visuales, de privacidad y de temperatura diferentes, favoreciendo así la flexibilidad y multiplicidad real de usos**. Especialmente relevante es el papel de los espacios intermedios, los cuales favorecen la aparición de distintos ambientes o atmósferas que irán variando sus condiciones a lo largo de las estaciones y del propio día, multiplicando las oportunidades de uso para los usuarios, los cuales podrán elegir si desean realizar alguna actividad en una zona con sol directo o con sombra, una zona más cálida u otro lugar más fresco etc.

Además la web de gestión del centro facilita el alquiler de diversos espacios por los propios ciudadanos, entendiendo los procesos de gestión de las dotaciones públicas como parte fundamental de estas. Todo ello hace que el complejo presente una programación híbrida, flexible y cambiante, dando cobijo a múltiples actores a lo largo del tiempo y sin que haya un responsable último claro en el conjunto por encima del resto de usuarios.

Tecnología

En primer lugar, ha de subrayarse la decidida apuesta del estudio catalán por las estrategias pasivas de cara a climatizar el conjunto; buena parte del volumen resultante tras la recarga cuenta únicamente con medios pasivos para su acondicionamiento térmico, de forma que se busca minimizar la presencia de sistemas activos únicamente a las zonas imprescindibles. El atrio y todos los espacios aledaños se dejan sin climatización mecánica activa, asumiendo que será un espacio atemperado y adaptativo al clima exterior, aprovechando que habitualmente no requerirá el grado de confort que sí podrían demandar las salas interiores. De esta forma un cuidadoso diseño global sustentado en numerosos espacios intermedios permite reducir la dimensión del espacio



15	16
17	18
19	20

Fig. 15-20. Vistas interiores. Usos varios y comunicaciones. Centre Civic La Lleidat Santsenca, H Arquitectes, Barcelona, España, 2017 (Fuente: Varios)

Fig. 15. Vista detalle andamio (Fuente: H Arquitectes / © Adrià Goula)

Fig. 16. Sala principal cuerpo frontal planta baja (Fuente: H Arquitectes / © Adrià Goula)

Fig. 17. Espacio polivalente cuerpo posterior (Fuente: H Arquitectes / © Adrià Goula)

Fig. 18. Vista detalle núcleo escaleras (Fuente: H Arquitectes / © Adrià Goula)

Fig. 19. Planta Baja Calle interior (Fuente: El Croquis / © Jesús Granada)

Fig. 20. Sala multifuncional cuerpo posterior (Fuente: H Arquitectes / © Adrià Goula)

03. H Arquitectes, Memoria Técnica Centre Civic La Lleidat Santsenca 1214, H Arquitectes, <http://www.harquitectes.com/proyectos/centre-civic-lleidat-santsenca-harquitectes/> (Consultado el 27 de Diciembre de 2022)

que ha de climatizarse de forma activa para responder a los picos de demanda. En ese aspecto, **la presencia de medios activos se reduce solo a las salas de uso estático o dilatado en el tiempo, localizando sus esfuerzos en climatizar las salas que puedan albergar un elevado número de personas durante cierto tiempo o determinados programas específicos** ('espacios de uso estático' tal y como los definen los propios arquitectos en la memoria de proyecto⁰³).

Estos espacios cuentan con un sistema de climatización por aire a partir de la producción de energía renovable mediante bombas de aerotermia. Así mismo, se cuenta con un sistema de ventilación con recuperador de calor de los espacios interiores. Este sistema aprovecha para la captación de aire limpio el aire atemperado del atrio en invierno, reduciendo así el salto térmico del sistema. Por otro lado, en verano, las climatizadoras permitirán hacer free-cooling siempre y cuando la temperatura exterior sea favorable.

Finalmente, merece la pena señalar que, en sintonía con el criterio que rige la intervención, las instalaciones contemporáneas que se introducen para acondicionar el nuevo centro cívico se muestran sin tapujos, trabándose con naturalidad con los nuevos y viejos elementos. Así, todos los trazados de electricidad, telecomunicaciones etc. — cuyos ejes principales se disponen con cuidado a lo largo de la estructura principal del 'andamio' del cuerpo central—, se llevan con cables y bandejas de superficies vistas. Un criterio similar se emplea con los conductos de ventilación y climatización mecánica de las salas programáticas, así como con otras instalaciones especiales como la iluminación y sonido de la sala de teatro, la cual se combina con un sistema de cortinaje que permite la oscuridad total del espacio de representación.

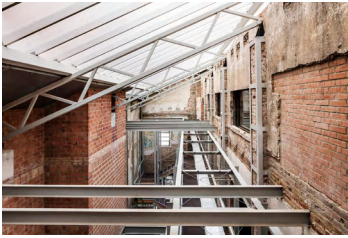


Fig. 21

Fig. 21. Vista detalle cubierta calle interior. Centre Civic La Lleiatal Santseca, H Arquitectes, Barcelona, España, 2017 (Fuente: H Arquitectes / © Adrià Goula)

Síntesis: Comportamiento termodinámico y puesta en valor patrimonial

Para entender el comportamiento termodinámico del conjunto, es importante **reivindicar el rol protagonista que juega la inercia térmica por un lado y, por otro lado, el control del régimen de ventilación del conjunto**. Así mismo, en el Centre Civic de La Lleiatal Santseca juegan un papel relevante el aprovechamiento de la radiación solar como dispositivo pasivo para climatizar los interiores, así como un adecuado nivel de aislamiento térmico en zonas estratégicas. La óptima combinación de estos atributos permitirá reducir la demanda energética global y alcanzar un adecuado grado de confort en un buen número de espacios del nuevo centro cívico, reduciendo con ello el uso de medios mecánicos y por tanto minimizando el consumo energético global. Al mismo tiempo, las estrategias utilizadas para regular este comportamiento contribuyen a la puesta en valor del patrimonio original.

La primera cualidad —la inercia térmica—, vinculada a la forma y materialidad de la propuesta, contribuye a entender el conjunto como una suerte de gran acumulador térmico que favorece la autorregulación y el equilibrio termodinámico global, absorbiendo o cediendo calor según más convenga. En este sentido, se aprovecha la inercia térmica latente en las viejas fábricas de los cuerpos primitivos, tanto en sus medianeras como en las fachadas del conjunto. Buena parte de ellas —allá donde la estabilidad estructural lo permite— se dejan desnudas, mostrando las heridas del tiempo y poniendo en valor su carácter patrimonial. En otras zonas las piezas existentes se trasdosan con nuevas fábricas de ladrillo que refuerzan la inercia térmica del conjunto. En una línea similar, el rebaje de la cota de planta baja se resuelve con un muro de contención de hormigón. Así mismo, los forjados existentes de bovedilla cerámica y los nuevos de hormigón armado que aparecen en los distintos cuerpos contribuyen a incrementar la inercia térmica global.

La segunda cualidad, vinculada al movimiento del aire y a la forma de los espacios que lo encierra, favorece concentrar o disipar la energía según convenga; en el caso de que convenga concentrarla, el aprovechamiento de la radiación solar sobre las superficies de vidrio de la calle interior permitirá aumentar la temperatura del aire. En este aspecto, debe enfatizarse el rol que en el nuevo conjunto adquieren los espacios intermedios, siendo estos entendidos como lugares de amortiguación térmica e intercambio energético, cuyo comportamiento adaptable varía según las condiciones de contorno: tanto por el uso de los espacios interiores, como por la climatología del entorno próximo, funcionando de forma reversible según más convenga. Así mismo, ofrecen distintas cualidades atmosféricas al actuar de colchones entre el exterior y los espacios climatizados de forma activa, resultando cruciales para optimizar la demanda energética del conjunto. Estos espacios intermedios son los lugares en los que se produce un diálogo más intenso entre lo nuevo y lo viejo, poniendo en valor el carácter patrimonial del conjunto.

Partiendo de estas premisas, en invierno el aumento de volumen de las cubiertas permitido en normativa y siempre respetando al máximo el asoleamiento actual de los vecinos, junto con el uso del policarbonato celular en los paños a sur, favorece la captación solar del conjunto que por efecto invernadero calienta el citado espacio de la calle-atrio, atemperando el espacio interior. Este sobrecalentamiento pasivo es aprovechado por los cuerpos existentes y nuevos cerramientos, todos ellos en líneas generales de gran inercia térmica, para acumular la energía en forma de calor e ir reequilibrando posteriormente el conjunto cuando la energía del sol desaparezca.

Por otro lado, durante el periodo invernal, los espacios con climatización mecánica activa expulsan el aire excedente caliente también al citado atrio, contribuyendo a templar aún más este espacio. Conviene apuntar que el aislamiento térmico en los faldones a norte de las cubiertas, así como las pesadas cortinas de oscurecimiento total en las salas contribuyen a minimizar las pérdidas térmicas. Finalmente, el sistema domotizado de control de las aberturas en cubierta regula la renovación mínima de aire para controlar la humedad y la concentración de CO₂ en el ambiente.

En verano, por el contrario, el aire caliente se libera de las distintas salas animado por la ventilación natural, así como se introduce por las ventanas ubicadas en las zonas inferiores de la calle central. Este aire asciende hacia el estrato superior del atrio gracias a las corrientes convectivas generadas por la apertura de las ventanas de las cubiertas, accionadas todas ellas por sensores automáticos. De esta forma se consigue disminuir la temperatura de los interiores. Especialmente relevante es este mecanismo durante la noche, ya que contribuye a descargar el exceso de acumulación térmica de las estructuras inerciales, permitiendo así reiniciar el ciclo termodinámico a la mañana siguiente. Así mismo, la protección solar de las viejas contraventanas restauradas en la gran mayoría de huecos del conjunto minimiza el efecto de la radiación solar.

En ambas estaciones debe incidirse en la importancia que tiene el aporte de iluminación

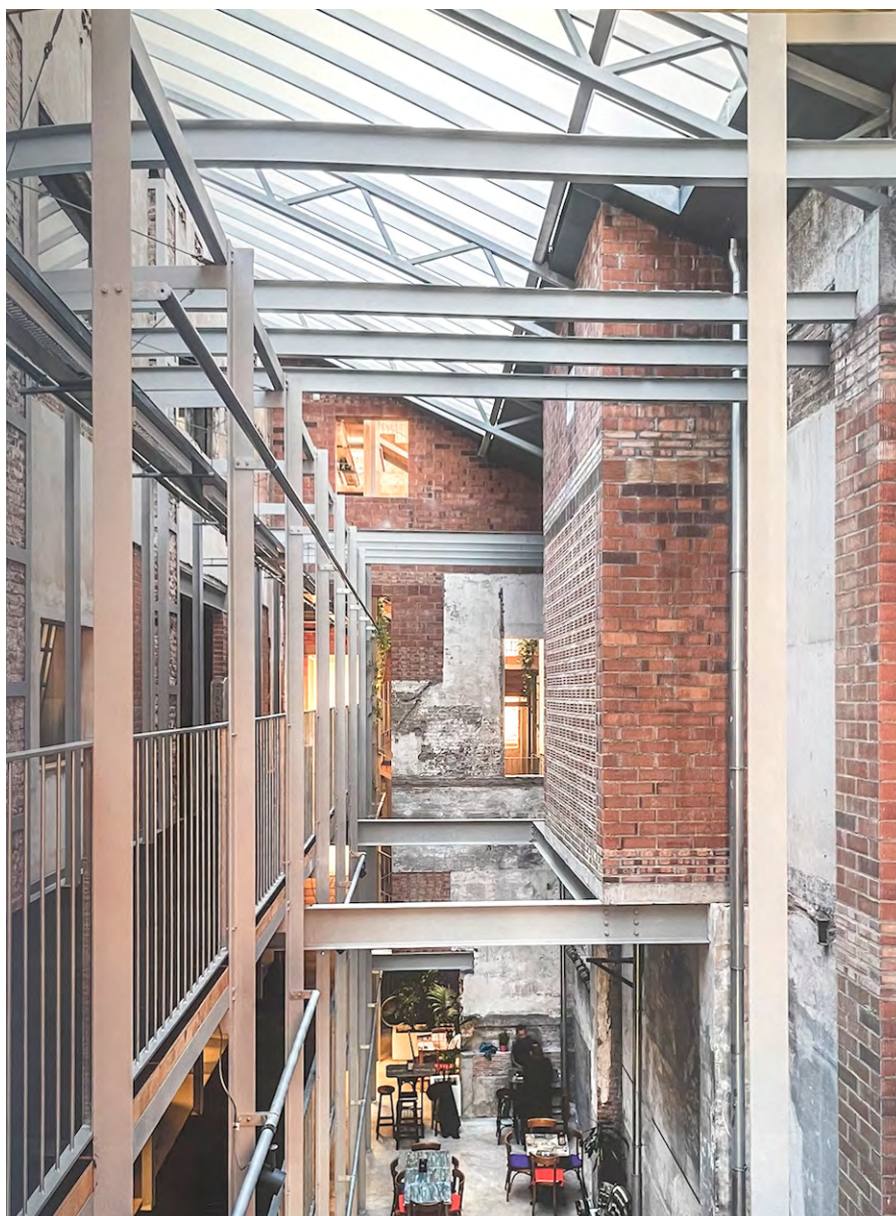


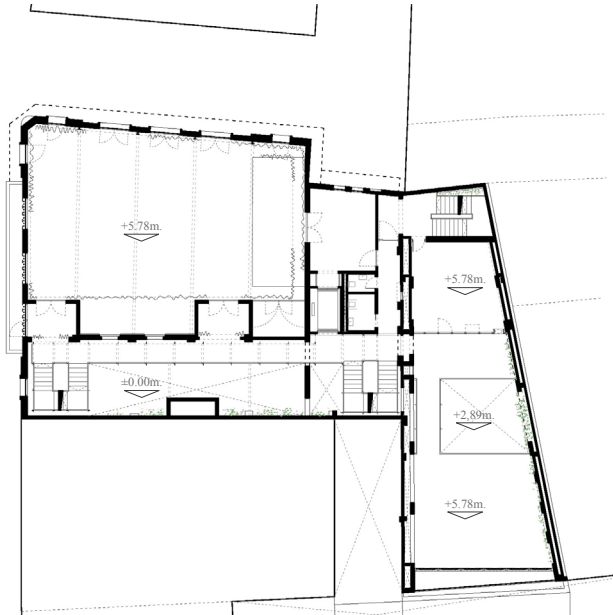
Fig. 22

Fig. 22. Vista calle interior (modo invernadero). Centre Cívic La Lleiàltat Santsenca, H Arquitectes, Barcelona, España, 2017 (Fuente: El Croquis / © Jesús Granada)

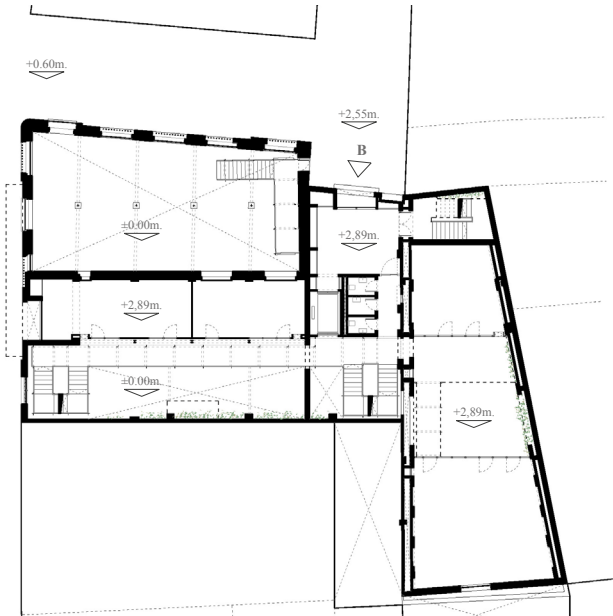
natural que aparece fruto del vaciado de la parte posterior del solar. Esta suerte de calle interior no solo consigue optimizar la ventilación natural del conjunto y sus comunicaciones, sino que también introduce una óptima iluminación natural a buena parte de los interiores, con el consiguiente ahorro energético. Se apuesta por minimizar la estructura y maximizar los paños transparentes, reforzando la visión del cielo y la idea de encontrarse en un espacio cuya atmósfera se asemeja más a la de una calle exterior que a un espacio interior; al mismo tiempo, los vestigios de los distintos estratos históricos se entrelazan con los añadidos contemporáneos formando un palimpsesto que aglutina toda la historia del lugar, poniendo en valor la memoria de la vieja cooperativa.

Por último, conviene apuntar que la variabilidad y heterogeneidad programática, unida al tipo de usuario inexperto y esporádico que se espera, dificulta la aparición de un responsable único del conjunto, por lo que **la propuesta de los arquitectos se inclina por plantear que el comportamiento termodinámico del centro cívico pueda funcionar de forma autónoma sin depender de la colaboración activa de los usuarios** (es decir, de que estos abran o cierren ventanas según la temperatura interior o que se necesite ventilar, que activen un sistema u otro de climatización etc.).

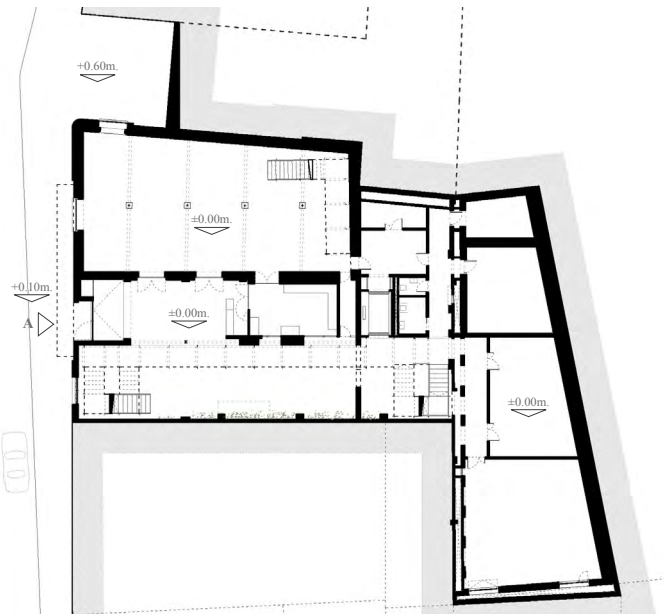
P2
+5.78 m.



Accesos
B _ Acceso restringido
P1
+2.89 m.



Accesos
A _ Acceso público
PB
±0.00 m.



Plantas Generales

E. 1.500 0m. 5m. 25m. ⌚

Fig. 23

Fig. 23. Plantas generales según niveles. Centre Civic La Lleialtat Santsenca, H Arquitectes, Barcelona, España, 2017 (Fuente: Elaboración Propia)

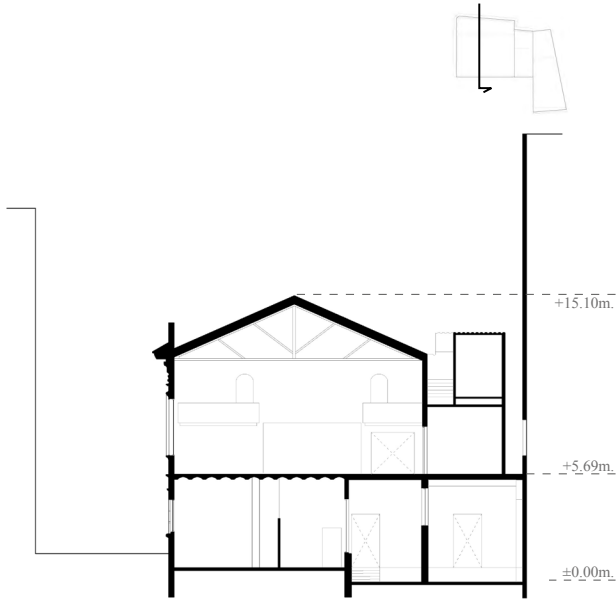


Fig. 24

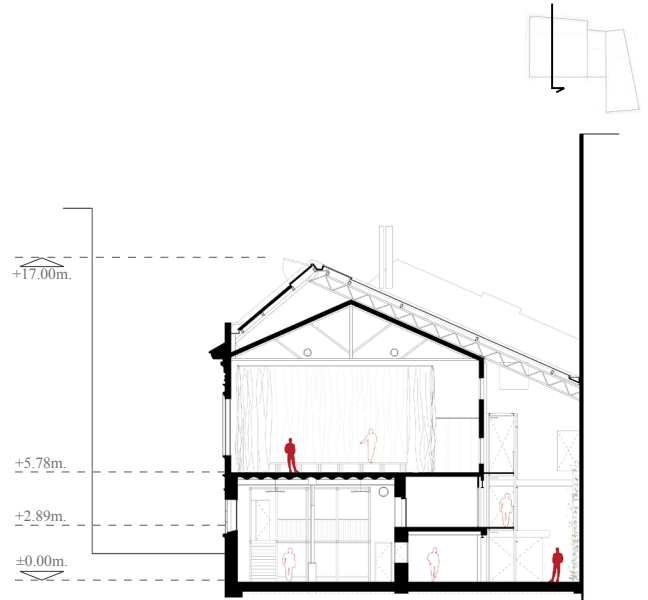


Fig. 25

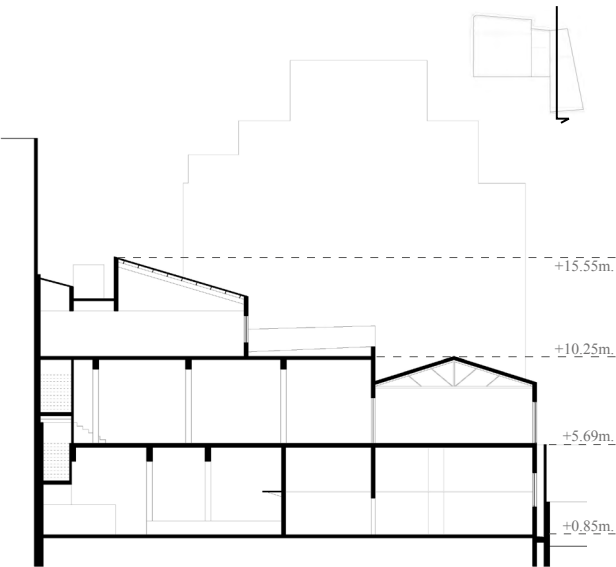


Fig. 26

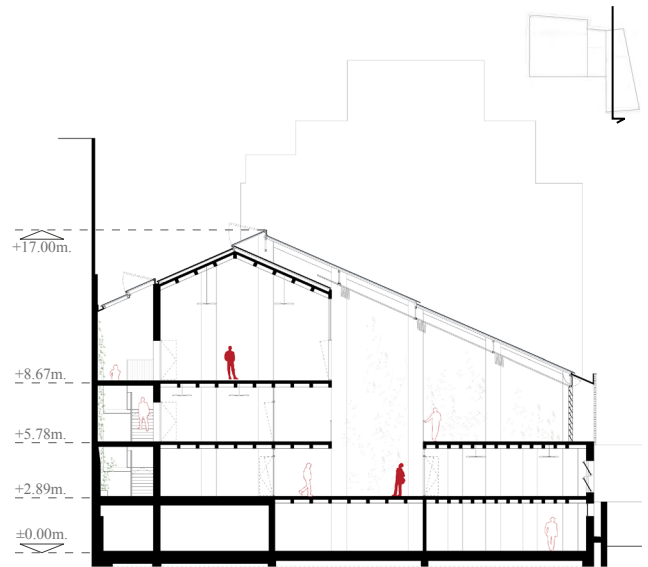


Fig. 27

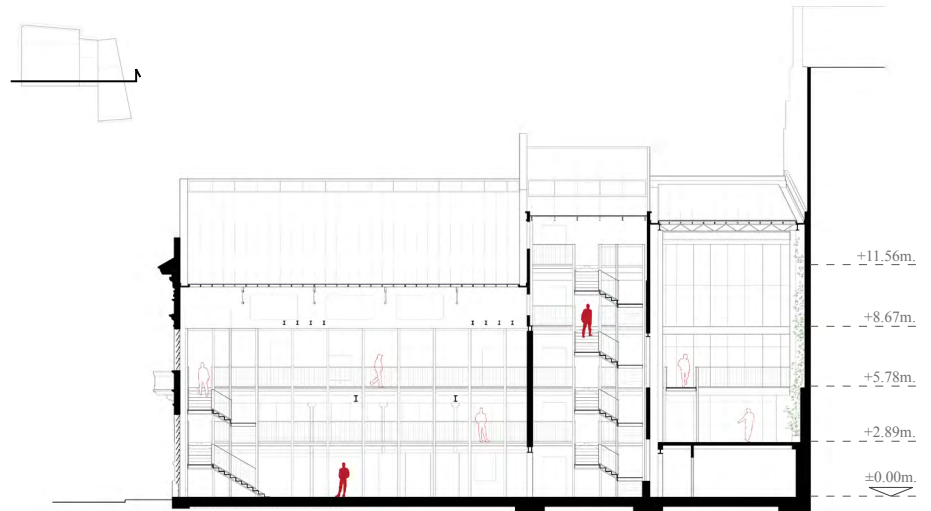


Fig. 28

Fig. 24-28. Secciones generales. Centre Cívic La Lleiàltat Santsenca, H Arquitectes, Barcelona, España, 2017 (Fuente: Elaboración Propia)

Fig. 24. Sección por cuerpo frontal. Estado original

Fig. 25. Sección por cuerpo frontal. Estado recargado

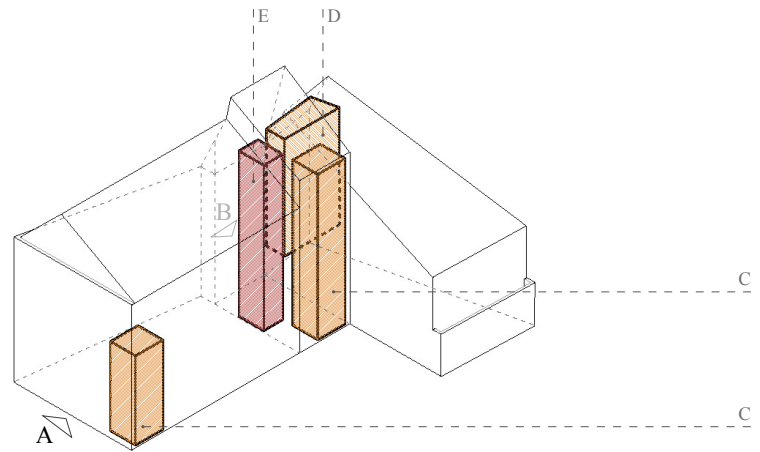
Fig. 26. Sección por cuerpo posterior. Estado original

Fig. 27. Sección por cuerpo posterior. Estado recargado

Fig. 28. Sección longitudinal. Estado recargado por calle interior

Secciones Generales

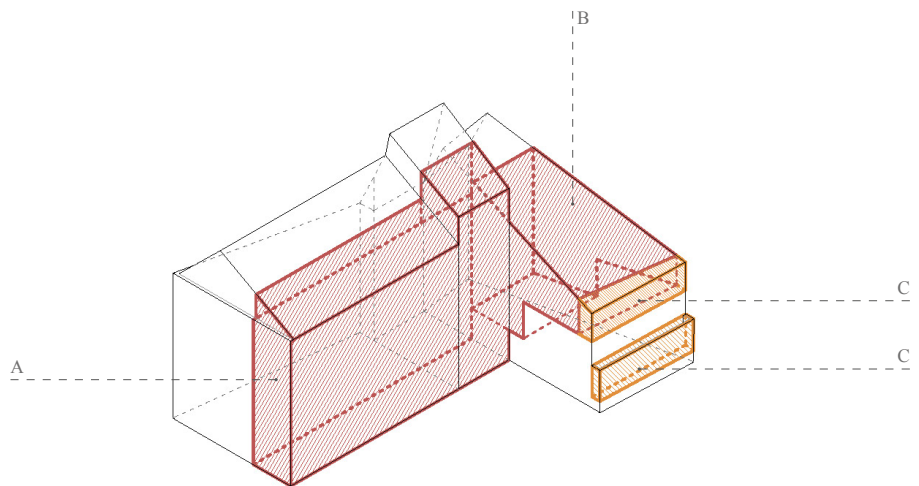
E. 1.400 0m. 5m. 25m.



ACCESOS Y COMUNICACIONES

- A _ Acceso público c/ d'Olzinelles
- B _ Acceso restringido c/ Altafulla
- C _ Escaleras - andamio
- D _ Escalera servicio
- E _ Ascensor - montacargas

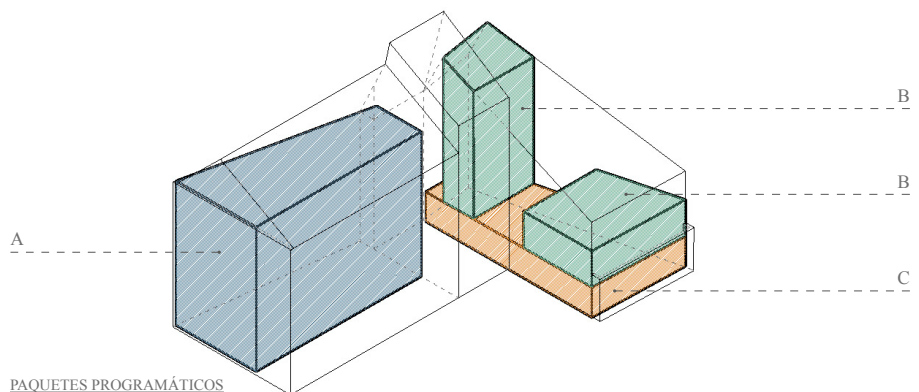
Fig. 29



ÁMBITOS INTERMEDIOS

- A _ Calle Interior (Zona frontal _ Cuerpo 1-2)
- B _ Calle Interior (Vacíos Zona Posterior _ Cuerpo 3)
- C _ Doble Piel _ Colchón Bioclimático

Fig. 30



PAQUETES PROGRAMÁTICOS

- A _ Salas Principales Cuerpo Frontal
- B _ Salas polivalentes Cuerpo Posterior (Plantas Altas)
- C _ Salas de trabajo Cuerpo Posterior (Planta Baja)

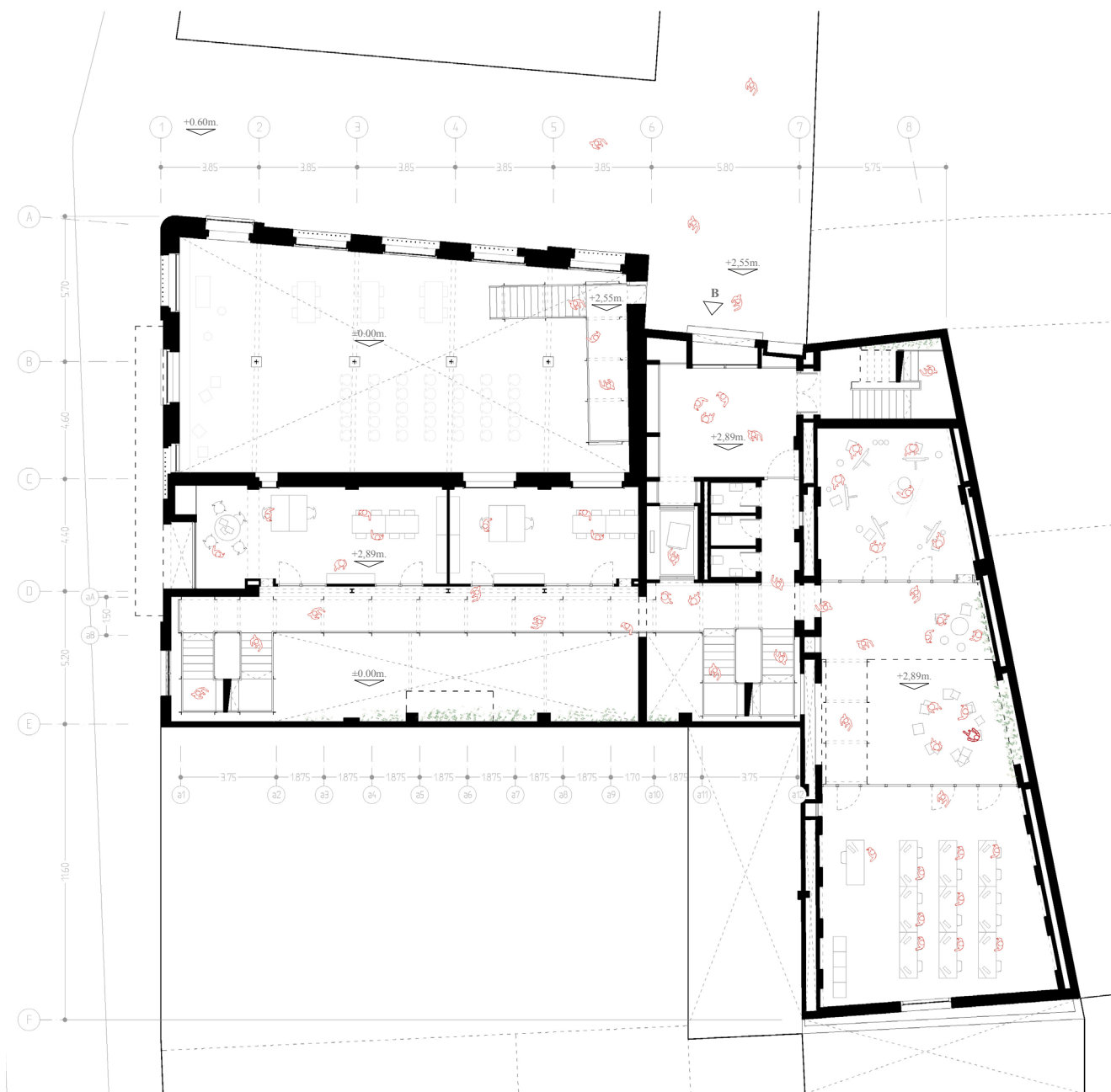
Fig. 31

Fig. 29-31. Esquemas conceptuales: Organización espacial y funcional. Centre Cívic La Lleialtat Santsenca, H Arquitectes, Barcelona, España, 2017 (Fuente: Elaboración Propia)

Fig. 29. Accesos y núcleos de comunicación

Fig. 30. Espacios intermedios

Fig. 31. Paquetes programáticos principales



Accesos
 B _ Acceso restringido

Fig. 32. Planta Tipo (nivel representado: P. Primera). Centre Cívic La Lleiialtat Santsenca, H Arquitectes, Barcelona, España, 2017 (Fuente: Elaboración propia)

Planta Tipo

E. 1.250 0m. 2.5m. 12.5m.

Fig. 32

LEYENDA PRINCIPALES ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

01. Chapa perfilada de acero galvanizado de 18mm. e.0.6mm tipo Europerfil con aislamiento térmico de lana mineral e.80mm. con acabado interior de bandeja de chapa microperforada.
02. Carpintería practicable conformada por bastidor metálico y acabado de acero galvanizado de 18mm. e.0.6mm tipo Europerfil y aislamiento térmico de XPS e.40mm. con acabado interior de bandeja de chapa microperforada; i. mecanismo de apertura domotizada.
03. Policarbonato celular de e.20mm. acabado cristal con protección UV en ambas caras y sellado en sus extremos con perfil de aluminio.
04. Placa fotovoltaica de dim. 1600 x 1000
05. Canalón de chapa de acero galvanizado sobre colaminado plegado s. geometría de aluminio y PVC con alma de lana de roca de 30mm.
06. Rejilla de acero galvanizado de trames 30/30 de sección 30.2.
07. Panel sandwich con acabado de chapa metálica y aislamiento de lana de roca de e.16cm.
08. Fachada patrimonial original
09. Panel sandwich con acabado de tablero contrachapado de madera de pino sobre subestructura de listones de madera y aislamiento térmico de lana de roca de e.70mm. entre rastreles.
10. Partición conformada por hoja interior de rasilla, aislamiento térmico de e.8cm. y un pie de fábrica de ladrillo.
11. Pavimento de tablero de contrachapado de e.12mm. pintado de negro fijado mecánicamente a tablero de madera maciza conífera e.70mm. para formación de suelo.
12. Losa de hormigón armado e.16cm. con acabado de tablero de contrachapado de e.12mm. colocado sobre rastrelesde madera con aislamiento térmico y acústico entre rastreles de e. 40mm.
13. Estructura conformada por perfiles de acero laminado L 100.12 con imprimación de pintura intumescente protección al fuego R60 y dos capas de pintura de acabado color gris mate.
14. Forjado de bovedilla cerámica de intereje 75cm. con acabado de tablero de contrachapado de e.12mm. colocado sobre rastrelesde madera con aislamiento térmico y acústico entre rastreles de e. 40mm.
15. Relleno de medio pie de ladrillo en medianera existente

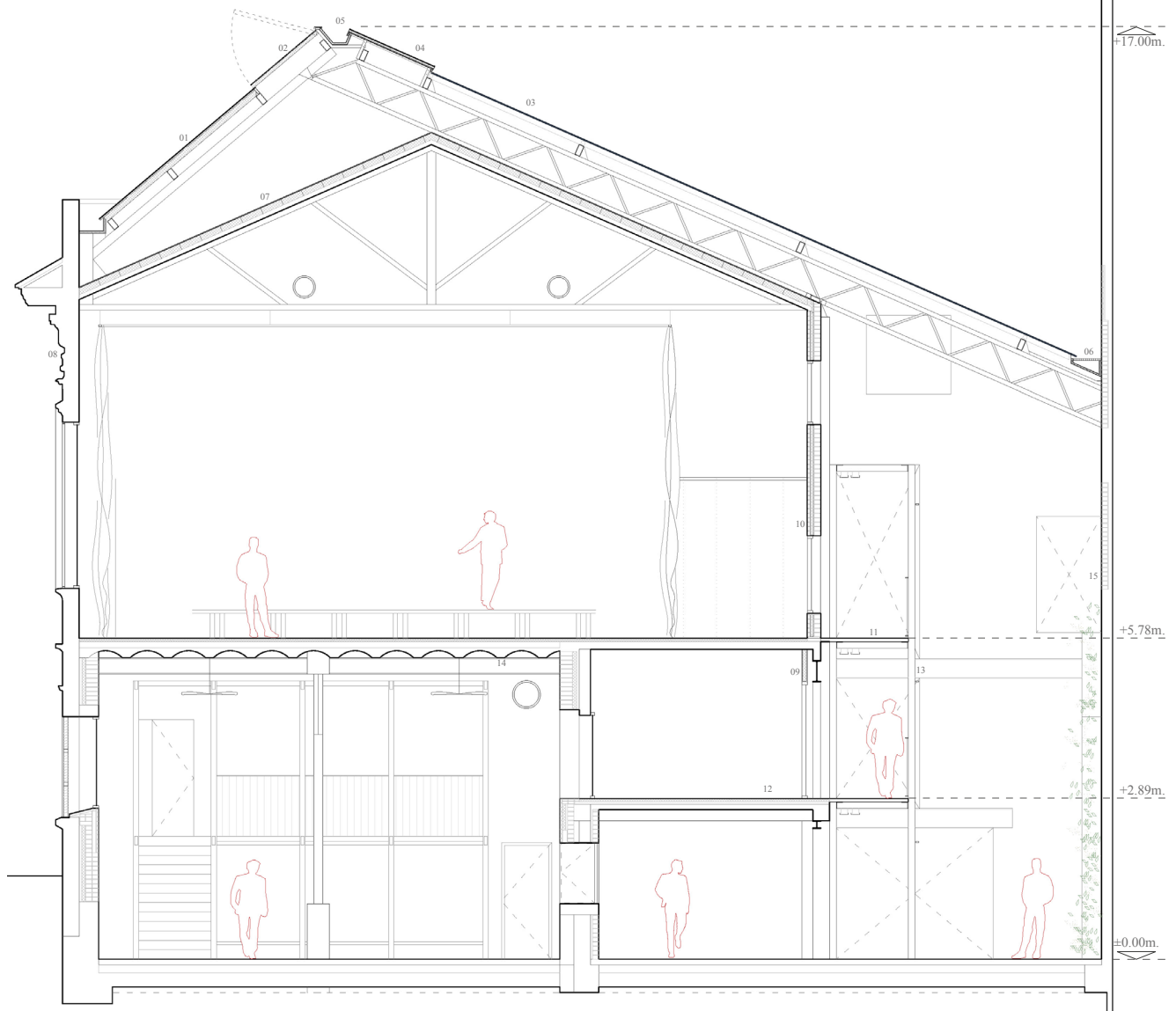
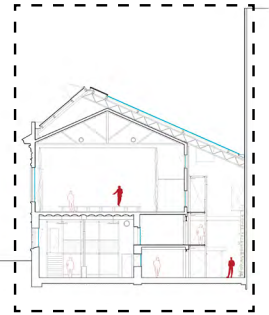


Fig. 33. Detalle Sección Tipo. Centre Civic La Lleialtat Santsenca, H Arquitectes, Barcelona, España, 2017 (Fuente: Elaboración propia)

Sección Tipo Detalle

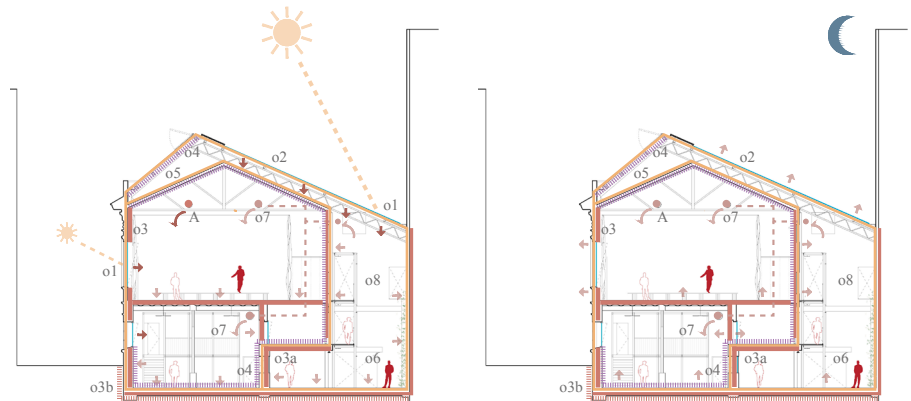
E. 1.100 0m. 1m. 5m.

Fig. 33

PERIODO TIPO: INVIERNO

Objetivos Principales: Captar Calor y Conservar Energía

Fig. 34



Comportamiento DIURNO

Estrategias Pasivas Principales:

- o1. Captación solar (e Iluminación Natural)
 - o2. Env. estancia (huecos cerr.)
 - o3. Inercia Térm. (a.estr./b.terreno)
 - o4. Aislamiento Térmico
 - o5. Envolveinte int. salas
 - o6. Aprovech. cargas internas
 - o7. Ventilac. Pasiva (toma aire atrio)
 - o8. Colchón espacio intermedio
- El atrio se calienta por efecto invernadero, atemperando el espacio intermedio mientras que los elementos inerciales acumulan calor; el sistema de ventilación pasiva de las salas toma el aire pretratado de este.*

Estrategias Activas Principales (Picos de demanda)

- A. Clima por aire c. bomba frío / calor y prod. aerotermia (Modo calor_Solo espacios salas interiores uso estático)

Comportamiento NOCTURNO

Estrategias Pasivas Principales:

- o1. -
 - o2. Env. estancia (huecos cerr.)
 - o3. Inercia Térm. (a.estr./b.terreno)
 - o4. Aislamiento Térmico
 - o5. Envolveinte int. salas
 - o6. Aprovech. cargas internas
 - o7. Ventilac. Pasiva (toma aire atrio)
 - o8. Colchón espacio intermedio
- Por la noche, la estructura inercial cede progresivamente calor al espacio intermedio, minimizando el salto térmico; a su vez, aislamientos y la doble envolveinte cerrada ayudan a minimizar pérdidas*

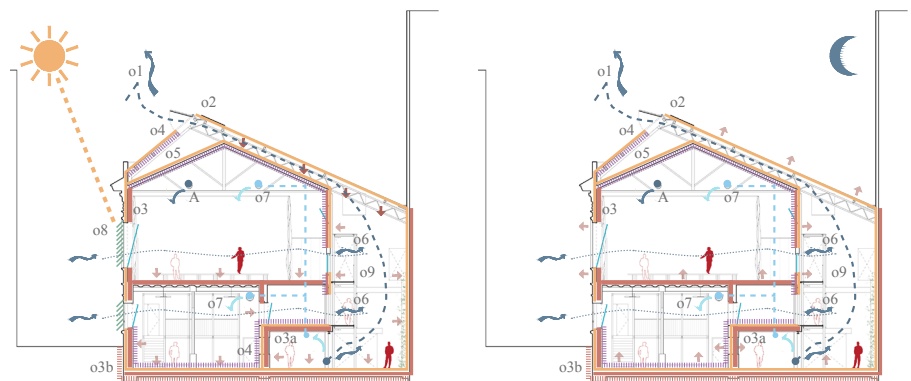
Estrategias Activas Principales (Picos de demanda)

- A. Clima por aire c. bomba frío / calor y prod. aerotermia (Modo calor_Solo espacios salas interiores uso estático)

PERIODO TIPO: VERANO

Objetivos Principales: Generar Ventilación. Disipar Energía

Fig. 35



Comportamiento DIURNO

Estrategias Pasivas Principales:

- o1. Ventilación Natural convec.
 - o2. Env. permeable (huecos abiert)
 - o3. Inercia Térm. (a.estr./b.terreno)
 - o4. Aislamiento Térmico
 - o5. Envolveinte int. salas
 - o6. Ventil.Natural cruzada salas
 - o7. Ventilac. Pasiva (toma aire zona inferior atrio)
 - o8. Protec. Solar huecos ext.
 - o9. Colchón espacio intermedio
- Se abren los huecos y las salas int. se ventilan de forma cruzada, mientras que la calle intermedia lo hace por ventilación convectiva. La estr. inercial equilibra el conjunto acumulando la incidencia solar, la cual además se minimiza gracias a las contraventanas.*

Estrategias Activas Principales (Picos de demanda)

- A. Clima por aire c. bomba frío / calor y prod. aerotermia (Modo frío_Solo espacios salas interiores uso estático)

Comportamiento NOCTURNO

Estrategias Pasivas Principales:

- o1. Ventilación Natural convec.
 - o2. Env. permeable (huecos abiert)
 - o3. Inercia Térm. (a.estr./b.terreno)
 - o4. Aislamiento Térmico
 - o5. Envolveinte int. salas
 - o6. Ventil.Natural cruzada salas
 - o7. Ventilac. Pasiva (toma aire zona inferior atrio)
 - o8. -
 - o9. Colchón espacio intermedio
- Por la noche, las salas int. se ventilan de forma cruzada, mientras que la calle intermedia lo hace por ventilación convectiva. La estr. inercial re-equilibra el conjunto cediendo calor al espacio intermedio para poder reiniciar el ciclo de acumulación al día siguiente.*

Estrategias Activas Principales (Picos de demanda)

- A. Clima por aire c. bomba frío / calor y prod. aerotermia (Modo frío_Solo espacios salas interiores uso estático)

Secciones Tipo

E. 1.500 0m. 5m. 25m.

Fig. 34. Secciones Transversales Tipo. Análisis del Comportamiento Energético en Periodo Invierno (Diurno/Nocturno). Centre Civic La Lleiàltat Santsenca, H Arquitectes, Barcelona, España, 2017 (Fuente: Elaboración propia)

Fig. 35. Secciones Transversales Tipo. Análisis del Comportamiento Energético en Periodo Verano (Diurno/Nocturno). Centre Civic La Lleiàltat Santsenca, H Arquitectes, Barcelona, España, 2017 (Fuente: Elaboración propia)

Análisis Gráfico Comparativo Casos

FRAC Nord-Pas de Calais
Lacaton & Vassal, Dunkerque, 2015
Clima tipo Cfb. Ubicación Costera

Centro Cultural Daoíz y Velarde
Rafael de La-Hoz, Madrid, 2013
Clima tipo Bsk. Ubicación Interior

Nest City Lab
DataAE + Slow Up Architecture + ApocApoc BCN, Barcelona, 2021
Clima tipo Csa. Ubicación Costera

Centre Civic Cristalerías Planell
H Arquitectes, Barcelona, 2016
Clima tipo Csa. Ubicación Costera

Edificio Nave Embarcadero
Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, 2008
Clima tipo Csb. Ubicación Interior

Centre Civic La Lleialtat Santsenca
H Arquitectes, Barcelona, 2017
Clima tipo Csa. Ubicación Costera

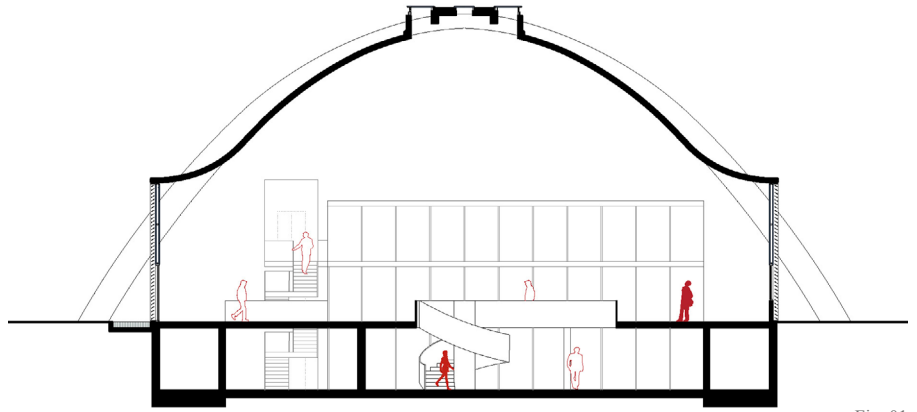


Fig. 01

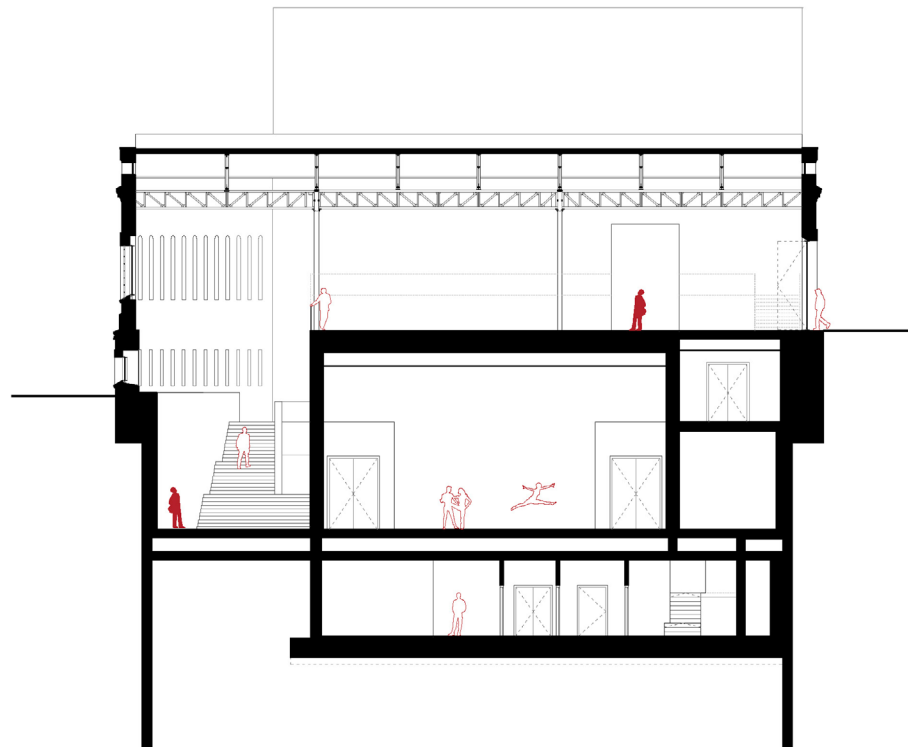


Fig. 02

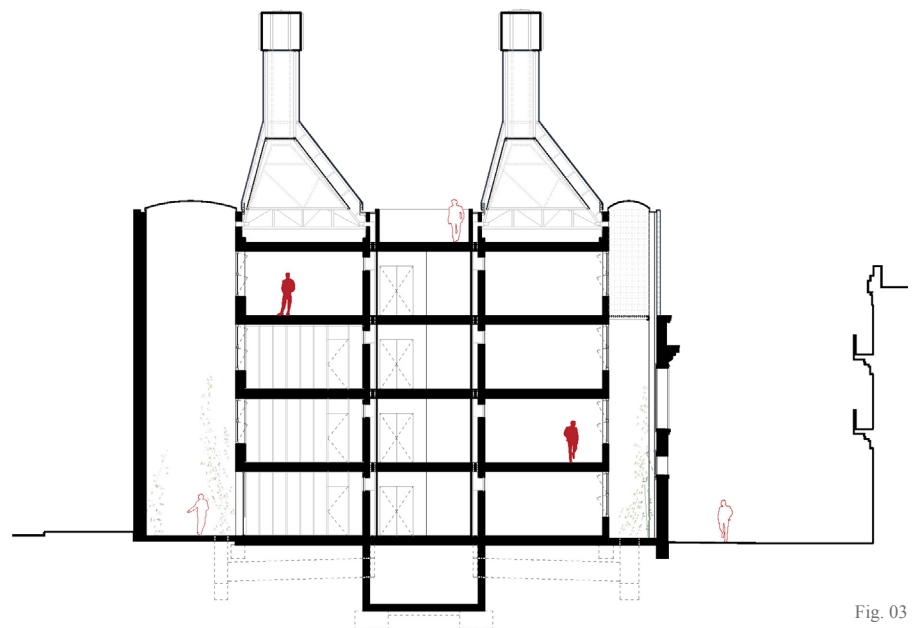


Fig. 03

Fig.01 - 06.
Comparativo secciones a escala equivalente
(Fuente: Elaboración propia)

Fig. 01. Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008.

Fig. 02. Centro Cultural Daoíz y Velarde, Rafael de La-Hoz, Madrid, España, 2013.

Fig. 03. Centre Civic Cristalleries Planell, H Arquitectes, Barcelona, España, 2016.

Fig. 04. Nest City Lab, DataAE + SlowUp + ApocApoc BCN, Barcelona, 2018.

Fig. 05. Civic La Lleialtat Santsenca, H Arquitectes, Barcelona, España, 2017.

Fig. 06. FRAC Nord-Pas de Calais, Lacaton & Vassal, Dunkerque, Francia, 2014.

Comparativo Secciones Tipo



Fig. 04

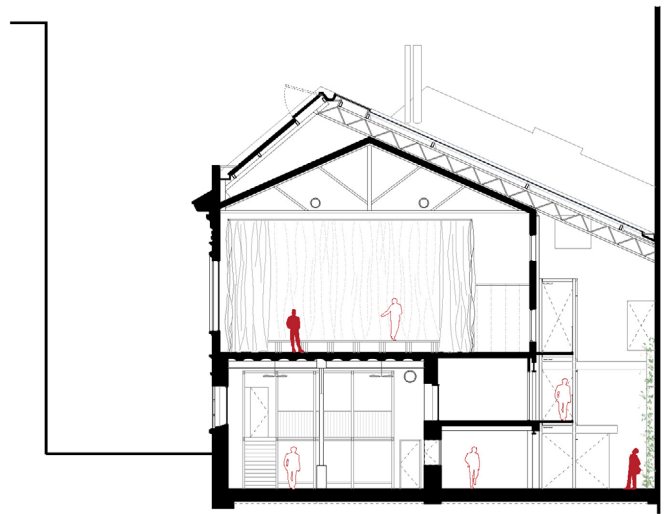


Fig. 05

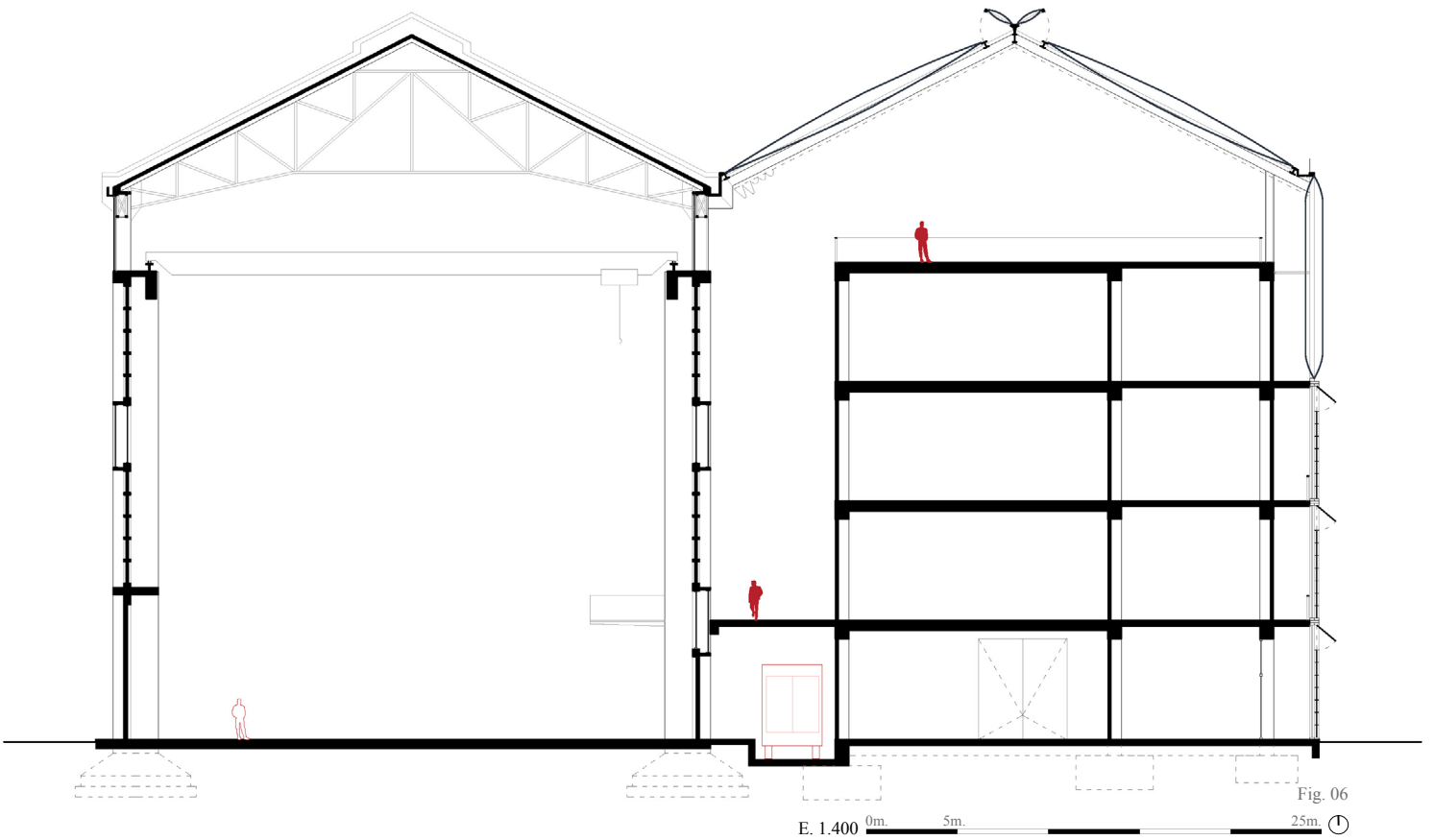


Fig. 06

E. 1.400 0m. 5m. 25m. Ⓞ



Fig. 07

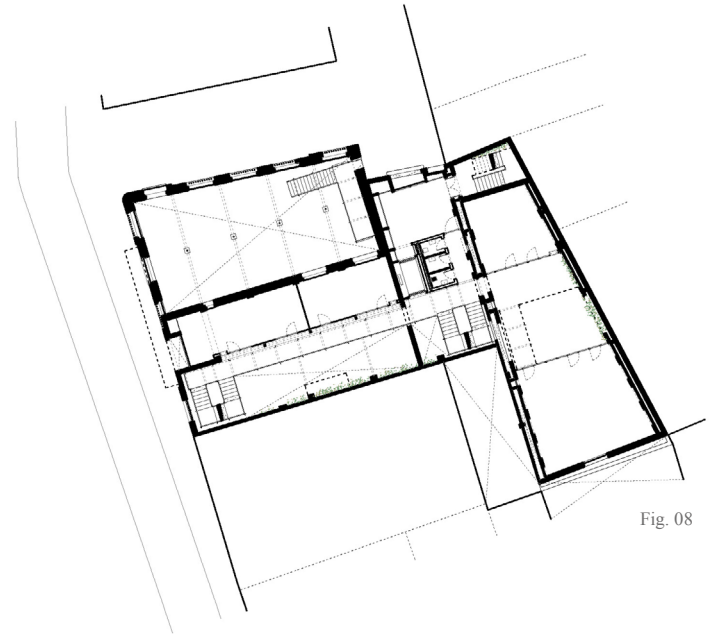


Fig. 08

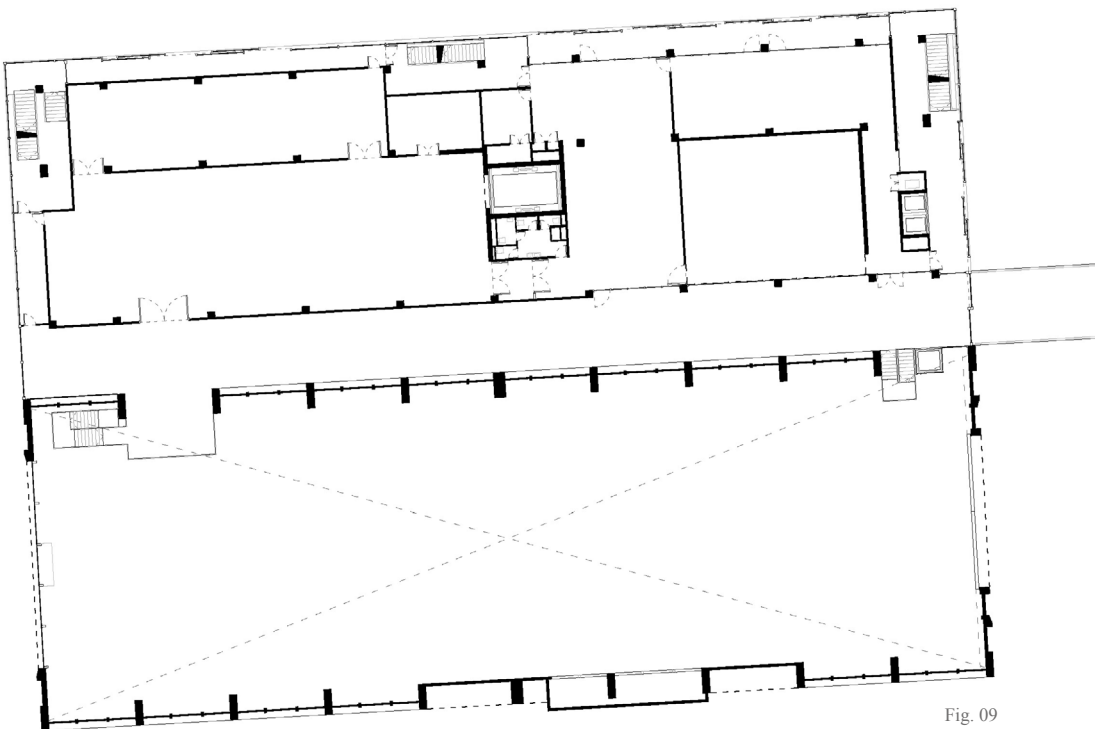


Fig. 09

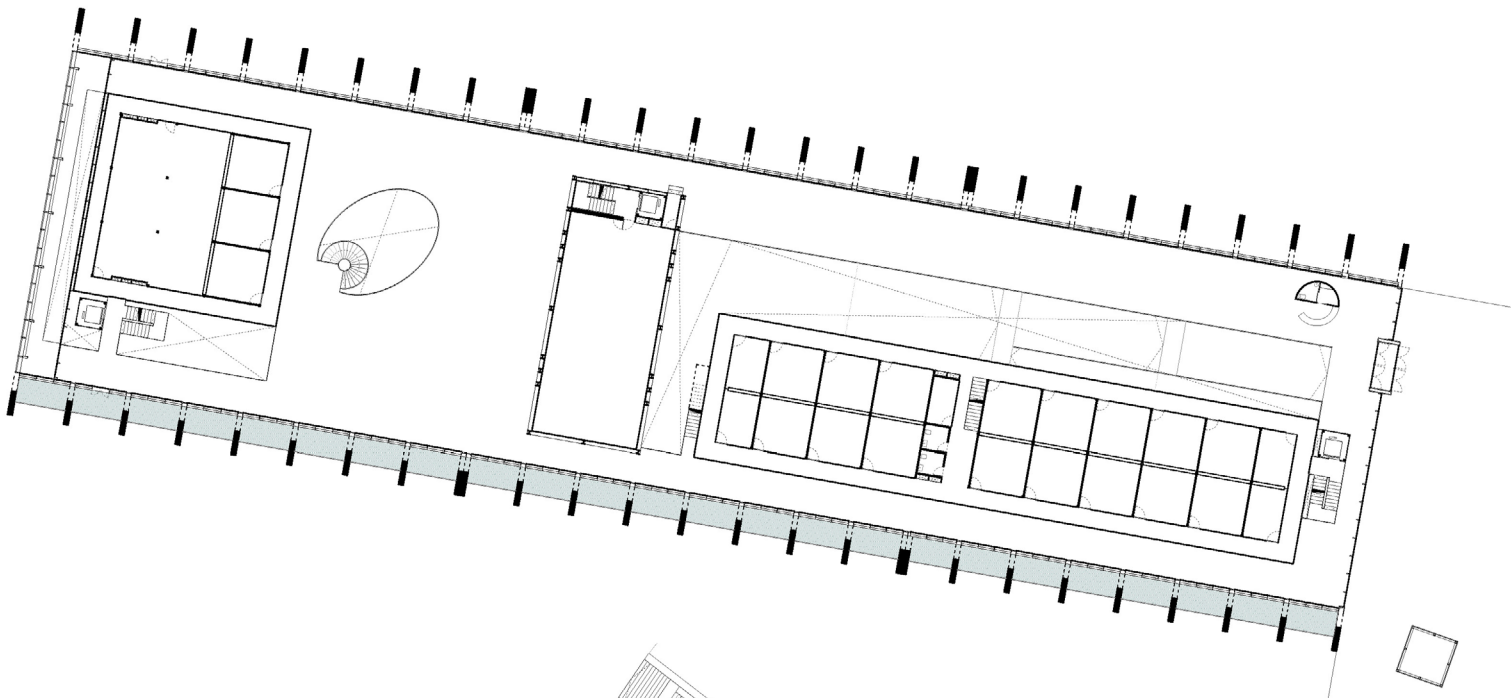


Fig. 10

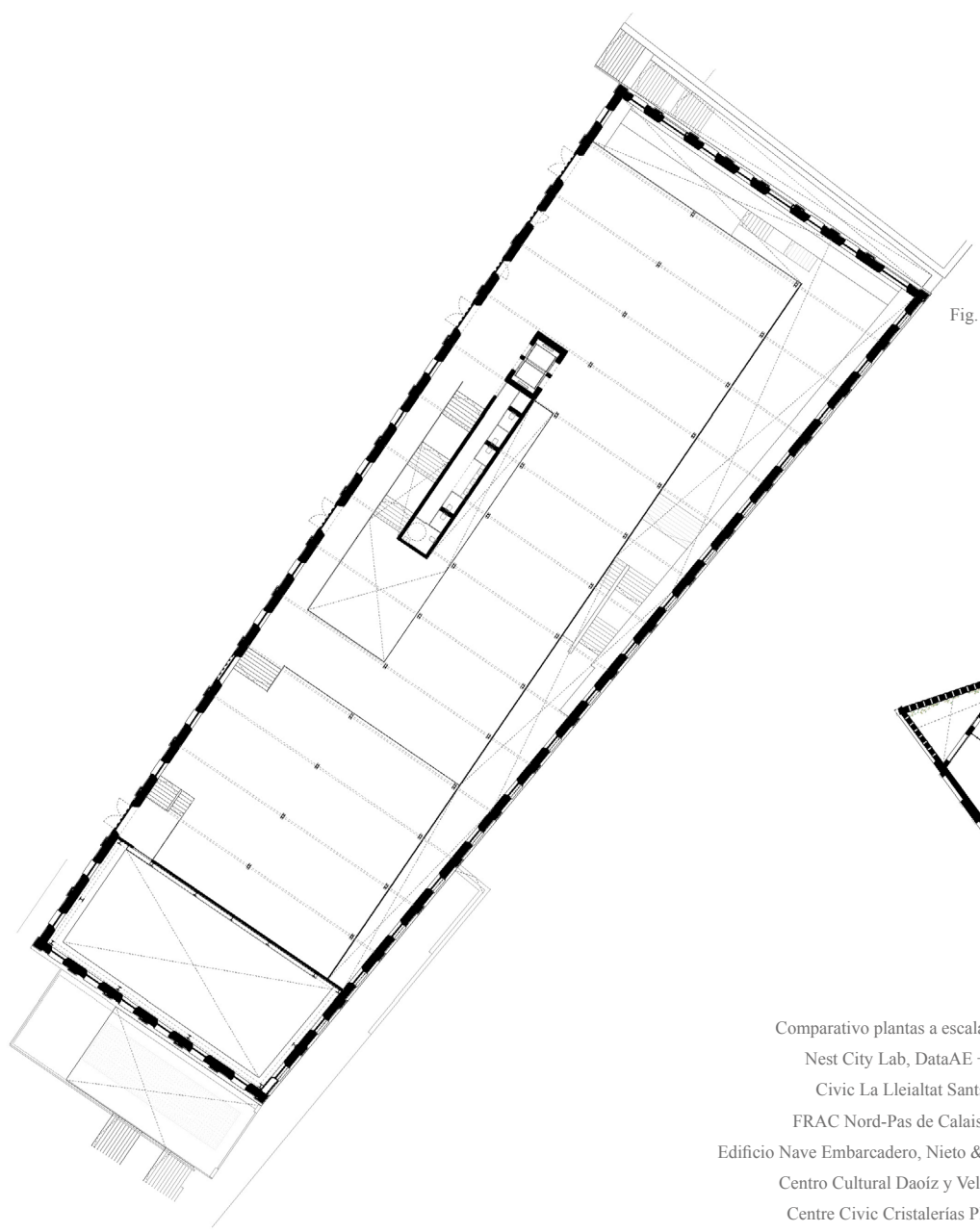


Fig. 11

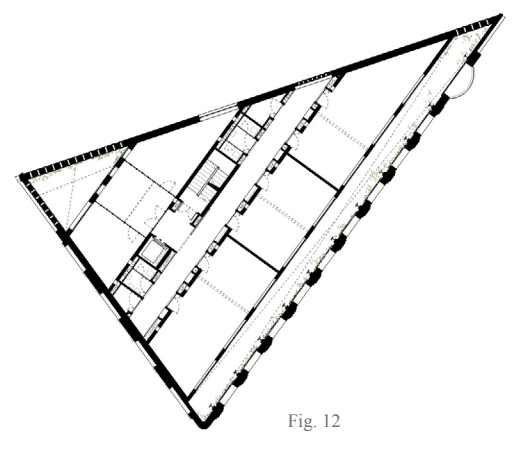


Fig. 12

- Fig.07 - 12.
 Comparativo plantas a escala y orientación equivalente (Fuente: Elaboración propia)
- Nest City Lab, DataAE + SlowUp + ApocApoc BCN, Barcelona, 2018 _ Fig. 07
 - Civic La Lleialtat Santsenca, H Arquitectes, Barcelona, España, 2017 _ Fig. 08
 - FRAC Nord-Pas de Calais, Lacaton & Vassal, Dunkerque, Francia, 2014 _ Fig. 09
 - Edificio Nave Embarcadero, Nieto & Sobejano Arquitectos, Cáceres, España, 2008 _ Fig. 10
 - Centro Cultural Daoiz y Velarde, Rafael de La-Hoz, Madrid, España, 2013 _ Fig. 11
 - Centre Civic Cristalerías Planell, H Arquitectes, Barcelona, España, 2016 _ Fig. 12

E. 1.600 0m. 5m. 25m. Ⓞ

La presente tesis doctoral se ha impreso en
papel de origen 100% reciclado.

Impresa y encuadernada en los talleres
de arte diseño gráfico (Madrid, España)
© Octubre 2023

