

CERCHA

113 | OCTUBRE 2012 | REVISTA DE LOS APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS

CÁDIZ REHABILITA
SUS EDIFICIOS HISTÓRICOS

Tres proyectos de nuevas vidas

SECTOR
Cuaderno Técnico de la ITE

TÉCNICA
Centro Energigune, Vitoria

REHABILITACIÓN
Casa de Las Mariposas, Almería

VANGUARDIA
Solar Decathlon 2012

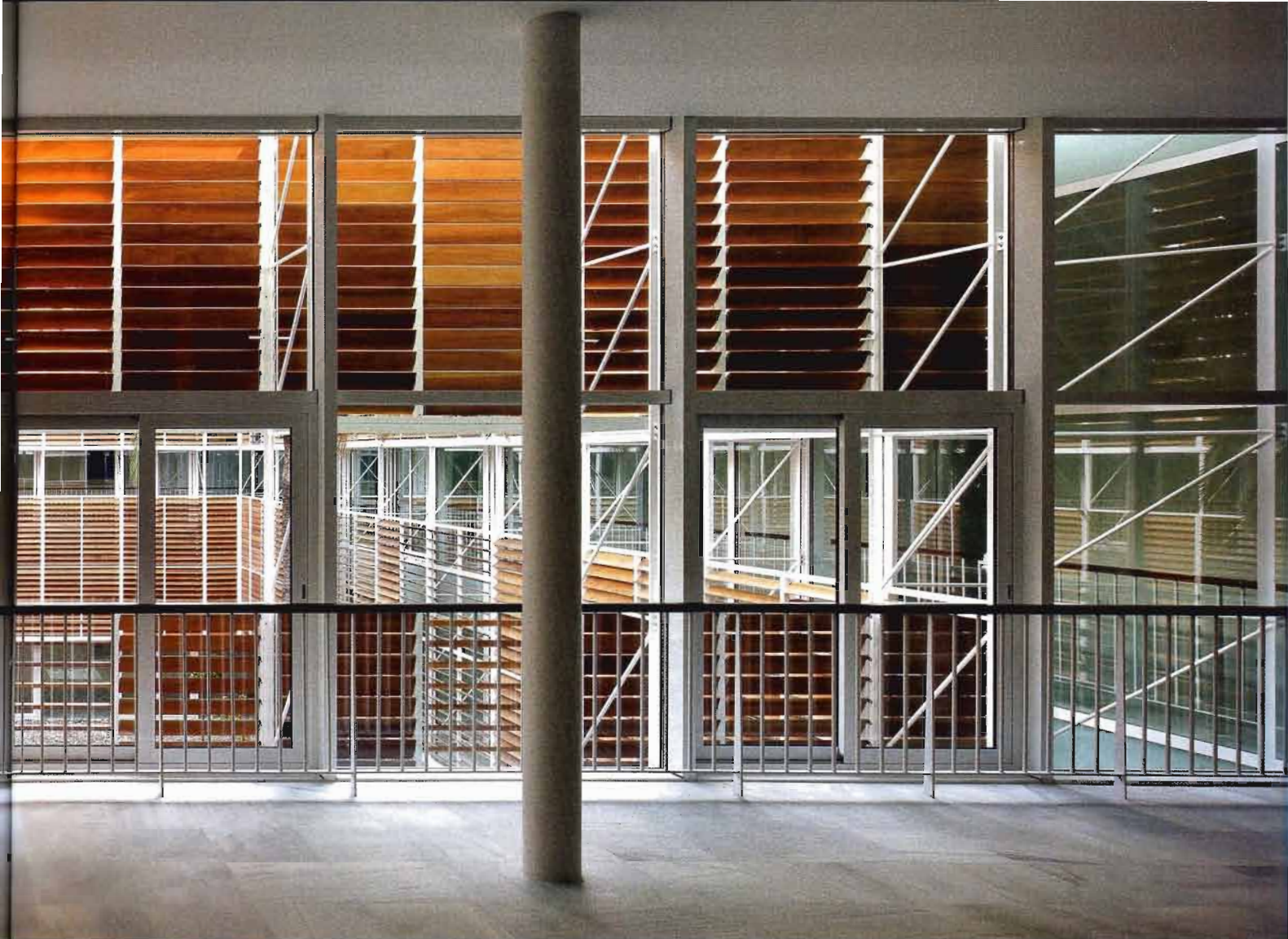


RECUPERACIÓN DEL CUARTEL DE CARLOS III PARA USO MUSEÍSTICO (CÁDIZ)

DEL RUIDO DE SABLES AL MURMULLO CULTURAL

Las edificaciones militares gaditanas son hitos de singular valor histórico, arquitectónico y paisajístico que, en su recuperación para la ciudadanía gracias al convenio que el Ayuntamiento de Cádiz ha suscrito con el Ministerio de Defensa, inician una segunda vida con nuevos usos de valor social, educativo y cultural.

texto_Felipe Martínez Rodríguez (Arquitecto Técnico)
fotos_Fernando Alda y Fernando Domínguez



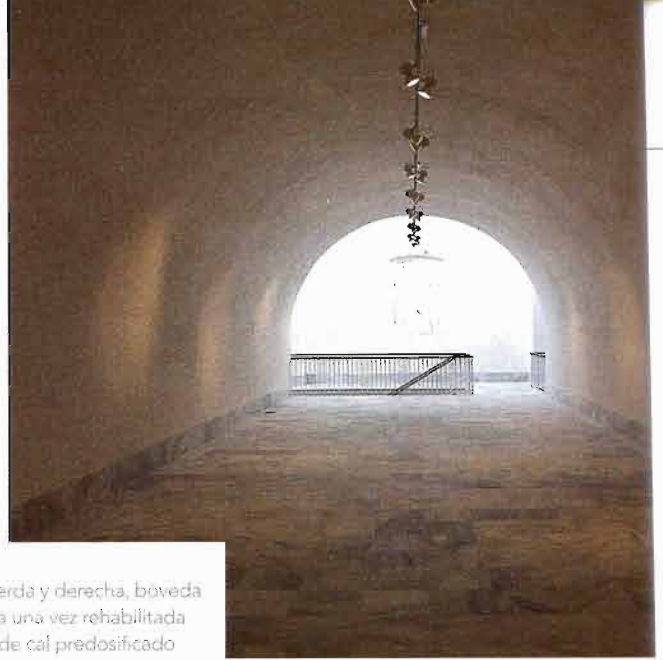
Entre el baluarte de Candelaria y el Hospital Real de Cádiz, en una parcela de 2.540 m², el ingeniero militar Ignacio Sala diseñó, en 1732, un cuartel "funcional", compuesto por tres cuerpos edificatorios más un patio central con galería perimetral. A cada sección le corresponde un recinto propio, dentro de una serie de 13 bóvedas alargadas, adosadas lateralmente. Este cuerpo de bóvedas se flanquea por los alojamientos de oficiales, y se dota de un patio delantero de instrucción y maniobra, con el cuerpo de guardia adosado al acceso.

Siete de esas 13 bóvedas forman un cuerpo que tiene un frente de 52 m a la calle posterior, y un fondo edificado de 25 m. Son 1.300 m² de planta con una superficie útil de 2.300 m². Cada bóveda tiene una altura de 9 m, con un forjado intermedio de madera y una luz libre entre muros de 6,40 m (8 varas). Las proporciones alto/ancho de cada planta de bóveda son muy armónicas, cercanas al 5/8. El acceso a las bóvedas se realiza desde el patio central del cuartel, con una galería porticada para la planta alta. Los cuatro últimos metros de cada bóveda, que abrían a la fachada posterior, albergaban cocinas y aseos en torno a un patinillo para cada bóveda. La cruja de fachada es una pieza simple, de 42 m de largo y 8 m

de ancho, con 340 m² de superficie, levantada en dos y tres plantas, con 760 m² construidos. El ancho libre de cruja interior es similar al de las bóvedas: 6,40 m, y el ancho de muros es cercano a los 3 pies (1 vara). Las alturas de pisos son unas 5 varas, 4,15 m libres. Está edificado en dos plantas, con un cuerpo lateral de tres plantas que, en realidad, es central si se tiene en cuenta que la fachada se comparte con el edificio colindante. Estos dos edificios, más los dos que los flanquean, forman una fachada noble con plantas impostadas de 5 varas de alto y huecos verticales de proporciones 2/1, colocados según un ritmo horizontal de machones de muro de 3 varas y media, y huecos verticales de 1 vara y media.

El núcleo central es el elemento más moderno de la edificación. Situado entre el cuerpo de bóvedas y la cruja de fachada, divide en dos el patio del cuartel. Consta de una única cruja, perpendicular a la fachada, de 7 m de ancho y 13 de largo, edificada en dos plantas.

El patio, que integra al cuerpo de bóvedas y a la fachada, mide 19 m de ancho entre fachadas interiores, y 42 m de largo, con una superficie de 800 m². Sus proporciones armónicas, cercanas al 2/1, se refuerzan con una galería corrida de 2,50 m de ancho, apoyada en pilares de fun-



Arriba, a izquierda y derecha, bóveda sin revestir y ya una vez rehabilitada con morteros de cal predosificado en obra. Abajo, a la izquierda, galería de patio con muro cornisa y celosía de lamas de madera.



dición colocados cada 3,60 m (mitad del ancho entre ejes de bóvedas). La galería, abierta pero cubierta, define una línea de cornisa a 8,40 m del patio. El ancho libre en el ojo de patio es cercano al doble de la altura de esta línea de cornisa. La galería fue objeto de una obra inconclusa: los pilares de fundición sostienen forjados de viguetas de hormigón aligerados con bovedillas cerámicas sin revestir. El único elemento acabado y en buen estado es la barandilla perimetral de la planta de barrotes de fundición.

DEBILITAMIENTO ESTRUCTURAL

Las obras se inician con un reconocimiento del edificio, con el que se comprueba la solidez de la cimentación de muros, ejecutada sobre roca a 2,90 m de profundidad media, así como el deterioro estructural de la zona de bóvedas en las inmediaciones de la calle Gravina. Durante los siglos XIX y XX, las cocinas y retretes se transformaron en almacenes. Estas obras conllevaron la elevación del forjado de la cubierta de esta crujía, inicialmente más baja que la coronación de las bóvedas, hasta la cota de coronación de estas. Esta sobreelevación se acompañó de la demolición del muro de cierre trasero

de la bóveda, así como de los muros transversales que unían el muro de cierre con la fachada a la calle Gravina. El resultado es un conjunto frágil, con un forjado de cubierta de la última crujía insuficientemente atado, que ejerce tracciones sobre las coronaciones de unas bóvedas de ligeras fábricas de ladrillo, de un pie de espesor y un diámetro libre entre apoyos de 6,30 m.

La bóveda carece de sujeción en su extremo libre, y se observan líneas de agrietamiento: se ha iniciado un proceso de vuelco hacia la calle Gravina que es preciso detener. La situación se presenta más delicada cuando los muros transversales que conectan las bóvedas con la fachada a la calle presentan fisuras verticales, prueba de que no cumplen la función de atado. Al picar los revocos interiores de las bóvedas, se comprueba que esto empieza a ocurrir, por lo que se crea un elemento estructural mediante losas y arcadas de hormigón armado que, cargando a la vez en bóvedas y fachada realiza el atado de ambos elementos. En sentido inverso, se comprueba el más que aceptable estado de los forjados de madera de las plantas altas de las bóvedas. Se trata de forjado de viguetas tradicionales de madera de pino, de escuadría 13x19 cm colocadas cada 45 cm, y cubiertas con un simple entablado de tablas de pino de 3,5 cm de espesor. Se realiza ensayo de prueba de carga a 300 Kg/m² y se obtiene una flecha de 14 mm. Se hace una nueva prueba de carga conectando una losa de hormigón ligeramente armada, de 7 cm de espesor al forjado existente, y repitiendo la misma carga de 300 Kg/m². La disminución de flecha es espectacular, lo que hace pensar en la posibilidad de mantener y reforzar los forjados existentes.

La sobreelevación del forjado también supuso la modificación del sistema de evacuación de aguas pluviales: el original vertido directo sobre una cubierta situada a nivel inferior se transformó en un complicado sistema que dio lugar a averías por obstrucción de conductos empotrados. Si a eso se añade la ausencia de mantenimiento



de la cubierta, se explican las filtraciones aparecidas al picar los revocos interiores de las bóvedas, según líneas descendentes que marcan los encuentros entre las bóvedas y los paños inclinados de recogida de pluviales. Ello pone en evidencia la escasez de aislamiento térmico y acústico que las finas fábricas de las bóvedas ofrecen. Para solventar el problema, se ejecutó una cubierta de chapa sobre una plataforma elevada sobre las bóvedas, consiguiendo un solo paño con una pendiente única, que evacuará a la cubierta de la galería y al vestíbulo.

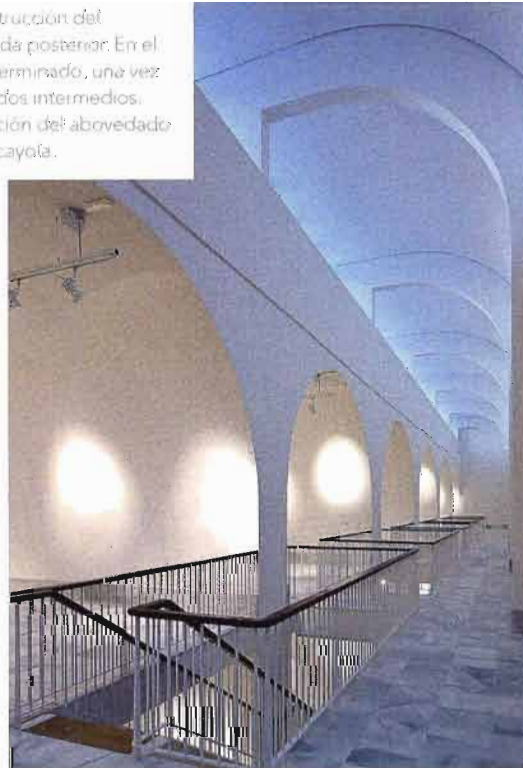
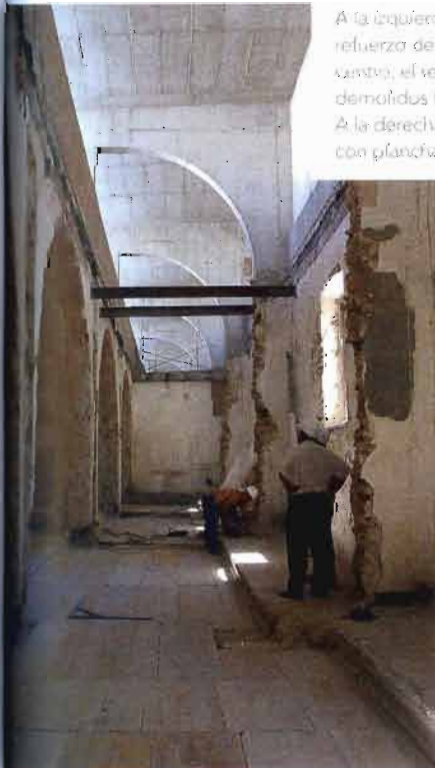
TRES CAMBIOS QUE TRANSFORMAN EL CUARTEL

El lucernario es una estructura de hormigón armado, apoyada sobre los muros y bóvedas del edificio antiguo, compuesta, de arriba a abajo, por cubierta, viga-arco, pilares, muro de levante y zapatas. La cubierta es una losa de hormigón armado de 30 cm de espesor, cuya luz menor, en la que se basa el cálculo, es de 5,5 m. Por el lado oeste, la losa parte de una viga plana apoyada sobre pilares. Por el lado este se apoya, empotrada, en el muro de la fachada de levante. Cada 7,1 m, una viga-arco atraviesa el lucernario y se apoya, mediante zapatas, sobre las bóvedas, en el oeste; y sobre el muro y contrafuerte de la fachada de levante, en el este. Esta viga-arco tiene una anchura de 30 cm y un canto mínimo de 120 cm. La viga-arco, en su extremo oeste, descansa sobre dos pilares que surgen de una zapata (viga plana) que apoya, mediante fábricas, en las bóvedas antiguas. Cada

uno de estos pilares tiene 30 x 60 cm. Además, una serie de pilares de las mismas dimensiones y dirección, cada 140 cm, forman la fachada occidental del lucernario. El muro de levante es de 30 cm de espesor, el mismo que tiene la losa de cubierta, garantizando así el empotramiento de aquella. Este muro se apoya de forma continua sobre el muro antiguo de la fachada Este.

Consideramos dos tipos zapatas: continua, en el Oeste, y aisladas, en el Este. La zapata continua es una viga plana apoyada sobre muretes que, a su vez, se apoyan sobre las bóvedas antiguas. La zapata aislada se forma sobre el coronamiento de cada contrafuerte de la fachada de levante para el apoyo de la viga-arco. Para revestir esta estructura se realiza una media bóveda de cañón de escala monumental (3,50 m de radio y 50 m de longitud), completada con arcos zajones cada 7 m en las zonas entre bóvedas. Se resuelve con plancha de escayola estándar, apoyada en la fachada trasera, y suspendida del techo mediante varillas roscadas de acero galvanizado. El ancho estándar de las placas de escayola, 60 cm, se divide en tres piezas de 20 cm, con las que se forma una superficie poligonal que circunscribe la curva de la bóveda para, posteriormente, rellenar con escayola las intersecciones, hasta conseguir una superficie curva de radio uniforme. Para el vestíbulo de visitantes, se opta por ejecutar una estructura adosada a las galerías, pero independiente de ellas. Dada la capacidad portante del terreno, se emplea una cimentación convencional por zapatas aisladas, ata-

A la izquierda, construcción del refuerzo de la fachada posterior. En el centro, el refuerzo terminado, una vez demolidos los forjados intermedios. A la derecha, ejecución del abovedado con planchas de escayola.





Izquierda, arriba y abajo, construcción de cubiertas y estado final de las mismas. Derecha, arriba y abajo, construcción de forjados con losa armada para el vestíbulo de entrada.



RECUPERACIÓN DEL CUARTEL DE CARLOS III PARA EQUIPAMIENTO MUSEÍSTICO

PROMOTOR: Excmo. Ayuntamiento de Cádiz

PROYECTO: Fernando Domínguez Moliner (Arquitecto)

DIRECCIÓN DE OBRA: Fernando Domínguez Moliner (Arquitecto)
Javier Vellés Montoya (Arquitecto colaborador)

DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA:
Felipe Martínez Rodríguez (Arquitecto Técnico)

COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD
Javier Vázquez Selvático (Arquitecto Técnico, Omicron Amepro, SA)

SUPERFICIE DE ACTUACIÓN: 4.572 m²

PRESUPUESTO: 4.757.521,56 euros

EMPRESA CONSTRUCTORA: Bauen Constructora, SA

PRINCIPALES EMPRESAS COLABORADORAS

Electricidad: ITC, SL y Monejeg, SL

Climatización: HCV, SL

Contraincendios: Intre, SL

Muro cortina: Gadiplas, SL

Cerrajería: Cerrajería Santa María, SL

das por zuncho perimetral que se continua atando a las zapatas que soportan los pilares de fundición existentes en el perímetro de la galería, dotándolas de una resistencia complementaria. Como elementos portantes se recurre a un sistema de pilares verticales de tubo estructural de acero, de diámetro 200 mm. El elemento soportado se resuelve con losa de hormigón con armaduras simétricas, formada por cuadrícula de malla y retícula de armadura de vigas planas con encuentro en los puntos de apoyo en pilares del mismo espesor que los forjados existentes.

PATIO CERRADO

Para recordar que el antiguo patio estaba rodeado de galerías al aire libre, las fachadas al patio son de vidrio. Así, se logra la transparencia del ámbito encerrado entre los muros perimetrales del patio. La fachada de vidrio está protegida por una segunda fachada exterior de parasoles de carpintería de aluminio lacado en blanco, del tipo denominado muro cortina, lo mismo que el coronamiento del muro, cubriendo la albardilla de la azotea, vertiendo aguas hacia la azotea.

El muro cortina está compuesto por barras verticales equidistantes cada 1,8 m, que sujetan las cerchas del entramado de los parasoles. Horizontalmente se compone de seis bandas, tres por piso. Empezando por abajo, la

primera banda está formada por vidrios fijos alternados con puertas correderas. La segunda banda es de vidrios fijos y la tercera, de vidrios fijos opacos que ocultan la cámara del falso techo. Los vidrios son dobles con cámara de aire, tipo climalit. Por el interior y en la planta alta, esta fachada va defendida por balastradas de acero, con bolas de apoyo y abrazaderas de sujeción a los pilares.

La fachada de los parasoles está compuesta por las cerchas, los bastidores y las lamas. Las cerchas son entramados triangulados formados por perfiles normales de acero, TPN en los largueros y barras redondas macizas y espadadas en los montantes y tornapuntas, todo ello galvanizado en caliente después de los mecanizados y las soldaduras, pintado al esmalte y montadas en obra con tornillería inoxidable. Los bastidores, atornillados a las cerchas, son de tubo rectangular de acero mecanizado, soldado y galvanizado. En la primera planta, los bastidores son para 12 + 12 lamas. Los módulos tipo son dobles (48 lamas) y los de los rincones sencillos (24 lamas). En la segunda, los bastidores son para 16 lamas. Las lamas,

de 82 cm de longitud, son de madera de cedro, tratadas para la intemperie, sujetas con herrajes inoxidables y de accionamiento manual.

Parte importante de las obras corresponde a la dotación de instalaciones como calefacción mediante suelo radiante y fancoils en las diferentes dependencias administrativas, o la red de ventilación de aire por impulsión y extracción (la maquinaria de impulsión se centraliza en un castillete de instalaciones, montado sobre el nuevo núcleo de comunicaciones y servicios, desde donde se envía el aire por conductos ocultos en el falso techo).

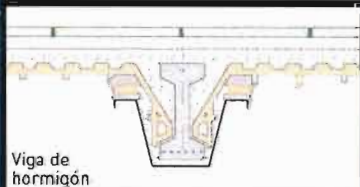
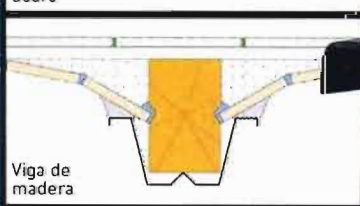
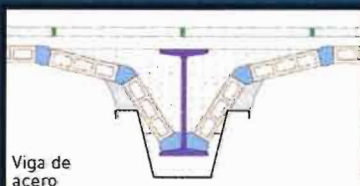
En la zona expositiva, se realizaron morteros de cal elaborados *in situ* y en el vestíbulo y galerías morteros de cal predosificados, ambos ejecutados en dos capas.

Las carpinterías exteriores e interiores son de madera de Iroko pintada al aceite en color blanco. El diseño consta de los mismos elementos que las viejas ventanas que aún se conservan en el edificio: huecos de dos hojas practicable con persianas tipo mallorquinas, en algunos casos, y contraventanas en todos los casos.

La solución a todos los problemas de los forjados

NOUBAU

El sistema de renovación de forjados



Es la única sustitución funcional efectiva
Renueva cualquier tipo de forjado
Evita futuras grietas
No baja el techo
El mejor soporte técnico
Fácil montaje
De acero inoxidable
Máxima seguridad y garantía
Excelente relación calidad-precio

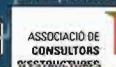
N° 271 R/11

N°3 / 09-593

Distribuidor oficial de:

Socio protector

SISTEMA INFORMACIONAL

CTE
COMITÉ TÉCNICO
DE LA EDIFICACIONMontadores
certificados con
la marca APTO
por ITEC

Conectores para forjados mixtos

Tel. 93 796 41 22 - www.noubau.com