

monografías de arquitectura, tecnología y construcción

pvp 2.900 Pta

TECTONICA

fachadas ligeras

1

envolventes (I)

proyectos:

Alejandro DE LA SOTA

Manuel GALLEGO

Carlos FERRATER

Francisco J. MANGADO

dossier:

fachadas singulares

materiales

planchas nervadas

paneles sandwich

sistemas



monografías de arquitectura, tecnología y construcción

pvp 2.900 Pta

TECTONICA

fachadas ligeras

1

envolventes (I)

proyectos:

Alejandro DE LA SOTA

Manuel GALLEGO

Carlos FERRATER

Francisco J. MANGADO

dossier:

fachadas singulares

materiales

planchas nervadas

paneles sandwich

sistemas



Edita: ATC Ediciones, S.L.
Paseo del Prado, 24 - 6º izq.
28014 Madrid
Tel.: 91-420 00 66. Fax: 91-429 77 06
E-mail: tectonica@arquired.es

Dirección:
José María Marzo
Carlos Quintans

Coordinación editorial:
Berta Blasco

Dossier técnico:
Alberto Tellería

Departamento de suscripciones y
distribución:

Victoria Díez y
Manuel Morales

Diseño: Índigo.
Paseo de la Habana, 40 - 3º izq.
28036 Madrid Tel./Fax: 91-411 17 26

Asesor gráfico: Rafael Gálvez

Publicidad: Global Comunicación
Directora: María Luz Alonso
Jefe de publicidad: Susana Dans
Coordinadora: Sol Macarrón
Jorge Juan, 50 - 3º dcha.
28001 Madrid
Tel.: 91-431 81 94
Fax: 91-435 50 74
Delegados en Cataluña:
Francisco Javier Tintoré y
Alicia Serra
Tusset, 19 - 4º 7ª. 08006 Barcelona
Tel.: 93-200 35 09 Fax: 93-200 18 95

Precio: 2.900 pta. / 4.000 esc.
Enero-abril 1996

Quinta edición

Distribuidores internacionales:

Argentina: Librería Concentra.
Tel./fax: +(54) 1 814 24 79.
E-mail: libreria@concentra.com.ar

Colombia: Interpublicaciones
Tel.: +(57) 1 310 32 78
Fax: +(57) 1 310 32 35

México: Pernas y Cia.
Tel.: +(52) 5-399 95 02
Fax: +(52) 5-527 42 55
E-mail: pernascia@infosel.net.mx

Portugal: A. Asppan, S.L.
Tel.: +(34) 91 373 34 78
Fax: +(34) 91 373 74 39

ISSN: 1136-0062
Depósito Legal: M-4303-1996

Fotomecánica:
Ideacrom, S.L.

Imprenta:
Gráficas Muriel, S.A.

Ninguna parte de esta publicación, incluido
el diseño de la cubierta, puede reproducirse,
almacenarse o transmitirse de ninguna
forma, sin la previa autorización escrita por
parte de A.T.C. Ediciones. All rights reserved.

© Tectónica, 1995.

envolventes (I)

fachadas ligeras

- 1 **Presentación**
Tectónica: desvelar la arquitectura
- 2 **Nuevos materiales, nuevas arquitecturas**
Alejandro de la Sota

enfoques

- 4 **Una historia superficial**
Vicente Patón
- 10 **La imposible levedad del muro**
José Benito Rodríguez Cheda y Antonio Raya de Blas

proyectos

- 22 **Edificio de Juzgados en Zaragoza**
Alejandro de la Sota José Benito Rodríguez Cheda
- 38 **Club de Campo Zuasti en Navarra**
Francisco J. Mangado Alberto Tellería
- 50 **Museo de Bellas Artes de La Coruña**
Manuel Gallego Carlos Quintans
- 70 **Parque tecnológico IMPIVA**
Carlos Ferrater, Carlos Bento y Jaime Sanahuja
José María Marzo

guía

- 82 **Dossier de productos**
Alberto Tellería
- 110 **Índice de empresas**

Edita: ATC Ediciones, S.L.
Paseo del Prado, 24 - 6º izq.
28014 Madrid
Tel.: 91-420 00 66. Fax: 91-429 77 06
E-mail: tectonica@arquired.es

Dirección:
José María Marzo
Carlos Quintans

Coordinación editorial:
Berta Blasco

Dossier técnico:
Alberto Tellería

Departamento de suscripciones y
distribución:

Victoria Díez y
Manuel Morales

Diseño: Índigo.
Paseo de la Habana, 40 - 3º izq.
28036 Madrid Tel./Fax: 91-411 17 26

Asesor gráfico: Rafael Gálvez

Publicidad: Global Comunicación
Directora: María Luz Alonso
Jefe de publicidad: Susana Dans
Coordinadora: Sol Macarrón
Jorge Juan, 50 - 3º dcha.
28001 Madrid
Tel.: 91-431 81 94
Fax: 91-435 50 74
Delegados en Cataluña:
Francisco Javier Tintoré y
Alicia Serra
Tusset, 19 - 4º 7ª. 08006 Barcelona
Tel.: 93-200 35 09 Fax: 93-200 18 95

Precio: 2.900 pta. / 4.000 esc.
Enero-abril 1996

Quinta edición

Distribuidores internacionales:

Argentina: Librería Concentra.
Tel./fax: +(54) 1 814 24 79.
E-mail: libreria@concentra.com.ar

Colombia: Interpublicaciones
Tel.: +(57) 1 310 32 78
Fax: +(57) 1 310 32 35

México: Pernas y Cia.
Tel.: +(52) 5-399 95 02
Fax: +(52) 5-527 42 55
E-mail: pernascia@infosel.net.mx

Portugal: A. Asppan, S.L.
Tel.: +(34) 91 373 34 78
Fax: +(34) 91 373 74 39

ISSN: 1136-0062
Depósito Legal: M-4303-1996

Fotomecánica:
Ideacrom, S.L.

Imprenta:
Gráficas Muriel, S.A.

Ninguna parte de esta publicación, incluido
el diseño de la cubierta, puede reproducirse,
almacenarse o transmitirse de ninguna
forma, sin la previa autorización escrita por
parte de A.T.C. Ediciones. All rights reserved.

© Tectónica, 1995.

envolventes (I)

fachadas ligeras

- 1 **Presentación**
Tectónica: desvelar la arquitectura
- 2 **Nuevos materiales, nuevas arquitecturas**
Alejandro de la Sota

enfoques

- 4 **Una historia superficial**
Vicente Patón
- 10 **La imposible levedad del muro**
José Benito Rodríguez Cheda y Antonio Raya de Blas

proyectos

- 22 **Edificio de Juzgados en Zaragoza**
Alejandro de la Sota José Benito Rodríguez Cheda
- 38 **Club de Campo Zuasti en Navarra**
Francisco J. Mangado Alberto Tellería
- 50 **Museo de Bellas Artes de La Coruña**
Manuel Gallego Carlos Quintans
- 70 **Parque tecnológico IMPIVA**
Carlos Ferrater, Carlos Bento y Jaime Sanahuja
José María Marzo

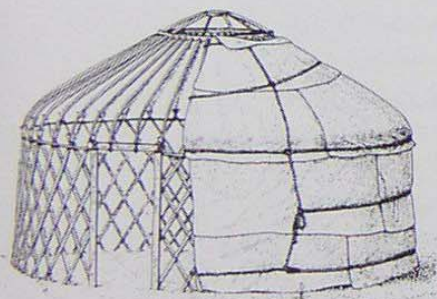
guía

- 82 **Dossier de productos**
Alberto Tellería
- 110 **Índice de empresas**

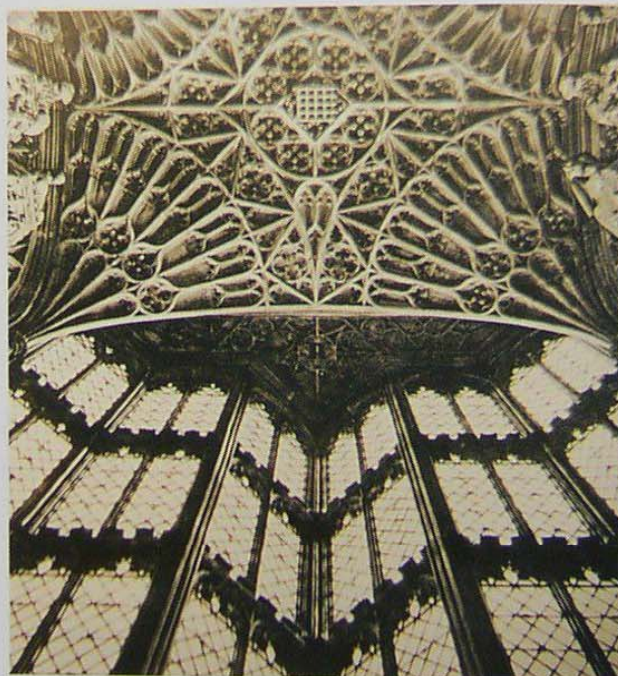
Una historia superficial

Como un deseo antiguo, la arquitectura busca la piel idónea para un cuerpo que cada vez es más ágil y dinámico. Han sido necesarios muchos años de avances y retrocesos para definir una técnica de fachadas ligeras que protagoniza algunas de las imágenes arquitectónicas más características del siglo XX.

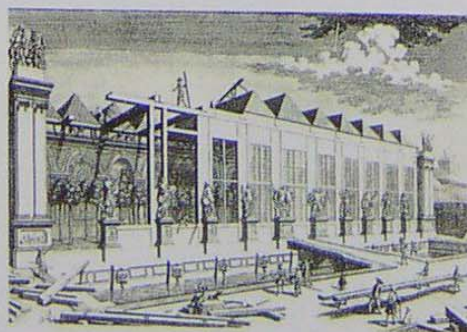
Yurta de las tribus
nómadas de Asia
Central. Construcción
en madera, cuerda y
lona.



Abadía de
Westminster. Capilla
de Enrique VII.



Orangerie del
Belvedere.
Viena, 1737.



La generación de una nueva forma arquitectónica o de una técnica constructiva no es nunca casual ni es consecuencia de una invención instantánea, sino que responde a un largo proceso, a la maduración de unas ideas, a veces a un deseo intemporal que de repente encuentran la circunstancia y los medios para poder desarrollarse. Es el caso de las fachadas ligeras, cuyos antecedentes han precisado no sólo del desarrollo de la tecnología adecuada que las haga posibles, sino de una evolución de las ideas formales que se tenían de la arquitectura para poder asumirlas, para integrarlas en un nuevo concepto estético.

En realidad, desde una visión antropológica todos los útiles humanos no son sino extensiones de las propias capacidades corporales del hombre, y la arquitectura correspondería, tras el vestido, a una segunda piel capaz de crear una mayor protección climática y un ámbito de privacidad. La traducción que hacen algunos pueblos primitivos de esta necesidad es tan literal como para emplear la propia piel de los animales en la creación de habitáculos, como hacen los tuaregs en el Sahara, los indios americanos o los beduinos del desierto, que tejen sus tiendas con pelo de cabra o de camello. También las fibras vegetales en forma de tallos, hojas o ramas, sirven al hombre en sus estados primarios para hacer chozas o cabañas, que todavía hoy tienen vigencia en países como Irak, donde se hacen importantes construcciones de haces de juncos, o incluso en Estados Unidos, que conserva en Nebraska una tradición de construcción de casas con pacas de paja o de turba.

Todas estas técnicas de construcción ligera tienen, no obstante, poco papel en el desarrollo de la arquitectura mundial por su fragilidad, y lo que se hace durante muchos años es una arquitectura de muros de carga compuesta por materiales pesados que forman el sistema estructural a la vez que el cerramiento. Tiene que surgir un movimiento constructivo como el gótico para que se pueda introducir de nuevo esa analogía biomórfica que separa las funciones protecto-

Green House en el
jardín de
Nymphenburg,
Munich, 1807.
Friedrich von Sckell.



Palacio de Cristal de
Munich, 1854.
August von Voit.
(desaparecido).

en invernaderos de madera como la Orangerie del Belvedere en Viena, de 1737, que se cerraba en invierno mediante una fachada modular y desmontable.

Es el XIX un siglo lleno de récords y de inventos que encontraron su escape en los palacios de las Exposiciones Universales y en grandes construcciones civiles como las estaciones de tren. Son unos años en los que se crea una importante construcción industrializada y en los que aparecen los antecedentes de los paneles de cierre ligeros. Así, el primer edificio conocido que utiliza la chapa de hierro en sus fachadas es el almacén naval de Sheerness, construido en 1858 por el ingeniero G.T. Greene. Tiene unos sencillos cerramientos en los que alternan cuatro niveles de bandas de vidrio con sus respectivos antepechos de planchas nervadas, siendo este material un tema recurrente de arquitectura industrial y agrícola que no se populariza hasta mucho más tarde, aproximadamente a partir de 1940. El edificio todavía se encuentra en servicio, quedando aún algunos

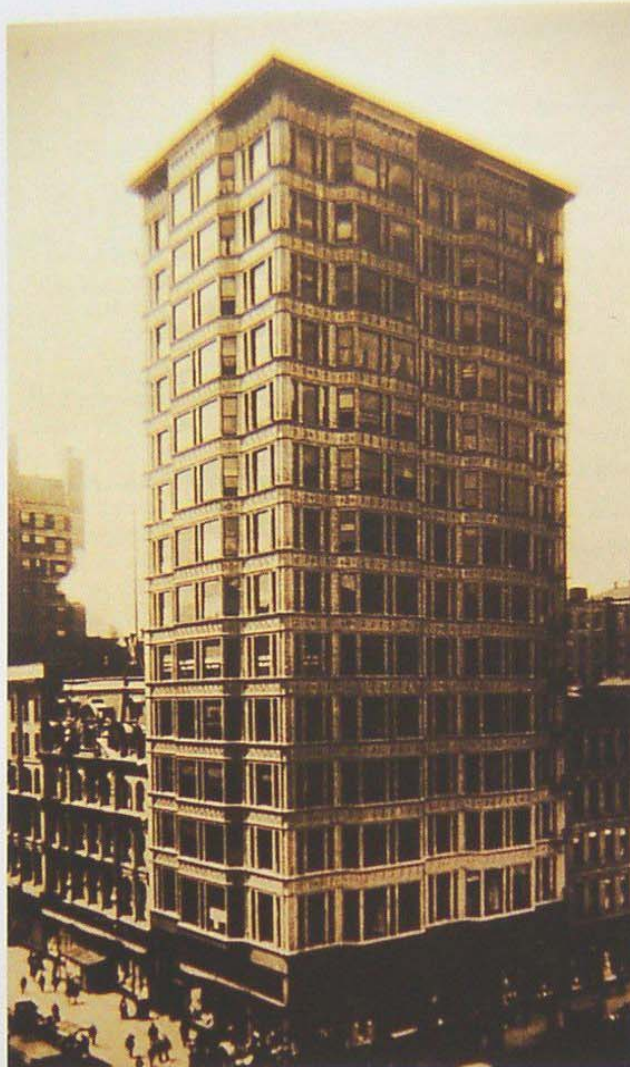
elementos de fachada originales. Además de estos usos industriales, el hierro también se empleó para hacer casas prefabricadas enteramente de metal, como las que a partir de 1848 realizó en sus fundiciones de Derby la Britannia Iron Works.

En Estados Unidos el hierro sirvió para la producción rápida de facha-

Los problemas que se plantean en la utilización de paneles ligeros en fachadas son similares a los producidos en la fabricación de automóviles o aviones y se centran en temas como las juntas, los puentes térmicos, el plegado de la chapa o el ensamblaje de las piezas



Almacenes Hermann
Tietz. Berlín, 1905.



Reliance Building de
Chicago, 1895.
Burnham y Root.

Fábrica de la
Margarete
Steff GmbH en
Giengen/Brenz, 1904.



das en un momento de expansión económica. En principio no se buscaba la creación de una nueva tipología de muro sino la imitación de la prestigiosa apariencia de las construcciones en piedra, aunque algunos ejemplos como la factoría de James Bogardus en Nueva York, de 1848, consiguen sintetizar las líneas de unas fachadas ligeras de chapa y vidrio que se desarrollan a finales de siglo en ejemplos como el Reliance Building de Burnham y Root, rascacielos de quince pisos construido en Chicago en 1895, o en grandes almacenes de la época, como los Roosevelt Stores en Broadway, Nueva York, los Jelmoli en Zurich, o los Hermann Tietz en Berlín, los cuales alcanzan

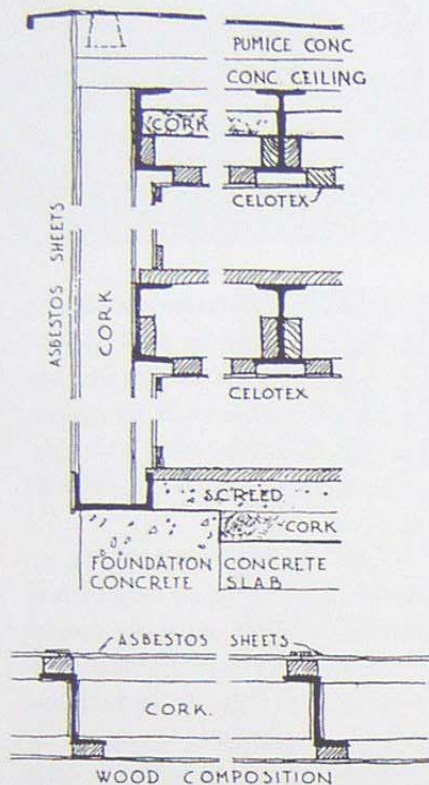
la máxima transparencia al retirar los pilares de fachada hacia el interior, dejando completamente libres unas superficies acristaladas de 26 metros de largo por 17 de altura.

Los nuevos principios

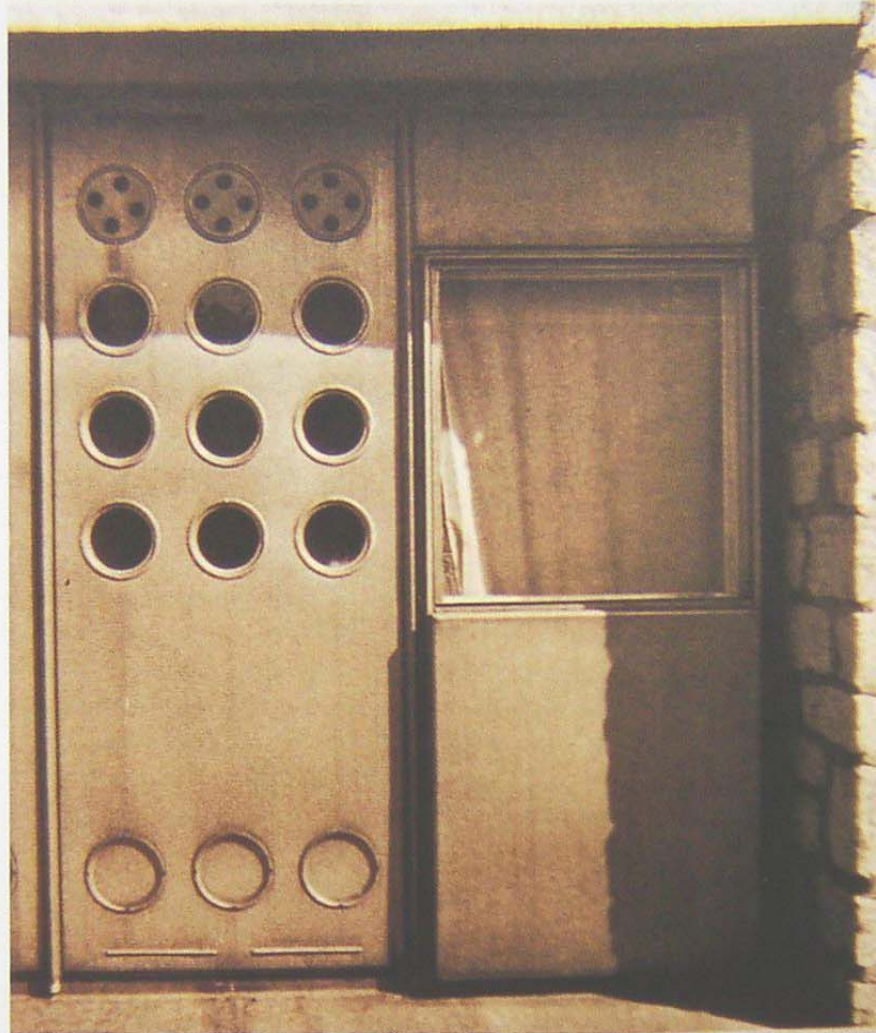
El concepto de fachada ligera, como se puede ver, ya estaba creado al finalizar el siglo XIX, pero se asociaba exclusivamente con el vidrio, lo cual queda patente en construcciones como las naves de la Margarete Steiff GmbH en Giengen/Brenz, de 1904, que con sus paredes totalmente acristaladas anticipan, aun con mayor radicalidad, los paramentos vítreos de la fábrica Fagus de Walter Gropius, de 1910.

Tienen que pasar varias décadas para que se clarifique la idea de la moderna construcción reticular en la que se dispone un esqueleto estructural cerrado y compartimentado, con piezas superficiales que actúan como membranas y que pueden ser transparentes u opacas. En realidad estas membranas podrían ser todo lo finas que se quisiera porque no afectan a la estabilidad de la construcción, y si no son como láminas de papel es por la necesidad de cumplir las funciones de aislamiento térmico y acústico, problema que resuelven los nuevos productos químicos creados a lo largo del siglo XX, que permiten reducir gruesos de fachadas y tabiques.

Otro principio por el que se debería regir esta nueva construcción sería, además de la ligereza, la tipificación sistemática de los elementos que permita la industrialización y fabricación en serie. Le Corbusier ya lo intuye cuando en 1922 habla de su casa Citrohan, llamada así en homenaje al conocido fabricante de automóviles, y que aun poniendo sus miras



Secciones de fachada
de la casa de la
Weissenhof de
Stuttgart, 1927.
Walter Gropius.



en la funcionalidad de estos artefactos, fue realizada en la Weissenhof en 1927 mediante técnicas convencionales. En el mismo lugar Walter Gropius proyecta su casa con muros exteriores de fibrocemento de 6 cm. de ancho rellenos de corcho prensado y enlazados por perfiles metálicos.

En 1939 Le Corbusier presenta otro proyecto de casas en el que habla de "montaje en seco", es decir, a base de elementos constructivos prefabricados que se montan sin necesidad de argamasas. Estas técnicas no se desarrollan por completo hasta que el constructor-arquitecto Jean Prouvé experimenta con distintos materiales y sistemas de fabricación. Ya en 1938 levanta la Maison du Peuple en Clichy con paneles concebidos como elementos monobloc de chapa plegada y soldada, unidos mediante juntas elásticas que se adaptan a las dilataciones, sin repercutir en la estructura del edificio. En ese mismo año plantea unas naves desmontables ligeras para el Ministerio del Aire francés, experiencia de la que extrae los conocimientos necesarios para fabricar,

en colaboración con Pierre Jeanneret, unos alojamientos de urgencia durante la guerra en los que emplea paneles de madera que después comercializa con la denominación de "Paneles Rousseau" y que aplica en sus casas prefabricadas tipo Metropoli y Tropique, de las que se llegan a realizar algunas unidades.

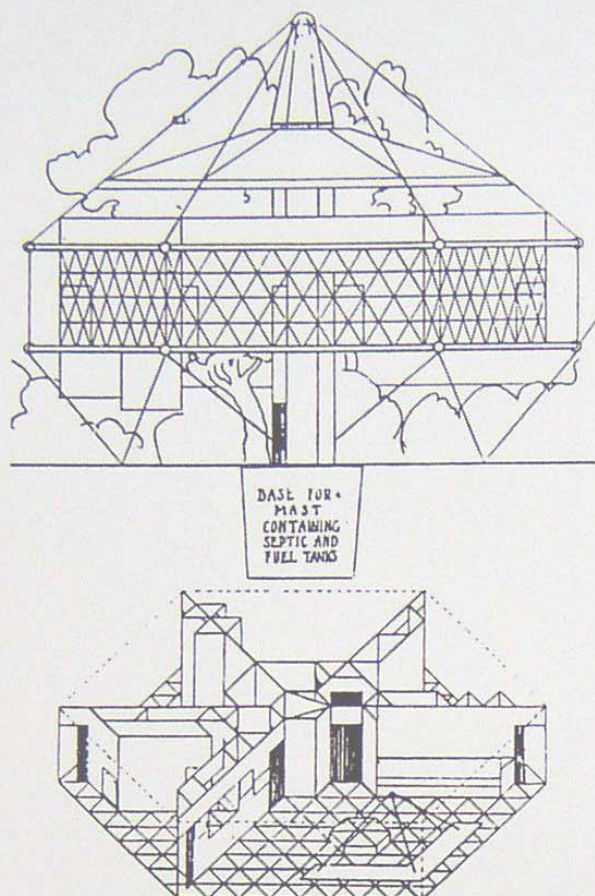
Años más tarde, en 1956, idea Prouvé una casa para un programa de alojamiento social con el fin de solucionar el grave problema de vivienda existente en el momento. Nace de este modo la conocida Maison de l'Abbé Pierre, llamada así en honor al popular personaje francés promotor del encargo, que se levantó en los muelles del puente de Alejandro III junto al Sena, donde los parisinos pudieron expresar su admiración, entre ellos Le Corbusier, quien dijo que era "la plus étincelante chose construite". Esta casa usaba paneles con marco de madera endurecida, alma aislante de espuma plástica y paramentos de contrachapado baquelizado, similares a los empleados en las casas Dollander, Prouvé, Bos-

quet, Saint Dié, Sorcy y Beauvallon, que por las mismas fechas fueron construidas con paneles sandwich semiimportantes de madera-metal, en los que la cara interior es de madera de okume y la exterior de chapa de aluminio estriada, alojándose entre ellas un relleno de 6 cm. de poliéster expandido.

Los problemas que detecta Jean Prouvé son similares a los producidos en la fabricación de automóviles, aviones y trenes, y se centran en temas como las juntas, los puentes térmicos, el plegado de la chapa o el ensamblaje de las piezas, que exigen soluciones, como las ventanas con junta de goma y esquinas redondeadas, similares a las empleadas en esos medios de transporte.

Arquitectura tecnológica y experimental

Estos hallazgos son aplicados también por otros arquitectos interesados en una arquitectura tecnológica, como Richard Rogers, que proyectó en 1969 una casa para el concurso DuPont, formada por un caparazón



Prouvé determina a través de la experimentación en sus proyectos, el desarrollo de los nuevos elementos de fachada: 1938, chapa plegada en la *Maison du Peuple de Clichy*; años 40, los paneles Rousseau de madera para naves prefabricadas; años 50, paneles de espuma plástica y contrachapado baquelizado en la *Maison de l'Abbé Pierre* y paneles sandwich de chapado de aluminio con relleno de poliéster expandido e interior de madera de okume en la *Maison Dollander*.

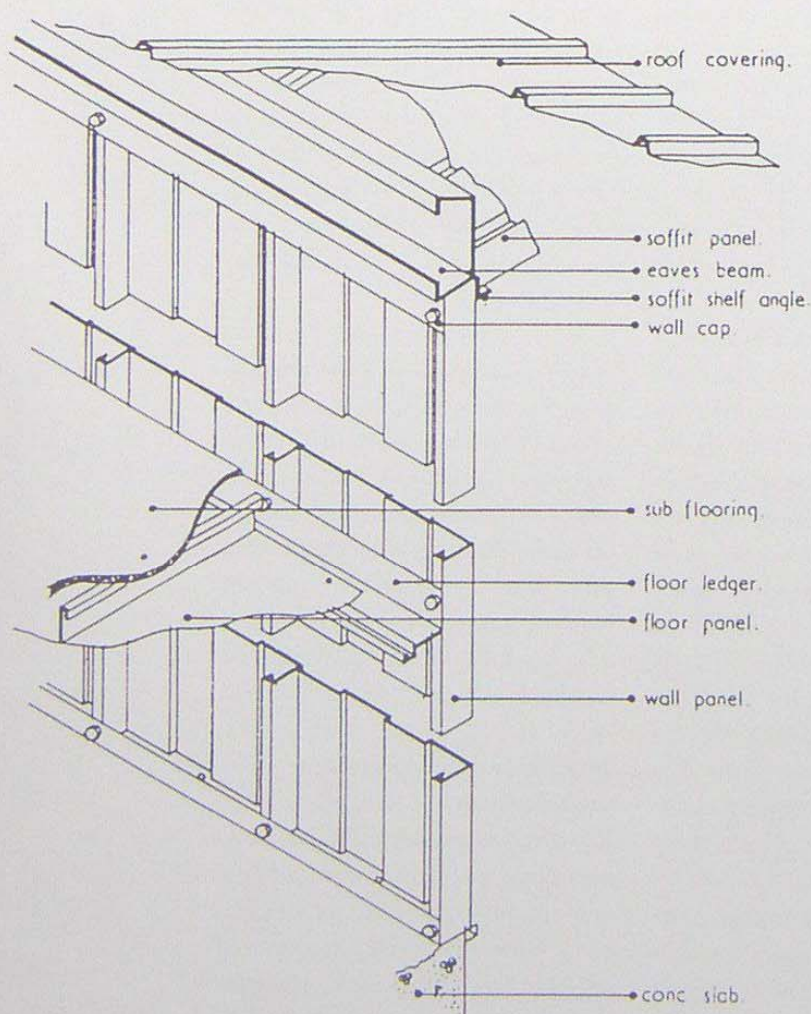
de paneles autoportantes de espuma de PVC, similares en paredes y techo, redondeado en los ángulos. Las ventanas, procedentes de los autobuses Auster, se integraban en los paneles mediante perfiles extruidos de neopreno.

En Estados Unidos también hay un recorrido paralelo al de estas investigaciones europeas, en el que destaca un inventor nato como Richard Buckminster Fuller, que en su prototipo de casa experimental Dymaxion, de 1929, emplea paneles huecos de doble vidrio, transparentes u opacos.

En 1931, Kocher y Frei levantan en Long Island la *Aluminaire House*, trasladada posteriormente a Syosset. Sus paredes, no estructurales, están formadas por unos perfiles de acero y madera a los que se adosan dos tableros aislantes, estando el exterior cubierto con papel embreado y chapa de aluminio ondulado. Cuatro años después, los mismos arquitectos construyen otra casa en Long Island, pero esta vez con tablas machihembradas de madera de secoya que se revisten interiormente de una membrana aislante de papel de aluminio y exteriormente con un lienzo de lona pintada. Otros experimentos se desarrollan en los años cuarenta, como las casas de la United States Armco Steel Corporation, construidas con paneles nervados de acero galvanizado y prelacado, reforzados interiormente con perfiles del mismo material, y con el interior revestido con espuma de vidrio.

Un caso singular fue la casa de los diseñadores Charles y Ray Eames, levantada en Santa Mónica dentro del programa de casas experimenta-

Esquema de muro y forjados de las casas de acero ARMCO, de la United State Armco Steel Corporation, 1940.



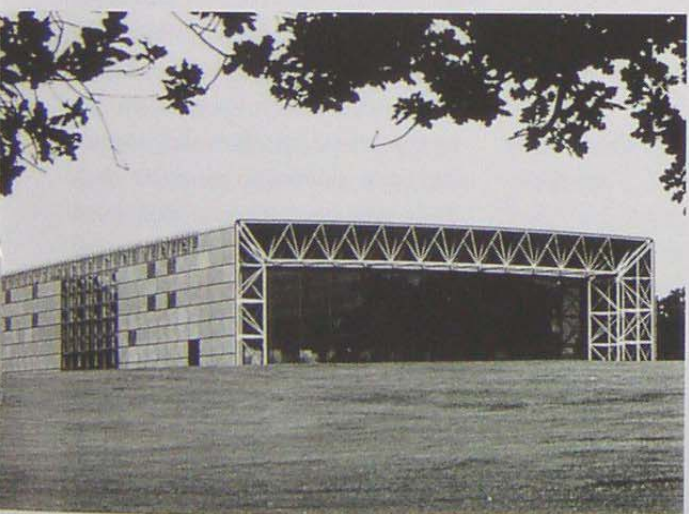
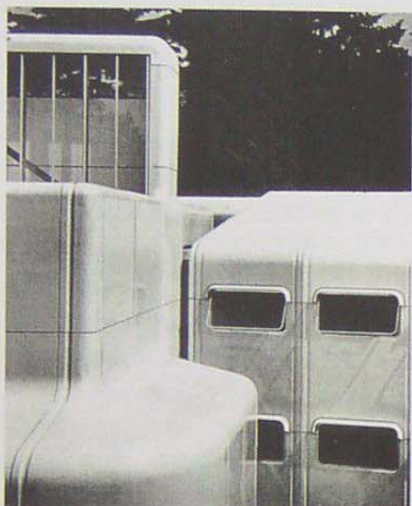


Casa en Santa
Mónica, California,
1945. Ray y Charles
Eames.

Edificio para Olivetti,
Haslemere, 1972.
James Stirling.

Sainsbury Arts Center,
Norwich, 1974.
Norman Foster.

I.N.I.S.T. en Nancy,
1989. Jean Nouvel y
Asociados.



les patrocinado por la revista *Arts and Architecture*. Sus autores emplearon elementos de serie usuales en la construcción industrial, escogiendo para los cerramientos paneles de contrachapado lacado, amianto-cemento y vidrio. Tras estos inicios y experiencias aisladas surgen las patentes y los paneles sandwich se generalizan, pero aún se producen de vez en cuando hitos que marcan avances, y es preciso recordar ejemplos tan singulares como el Sainsbury Arts Center, construido por Norman Foster para la Universidad de East Anglia en 1974, que se cierra mediante paneles modulares de aluminio estriado con junta drenante, indistintamente situados en pared y techo, envolviendo un edificio que se expresa de este modo como "objeto técnico", al que el propio autor encontraba la belleza de un mechero sobre una mesa de billar.

Arquitectura revestida de plástico

Algo anterior, de 1972, es el centro de Adiestramiento de Olivetti en Haslemere, proyectado por James Stirling como un conjunto de pabellones construidos con piezas prefabricadas de resina de poliéster reforzada con fibra de vidrio que, como en el caso de Sainsbury, recubren indistintamente paredes y techo con sus formas redondeadas, al modo en que se cubriría un vagón de tren.

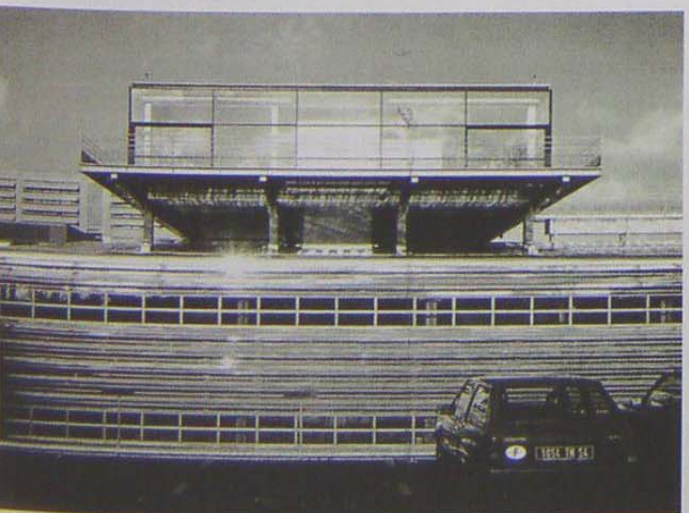
Aunque éste es uno de los ejemplos más conocidos de edificios con cobertura de plástico, hay ejemplos anteriores, como será la bóveda levantada en Benghazi en 1968, o la fachada con voladizo del aeropuerto de Dubai, construida en Gran Bretaña y trans-

portada posteriormente a su destino donde fue montada en 1972.

En España tenemos un ejemplo de esta técnica de los paneles de poliéster, en el Hospital General de Cataluña, de Sant Cugat del Vallès, que con sus 20.000m² de cerramiento exterior fue en su momento récord mundial.

Hoy en día los sistemas de paneles ligeros de fachada ya no son exclusivos de pioneros, al estar comercializados a través de numerosas firmas que ofrecen un extenso catálogo en el que figuran materiales como el acero, el aluminio, el vidrio, la madera o los plásticos, con una variada tipología que se puede adaptar a casi cualquier necesidad mediante sistemas abiertos que admiten variaciones, o cerrados, a la medida para cada caso particular. Todos ellos tienen las ventajas de la construcción en seco: las piezas vienen realizadas de fábrica con un importante grado de control y precisión y no hay más labor en obra que una operación de ensamblaje, por lo general extraordinariamente rápida.

El concepto de estas fachadas ligeras es el de un vestido que se cuelga del cuerpo del edificio con unos cuantos toques de sastrería, tanto es así que se está convirtiendo en un tema cada vez más frecuente en arquitectura el cambio de fachada, talmente como se cambia un traje. En realidad estamos asistiendo a transformaciones profundas, que quizá no han hecho más que empezar, de las ideas que tenemos sobre unos edificios y unas ciudades que cada vez evolucionan a mayor velocidad, y cuyo desgarrro entre tradición y cambio no acaba de encontrar el necesario punto de sutura. [T]



La imposible levedad del muro

Uno de los cambios más radicales y significativos que trajo consigo la arquitectura moderna es sin duda el del nuevo concepto de cerramiento: la fachada debía ser autoportante, ligera, multicapa y montada en seco; ideal que quedó definido muy tempranamente pero que tuvo que dejar pasar el tiempo hasta que la tecnología y la industria se pusieran a punto para ofrecer los materiales y las soluciones necesarios. En este artículo se analiza no sólo los principios de la fachada ligera sino también las posibles soluciones que la industria actual ofrece.



*"... la finura y nitidez que una construcción metálica exige a quienes proyectan con materiales más exactos y más de hoy, finura y nitidez equivalentes a saber exactamente lo que se quiere hacer."*¹

Alejandro de la Sota.

Es bien sabido que el paradigma proyectual y formal de la arquitectura moderna lo constituyen los objetos y métodos de diseño de las ingenierías civil e industrial. La llamada Arquitectura Racionalista busca sus referencias formales, metodológicas y constructivas en las obras de la primera ingeniería civil del siglo XIX —estaciones de ferrocarril, puentes, silos para almacenar grano, invernaderos, transatlánticos, etc.— y en los procedimientos industriales de producción de objetos mecánicos, preferentemente del automóvil. Así, la analogía que se aplica a la vivienda deja de ser mineral, geológica o histórica y pasa a ser mecánica. La casa ya no es una cueva, un refugio, una mineralización pasiva e inmóvil en sus partes, sino un mecanismo, un artefacto, "una máquina para vivir", según la conocida expresión de Le Corbusier. La construcción se entiende en continuidad o como consecuencia lógica de los ideales de la nueva arquitectura, como causa y origen de la forma arquitectónica. Los referentes conceptuales inmediatos tendrán que buscarse en las categorías científicas y metodológicas de las ciencias positivas y aplicadas: las ingenierías.

Joseph Paxton.
Crystal Palace, Hyde
Park, Londres, 1850.
La nueva
conceptualidad
técnica aplicada a la
arquitectura.

Pierre Chareau.
Maison de Verre,
Paris, 1929.
La casa como
artefacto mecánico.



Dichas categorías, prejuicios, obsesiones, o como se quieran llamar, podríamos resumirlos haciendo la siguiente enumeración:

Primero: Mitificación de la razón geométrica y abandono del campo incierto del "más o menos", por el horizonte de la exactitud.

Son la claridad y distinción cartesianas que en la concepción arquitectónica implican: precisión dimensional, cálculo numérico, especialización, identidad propia de los elementos constructivos, diferenciación conceptual y material, etc., pero que en su aplicación práctica se enfrentan a los problemas inevitables de falta de homogeneidad, comportamiento diferencial, proliferación de juntas y, en definitiva, a una imposibilidad intrínseca de que las técnicas constructivas se constituyan en sistema. El edificio, de ser un todo continuo y homogéneo, se convierte en un agregado difícilmente trabado de elementos diferenciados topológicamente e individualizados en su función. La construcción deviene montaje y la junta pasa a ser la protagonista del diseño constructivo y el problema a resolver. Es lo que se ha denominado construcción multicapa o, utilizando una terminología *sotiana*, "arquitectura física".

Segundo: Neutralidad y anonimato. Objetividad.

El edificio debe ser la fría e impersonal expresión de un proceso no contaminado por la subjetividad. La forma es resultado; deja de ser autónoma; se emancipa de los instrumentos disciplinares históricos de su control: la composición, el dibujo, la simetría, etc. Las consecuencias constructivas de esta premisa serán, entre otras, la seriación, la elección de materiales fríos y tersos, preferentemente metálicos, la abstracción, las geometrías rectas, la ausencia de la

huella humana en los elementos constructivos, etc.

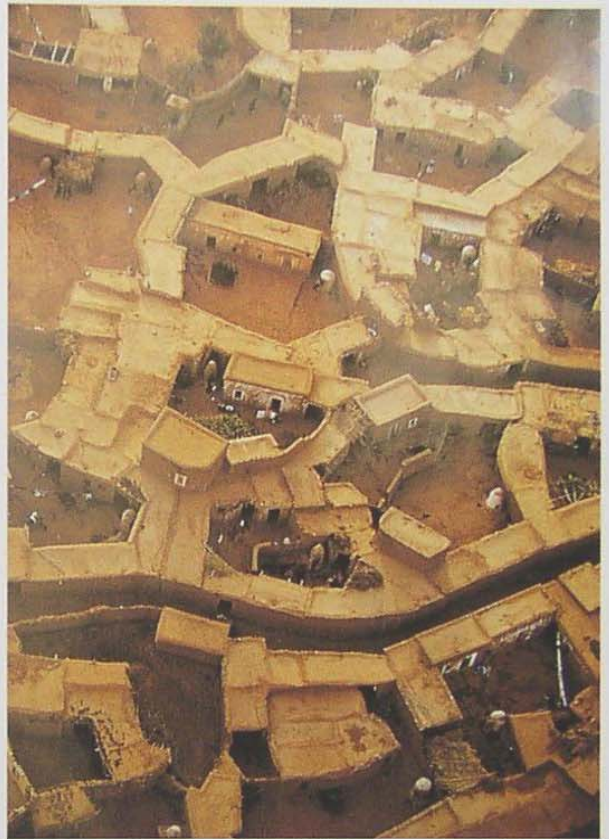
Tercero. La autonomía y emancipación de lo natural.

Prevalecerá lo artificial frente a lo natural y el edificio deberá expresar el sometimiento de las leyes impuestas por la naturaleza a los logros de la ciencia positiva y la tecnología; se desafía a la gravedad, a los agentes atmosféricos —radiación, temperatura, agua, etc.—; se buscan nuevas conquistas dimensionales —longitudes, luces, espesores, etc.— imprevisibles en los elementos constructivos; prolifera el uso de materiales artificiales con propiedades insospechadas diseñados específicamente para edificios concretos; lo masivo se verá sustituido por lo liviano, lo indiferenciado por lo diferencial, lo activo por lo pasivo.

El cerramiento en la arquitectura moderna

Todo lo dicho anteriormente afecta, como es de esperar, a un elemento constructivo tan importante como el cerramiento. Su evolución desde las primeras décadas de este siglo estará determinada más por los ideales de la modernidad que por razones de índole funcional o utilitario, pues, al fin y al cabo, como dijo alguien, los grandes hechos de la humanidad son las ideas. Componente utópica e idealista del Movimiento Moderno.

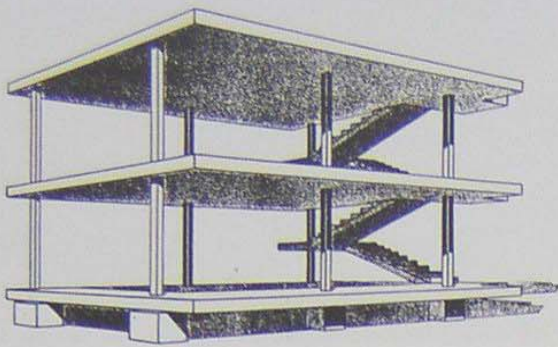
¿Qué cerramiento buscan los pioneros de la arquitectura moderna? Indudablemente, el ideal, es decir, el que respondiera a los ideales de la nueva tradición arquitectónica y constructiva que se estaba gestando. No aceptarán una solución de compromiso con la tradición constructiva heredada. La arquitectura moderna se vive como ruptura, no es el momento ulterior de la evolución arquitectónica previa. Se está asistiendo



Arquitectura de
adobe. Lo masivo. La
casa como cueva,
espacio mineralizado.

Mies van der Rohe.
Casa Farnsworth,
Illinois, 1945.
La construcción de
los nuevos ideales.





Arriba: Le Corbusier.
La Casa Dom-Ino
(1914-1915).
Diferenciación entre
fachada y estructura.
Centro: Le Corbusier.
Casa del hombre.
Zurich, 1964-1965.

al advenimiento de una nueva era; o mejor, se está construyendo una arquitectura para una nueva era, la era de la máquina.

Se buscará, por tanto, un cerramiento nuevo, no portante, que sea capaz de asumir la estructura de esqueleto planteada por Le Corbusier —con la nitidez y precisión de un teorema— cuando dibuja la estructura de las casas Dom-Ino. Capaz, asimismo, de superar la dualidad antitética interior-exterior del cerramiento tradicional. Un cerramiento, por tanto, ligero, de poco peso, de poco espesor, autoportante, multicapa, montado en seco, de grandes dimensiones y que cumpla las exigencias de todo cerramiento: impermeabilidad, estanqueidad, aislamiento acústico y térmico, etc.

La búsqueda no fue fácil y estuvo jalonada por innumerables fracasos y tentativas infructuosas que hicieron patente la mitificación de la tecnología y la escasa preparación técnica —pese a sus proclamas— de los pioneros del Movimiento Moderno. Tales tentativas pusieron de manifiesto, al mismo tiempo, la gran intuición y perspicacia que detentaban al señalar certeramente los objetivos de la nueva práctica constructiva.

Al principio la reflexión se dirigió preferentemente hacia el vidrio como material capaz de superar la antítesis histórica entre interior y exterior. El edificio, así, pasaba a ser una “construcción de piel y huesos”, como escribiría Mies van der Rohe en la década de los veinte. Pero el cerramiento realizado completamente en vidrio no pasó de ser una utopía brillantemente constatada por Le Corbusier, al no eludir la necesidad de incorporar a las tersas e indefensas superficies de vidrio de sus rascacielos los célebres *brise-soleil* que paliaban, en parte, los efectos del solea-

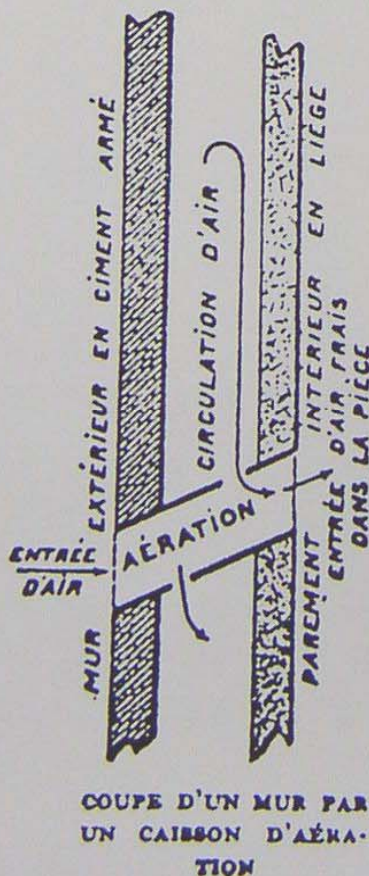
miento directo sobre el *pan de verre*, y mejoraban las características de éste en cuanto al balance térmico entre el interior y el exterior. Sólo cuando la industria ha sido capaz de fabricar con garantías vidrio estratificado, juntas perfectamente estancas al aire y al vapor y climatizaciones eficaces en los edificios, ha sido cuando el edificio de piel y huesos ha llegado a ser una realidad.

El propio Le Corbusier abandona rápidamente la utopía de una piel toda de vidrio y empieza a hablar de la *fenêtre en longer*, una concepción del cerramiento en la que se alternan los paños transparentes o translúcidos con otros ciegos que aportan una inercia térmica mayor al conjunto del cierre. Reaparece, por consiguiente, el clásico tema de la composición del muro frente al hueco, y con ello una cierta estructuración del elemento constructivo que impedirá su isotropía y neutralidad.

Características del nuevo muro

Si la parte ciega del cerramiento podría asimilarse, por su falta de transparencia, al muro tradicional, su configuración física se apartará definitivamente de los métodos constructivos anteriores, dejando de comportarse como un elemento portante para llegar a ser puro cierre lo más liviano posible. Poco espesor, poco peso y multiplicidad de capas especializadas, separadas por una delgada cámara de aire, serán los parámetros que dirijan las experiencias de algunos arquitectos, y del propio Le Corbusier, en los primeros años de la década de los veinte. Sin embargo hay que decir que tales disposiciones constructivas no fueron plenamente eficaces, ni térmica ni mecánicamente, ni desde el punto de vista de la estanqueidad al agua. Hasta la comercialización de las espumas de plástico

Raoul Decourt.
Maison Isotherme.
Primeros
planteamientos de la
fachada ligera y de la
especialización a
través de la
estructura multicapa.
Resolución con panel
aglomerado, cámara
de aire ventilada y
panel de mortero
armado con deployé.



La arquitectura moderna busca un cerramiento nuevo, no portante, que sea capaz de asumir la estructura de esqueleto planteada por Le Corbusier cuando dibuja las casas Dom-Ino.

y los materiales alveolares no se logró aislar térmicamente de un modo eficaz los edificios, ni se pudieron evitar los, desgraciadamente demasiado célebres, puentes térmicos.

De modo análogo, hasta que la investigación no se dirigió a la consecución de grandes o pequeños paneles, colgados de la estructura con anclajes que permitieran su libre dilatación, no se logró evitar la fisuración de las fachadas y la consiguiente entrada de agua en el interior de las edificaciones.

Ciertamente, existían por entonces tradiciones constructivas que podían marcar las pautas para la realización de los cerramientos según los objetivos recientemente formulados, o más bien intuitivos, de la nueva construcción que necesariamente había de ser multicapa. La construcción en madera, de amplia tradición en el mundo anglosajón y nórdico, las técnicas constructivas de la cubierta en la arquitectura universal o los tabiques pluviales y terrazas a la catalana —con cámara ventilada— en el ámbito mediterráneo, hubieran podido ser los referentes oportunos hacia los cuales dirigir la investigación. Pero no obstante prevaleció, de hecho, aquel componente ideal y abstracto —plástico— al que antes nos referimos, y la nueva arquitectura pronto emprendió otros derroteros más vinculados al problema de estilo, orden, composición, etc., inevitables, por otro lado, en el entendimiento histórico de la arquitectura como disciplina y tan sólo se llevaron a cabo unas pocas experiencias que apuntaran en aquella dirección.

Señalaremos, a modo de ejemplo significativo, la Aluminaire House de Kocher y Frey (1931). De ella escriben los arquitectos Iñaki Ábalos y Juan Herreros: "Allí la descomposición básica del muro se realiza con-

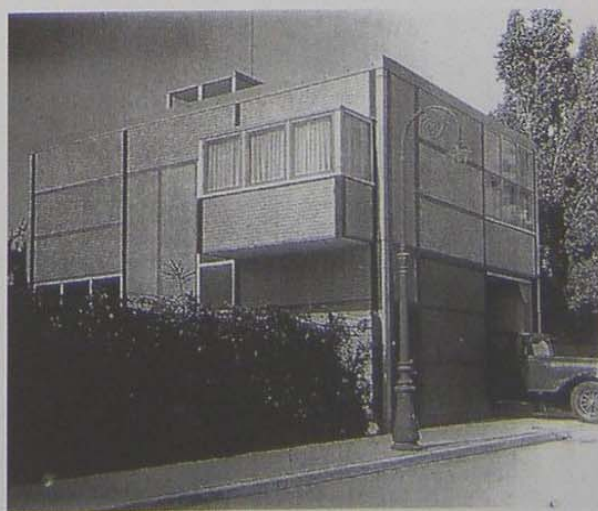
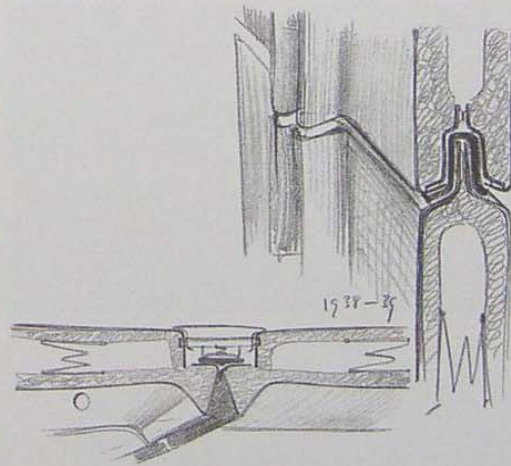
forme a un esqueleto mixto de perfil (metálico) y montante de madera sobre el que se fijan a ambos lados dos tableros aislantes de fibras. Éstos cierran una cámara de aire con acabado interior textil de fibra de vidrio y acabado exterior compuesto de hoja impermeabilizante de papel embreado y lámina exterior reflectante de aluminio, rigidizada por un acabado corrugado. Le Corbusier ensaya este tipo de cerramiento ligero en el proyecto de las casas Loucheur (1929), pero sobre él, al igual que sobre los muros cerámicos que construye en las primeras villas parisinas, aún gravita una concepción que remite más a los códigos estilísticos tradicionales que a la comprensión técnica del cerramiento."²

Fue Jean Prouvé —un verdadero artesano de la tecnología— el que con sus realizaciones para la Maison du Peuple de Clichy (1938), la Maison de l'Abbé Pierre (1956), el club de aviación Roland Garros (1935) y su propia casa en Nancy (1954), sentó las bases, definió los problemas e hizo progresar definitivamente la tecnología de las fachadas ligeras metálicas multicapa, sin traicionar, además, los ideales de la arquitectura moderna.

No queremos referirnos aquí a las técnicas de prefabricación de grandes paneles de hormigón que tan de moda estuvieron durante la década de los sesenta que, pese a contar entre sus realizaciones con edificios de notable interés arquitectónico y constructivo, supusieron, a nuestro entender —por su masividad, rigidez espacial y vuelta a un sistema constructivo indiferenciado a base de muros de carga— un cierto retroceso en la evolución lógica iniciada, y muy desarrollada ya por personajes como Prouvé, del elemento constructivo al que nos estamos refiriendo en este artículo.

Arriba y centro,
fachada y detalle de
panel de la Maison du
Peuple de Clichy. Jean
Prouvé, 1938.
Ejemplo de temprana
aplicación de los
paneles a la
arquitectura.

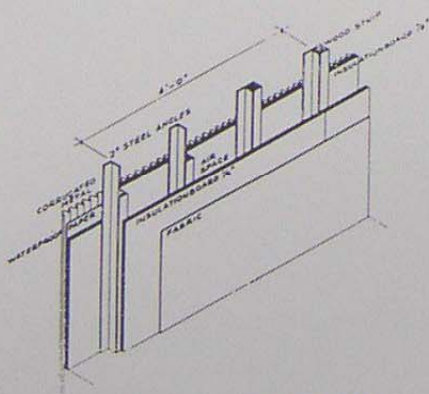
Abajo, la Maison du
Chauffeur en Utrecht.
Gerrit Rietveld, 1927.
Uno de los primeros
ejemplos de
construcción
prefabricada de
viviendas.





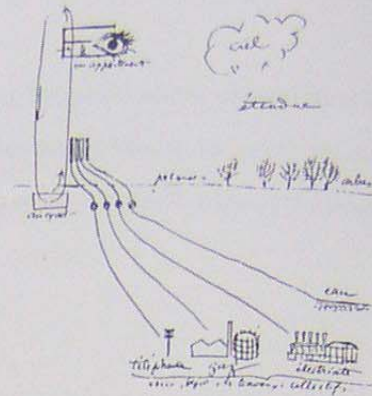
Louis Kahn. Galería
de arte de Yale, New
Haven, Connecticut,
1950-1954.

Richard Neutra. Casa
Sternberg, Valle de
San Fernando, 1935.
Vivienda unifamiliar
de lujo construida
con acero y paneles
de aluminio.



Kocher y Frei.
Aluminaire House.
Long Island, 1931.
Primeras propuestas
construidas de
fachadas ligeras con
acabado metálico de
aluminio.

La respiración exacta
de Le Corbusier.
Intuiciones de los
pioneros.



La situación real

Pasando del mundo de las ideas a lo concreto, la carencia de un verdadero sistema de fachada industrializado que permita resolver los requerimientos del cerramiento, conjuntamente con los principios ideales de ligereza, industrialización, especialización y modernidad que buscaban los pioneros del nuevo espíritu, se presenta como la característica más común en el panorama actual de la arquitectura.

La industria ha concentrado sus manufacturas en acabados ligeros de fachada a la carta, necesitados de un trasdosado complementario. Este planteamiento, realizado en aras de una flexibilidad mayor del producto y, por tanto, de una mejor penetración en el mercado, permite que sea el trasdosado de fachada —con muy pocas limitaciones técnicas— el que resuelva el problema del aislamiento, tanto acústico como térmico, que el producto manufacturado no realiza en la generalidad de los casos. Esta indeterminación del sistema, aunque concede un cierto grado de libertad, produce, en no pocos casos, una incoherencia con los principios y técnicas del acabado ligero, obligando a una reflexión más atenta para comprender el sistema, detectar sus carencias y plantear las soluciones adecuadas en el trasdós.

Los acabados de fachadas ligeras, al tener que resolver su propia indefinición adaptándose a un trasdosado arbitrario, con tolerancias de construcción diferentes al propio método de producción industrial, solventando el encuentro entre junta seca y junta húmeda, adquieren una complejidad adicional que, como poco, trasciende en un coste elevado, dificultando la generalización del sistema por aspectos económicos.

El análisis y comprensión de los

principios de esta fachada por parte del proyectista es el único camino para determinar un sistema de cierre vertical coherente, ligero, especializado, aunando diversos materiales manufacturados y resolviendo la parcialidad de algunos productos de fachadas existentes en el mercado.

Elementos de la fachada ligera

La resolución de este tipo de fachadas se basa en los principios de especialización y división de funciones, ordenando una serie de elementos encargados de resolver los aspectos estéticos, funcionales, de mantenimiento, etc. Formalizaciones concretas como la estructura auxiliar, los anclajes, los paneles y las juntas, serán el resultado de estos requisitos y planteamientos.

De los elementos de las fachadas ligeras es el panel —elemento sustentado por la estructura auxiliar, que bien puede ser un entramado metálico o un anclaje sobre trasdosado masivo— el definidor del aspecto formal, de su tensión, ligereza y orden. Es en estos paneles donde se concentran los esfuerzos de la industria para producir una diversidad de materiales, acabados y dimensiones que permitan responder adecuadamente a los proyectos del arquitecto.

La misma enumeración de elementos y su articulación en una fachada descubre el problema de la unión, de la junta entre ellos, auténtica piedra filosofal de la arquitectura. Existe la unión entre estructura y estructura auxiliar, unión capaz de transmitir los esfuerzos de peso propio, esfuerzos dinámicos de viento y esfuerzos térmicos, a la vez que concentra, en gran parte de los sistemas, el choque entre dos metodologías de construcción: la artesanal y la industrializada, con tolerancias diferenciadas. En segundo lugar está la unión entre pa-

De los elementos de las fachadas ligeras es el panel el definidor del aspecto formal, y en él se concentran los esfuerzos de la industria para producir una diversidad de materiales, acabados y dimensiones que permitan responder adecuadamente a las demandas del proyecto.

neles y estructura auxiliar que mantiene la tensión del problema, acentuada por la transformación geométrica: se pasa de lo superficial a lo lineal o puntual. Y por último, la junta entre paneles cierra el repertorio de complejidad técnica de este tipo de fachada.

La estructura auxiliar

De los conceptos de especialización, de la propia concepción ligera del acabado y, como consecuencia, de la solución multicapa, así como de la diferenciación entre estructura y cierre, característica del Movimiento Moderno, se impone la necesidad de transmitir los esfuerzos del cerramiento a la estructura porticada resistente. La solución: la estructura auxiliar ligera. Materiales: aluminio, acero inoxidable o galvanizado, e incluso entramado de madera.

Esta capa no siempre existe, siendo sustituida con frecuencia por una hoja masiva que transmite las cargas y funciona como trasdosado, eliminando el carácter de ligereza, que queda reducido al acabado. En estos casos el anclaje concentra toda la complejidad del sistema.

Los paneles

Tal vez en este elemento superficial esté uno de los aspectos más significativos —con la junta— en la elección del sistema, ya que el panel nos determinará, a expensas de otros aspectos, el acabado final de la fachada, imponiendo con esta elección una textura y orden acorde con el proyecto.

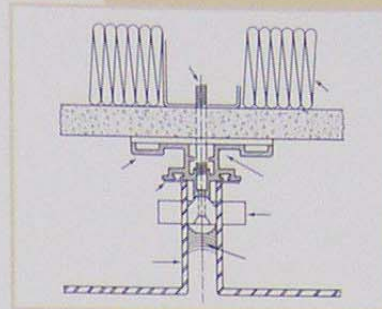
Actualmente existe una gran diversidad de materiales y acabados manufacturados utilizados en la composición de los paneles, capaces de resistir las exigencias de funcionamiento del cierre. Dentro de estos paneles podemos encontrar dos gran-

des grupos, respecto a su problemática técnica e implantación: los metálicos y los de otros compuestos, estos últimos más novedosos pero de menor implantación.

Paneles metálicos

Son, evidentemente, los de aplicación más generalizada, utilizándose básicamente en su composición el aluminio (Alucobond, Manhattan, etc.), el acero galvanizado (Formawall, Robertson, etc.) o soluciones mixtas (aluminio-acero, como Perfrisa), siendo menos utilizado el acero inoxidable, el cobre (tipo Perfrisa) y el zinc, dependiendo su utilización de las casas comerciales y del coste. Aunque en algunos casos se utilizan con acabados anodizados de aluminio, la mayoría de las aplicaciones se revisten de una pintura de acabado específico (epoxi, PVF2, PVDF, etc.), que necesariamente tiene que ser resistente a los movimientos de la chapa, sin posibilidad de fisurarse o de desprenderse, para lo que la dimensión es un factor determinante.

Dentro de los paneles metálicos encontraremos dos subtipos: por un lado están los paneles unicapa, formados por una sola chapa metálica (aluminio, generalmente), muy ligeros y con problemas de condensaciones —la chapa es una barrera de vapor por el lado frío— y pérdida de planeidad por dilataciones térmicas, con la característica aparición de ondulaciones en su superficie. El primer aspecto se resuelve, generalmente, con fachadas transventiladas, y el segundo con soluciones que van desde realizar paneles más pequeños, lo que aumenta el número de juntas por metro cuadrado (tipo Luxalon 84R), a dar mayor espesor a la chapa o incorporar pliegues en los bordes (tipo Tech Wall: chapa de aluminio de 3mm de espesor, con alas plegadas y esquinas soldadas).



Solución Tech Wall de panel sólido de aluminio que se basa en una chapa de espesor mínimo de 3 mm, con esquinas plegadas formando caja.

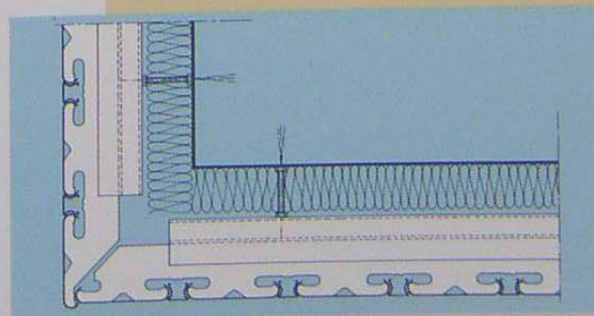
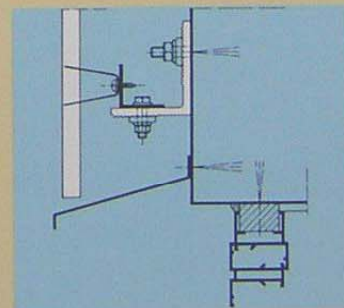
Chapa grecada de acero inoxidable para fachadas tipo Tolartois. La resolución se busca en la geometría de la pieza.



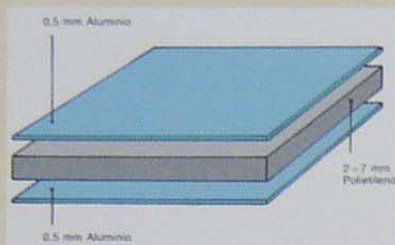
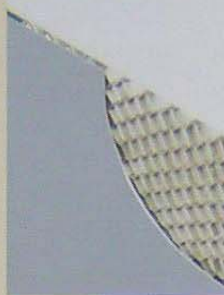
PANELES METÁLICOS. UNICAPA

Son los formados por una sola chapa metálica. Como ventajas destaca su ligereza, total ausencia de absorción de agua y la no emisión de gases en caso de incendio. Por contra presenta problemas de condensaciones y de pérdida de planeidad por dilataciones. El primer aspecto se soluciona creando una fachada transventilada y el segundo haciendo los paneles más pequeños (tipo Luxalon 84R) o incorporando pliegues en los bordes formando caja (tipo Tech Wall), llegando al grecado de toda la superficie (tipo Tolartois).

Panel unicapa metálico tipo Luxalon 84 R. Este acabado se resuelve con una chapa de aluminio de ancho reducido.



Panel Formacore de doble chapa de aluminio y trillaje en celdilla del mismo material.



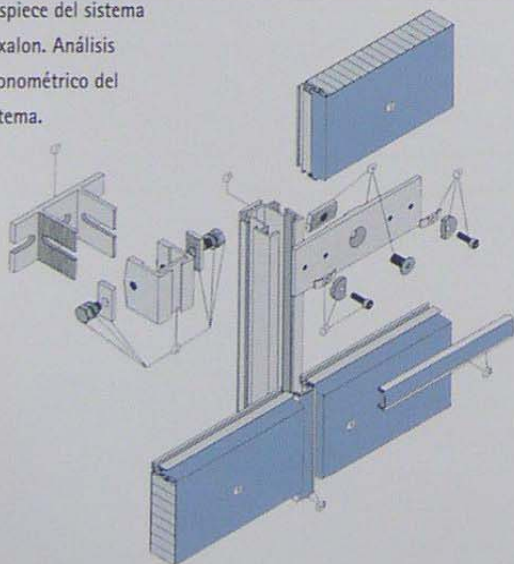
Panel Alucobond formado por dos capas de aluminio y un alma de polietileno.

PANELES METÁLICOS. MULTICAPA

Son los formados por dos chapas metálicas unidas por diversos materiales. En función del material de unión tendremos dos variantes: los paneles multicapa inertes térmicamente y los aislantes.

En los primeros se deja la función aislante al trasdosado, buscando en el aumento de la sección del panel un mejor comportamiento resistente, sin aumentar peso ni esfuerzo de dilatación. De pequeño espesor, deben colocarse en fachada transventilada. Presentan distintos tipos según el núcleo interior: de polietileno (Alucobond) o de celdilla de aluminio (tipo Luxalon y Formacore). Por el contrario en los aislantes es el propio panel el que resuelve de un modo completo el cerramiento, no siendo, por tanto, la fachada transventilada.

Despiece del sistema Luxalon. Análisis axonométrico del sistema.



ESTRUCTURA AUXILIAR

Es el entramado -metálico o de madera- que transmite los esfuerzos del cerramiento a la estructura porticada resistente.

ANCLAJES

Es el elemento metálico puntual, de nula expresividad formal, que permite la unión entre los paneles y la estructura auxiliar o el trasdosado. De él va a depender la planeidad de la fachada, el ajuste, el montaje y desmontaje de los paneles de modo independiente y la transmisión de esfuerzos estáticos, dinámicos y térmicos.

La solución límite es la planeidad conseguida por un grecado que aumenta la inercia y controla las deformaciones. Estos paneles presentan como ventajas la ausencia de absorción de agua y la no emisión de gases en caso de incendio. Son una gabardina ligera.

Y por otro lado, dentro de los paneles metálicos, están los paneles multicapa. Éstos están formados por dos chapas metálicas unidas por un material que, como se verá, es diverso, y buscan una mayor inercia resistente capaz de mantener la planeidad frente a los efectos climáticos.

En función del material de unión se pueden diferenciar dos variantes: los paneles multicapa inertes térmicamente y los multicapa aislantes.

En los multicapa inertes el material de unión no busca dotar al panel de un valor añadido de aislamiento térmico, dejando esta función para el trasdosado, sino que el aumento de la sección sólo busca un mejor comportamiento resistente sin aumentar proporcionalmente el espesor de la chapa, con el fin de evitar los consiguientes incrementos del peso y de los esfuerzos de dilatación. El material de relleno puede ser una capa de polietileno (caso del panel Alucobond formado por dos chapas de 0,5 mm de Peraluman-100 y de 2 a 7 mm de polietileno) que amortigua los ruidos, mejorando de este modo el comportamiento acústico, y aumenta la resistencia, permitiendo crear paneles de hasta 8 metros de largo por 1,5 metro de ancho; o un trillaje en forma de celdillas, es el caso de los paneles de aluminio perforado unido con adhesivo a las chapas (tipo Formacore y Luxalon de Hunter Douglas). El hecho de tratarse de paneles sin aislamiento interior mejora el comportamiento a efectos de curvatura por dilatación diferencial de las chapas,

sobre todo en el caso de celdilla de aluminio. Atendiendo a la naturaleza metálica de estos paneles y a su comportamiento como barrera de vapor por el lado frío del cerramiento es aconsejable su disposición en fachada ventilada, como sucedía con los paneles unicapa.

En los paneles multicapa aislantes el material de unión está formado por una sustancia capaz de dotar al panel de características mejoradas de aislamiento térmico y acústico. Esta sustancia puede ser diversa: lana mineral, con buen comportamiento térmico y acústico (tipo Manhattan), poliuretano (como en los paneles Formawall y Panel Plus Perfrisa) o poliso-cianurato (tipo Perfrisa o Aspersa). Las ventajas de resolver el aislamiento térmico conjuntamente con el acabado de fachada, evitar las posibles condensaciones intersticiales al colocar la barrera de vapor por la cara interior (chapa interior del panel) y aumentar la inercia resistente del elemento, plantean, sin embargo, dos aspectos de estudio: el primero, la necesidad de mantener las dos chapas aisladas también en el borde para evitar puentes térmicos; el segundo, el comportamiento térmico diferencial de las dos chapas del panel que, al estar a distinta temperatura (la interior a temperatura prácticamente constante y la exterior en función del clima y la orientación), puede provocar efectos de curvatura no asumibles por el material de junta o los plegados de borde en los paneles de grandes dimensiones. En cuanto al aislamiento acústico depende más de la junta que del propio panel, siendo necesario estudiar en la elección del sistema la ausencia de puentes acústicos en las fijaciones o en la junta que modifiquen drásticamente los valores dados para el panel, suponiendo que éste alcance valores admisibles.

En la unión de los diversos elementos que componen la nueva generación de cerramientos se encuentran muchos de los problemas del sistema, problemas que en gran parte se han solucionado gracias a los avances de la industria química en cuanto a nuevos materiales plásticos para el sellado de la junta.

Paneles no metálicos

Este grupo está formado por materiales de nueva generación con tecnologías específicas de fabricación, llegando, en algunos casos, a soluciones unitarias de fachada, incluso con la carpintería de huecos. Los subdividiremos en tres grupos:

Paneles de madera de alta densidad, de espesor diverso, formados por la unión en contrachapado y a alta presión de láminas de madera tratada con colas fenólicas. Ofrecen distintas posibilidades de acabado (en rombo, liso, etc.), pudiendo mejorarse su comportamiento con núcleos de baquelita. El peso de estos paneles es algo superior a los descritos anteriormente pero sus mejores cualidades le vienen de su textura y acabado en madera, de la homogeneidad de sus capas y de la total ausencia de oxidación en el panel. Presenta como mayores inconvenientes la necesidad de proteger los cantos, su mal comportamiento inicial al fuego (aunque con tratamiento ignífugo se puede llegar a la clasificación M1), tratarse de un material vivo y alcanzar como dimensiones máximas las de 2,44 metros por 1,22 (tipo Prodema o Composites Gurea). Estos paneles no van acompañados de un sistema estándar de fijaciones, que queda en manos del técnico responsable, recurriéndose en muchos casos a métodos tradicionales, siendo muy aconsejable la solución de fachada transventilada, resolviendo la junta con limpieza y ventilando la madera por todas sus caras.

Paneles de fibras de celulosa reforzada. Se trata de paneles de alta densidad, coloreados en masa y homogéneos. Entre sus características más valiosas están el no presentar problemas de protección del canto y tener dimensiones sensiblemente superiores a los anteriores (por ejemplo

el panel Trespa ofrece dimensiones máximas de 3,65 x 1,83 metros) y aunque es un material sensible al fuego puede llegar en calidades específicas al tipo M-1. En este caso sí existe un sistema de anclajes y reglaje específico para la utilización de estos paneles en fachada.

Paneles de materiales plásticos. Uno de los más conocidos está formado por la combinación de poliéster y fibra de vidrio. La posibilidad de moldeo con adaptación a cualquier tipo de forma es una de las cualidades de este material, a la que hay que sumar su ligereza, ausencia de oxidación y comportamiento térmico. Dentro de sus limitaciones, destaca su comportamiento al fuego y en algunos plásticos su resistencia a los rayos ultravioleta.

Los anclajes

Este elemento, puntual, de nula expresividad formal en la fachada y con una fuerte carga tecnológica, permite la unión entre los paneles y la estructura auxiliar o el trasdosado. El anclaje sobre trasdosado masivo, expresión de la inexistencia de un sistema de fachada coherente, concentra todas las contradicciones entre el ajuste de métodos constructivos divergentes, de holguras y tolerancias diferentes: la artesanía y la industria. Asimismo ha de solventar los aspectos técnicos inherentes a las deformaciones, cargas dinámicas y planeidad de los paneles; y otros metodológicos, como el montaje y desmontaje.

Las investigaciones y desarrollos de la industria se han dirigido a la concreción de anclajes capaces de permitir regular la planeidad del panel independientemente de su soporte, definiéndose su calidad en función de la capacidad de ajuste en las tres direcciones que tengan, la posi-



Manuel e Ignacio de las Casas y Jaime Lorenzo. Pabellón de Castilla-La Mancha para Expo'92, realizado con tablero de alta densidad de Prodema.

PANELES NO METÁLICOS

Son los formados por materiales de nueva generación con tecnologías específicas en su fabricación.

Destacamos tres grupos: los elaborados a partir de la madera, los de fibras de celulosa reforzada y los plásticos.

MADERA

Formados por la unión a altas presiones de láminas de madera con resinas fenólicas (Tipo Parklex 1000 y Prodema Permaplex). Su valor más destacado es el acabado en maderas naturales que no presentan problemas de oxidación, sin embargo los paneles resultan algo pesados, de dimensiones reducidas (1,22 x 2,44), es necesario proteger los cantos, no tienen fijaciones estándar y su comportamiento ante el fuego no es bueno, aunque se puede ignifugar hasta un grado M1. Se recomienda su uso en fachadas transventiladas.

Andrés Fernández Albalat. Centro de Cálculo Caixa Galicia. Construido con paneles diseñados por el autor en poliéster reforzado.



PANELES DE FIBRA DE CELULOSA REFORZADA

Se trata de paneles de alta densidad, coloreados en masa y homogéneos (tipo Trespa). De dimensiones pequeñas (1,85 x 3,65 m), no tiene problemas de protección de cantos y dispone de un sistema de anclaje específico. Pueden llegar a tener clasificación M1 frente al fuego.

PANELES DE MATERIALES PLÁSTICOS

En general suele ser una mezcla de poliéster y fibra de vidrio, dando como resultado paneles muy ligeros, sin problemas de oxidación y con capacidad de adaptarse a cualquier forma. Por contra, es un material que se degrada con la luz solar y presenta evidentes problemas frente al fuego.

Manuel Gallego.
Museo de Bellas
Artes de La Coruña.
Destaca la
expresividad de la
junta en la
composición de la
fachada.



CARLOS QUINTANA

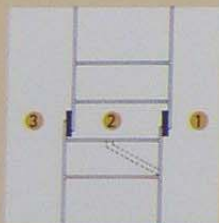
LA JUNTA

Resuelve la unión entre los distintos paneles, a la vez que garantiza la continuidad de los requerimientos exigidos al cerramiento. El análisis de su estanqueidad va a dar lugar a dos tipos fundamentales: con junta impermeable y con junta permeable.

JUNTA IMPERMEABLE

Es estanca al viento y al agua.

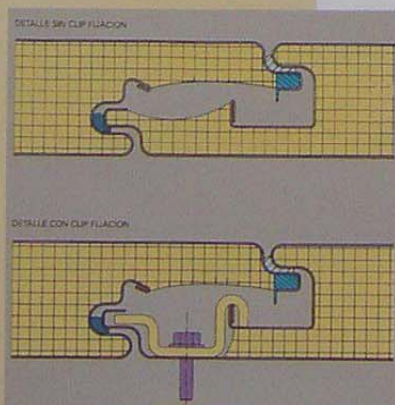
Es el tipo de junta obligada para paneles multicapa aislantes. Presenta a su vez dos soluciones diferentes: junta impermeable cerrada y junta impermeable abierta.



JUNTA IMPERMEABLE CERRADA

Tiene doble sellado y cámara. La presión exterior (1) es mayor que la presión de la cámara (2), el agua entra por presión diferencial. Así también sucede con la junta interior (3). La cámara no evacua porque la presión exterior es mayor que la existente en la cámara. Tipo Formadeck (para cubiertas) y Formawall (1000-V), cuando se sella la junta exterior.

Junta Formadeck de Robertson para cubiertas. La solución de junta estanca se asegura con un goterón y canaleta de desagüe. La gravedad es un aliado para esta solución.



Solución de
Formawall 1.000 V
para panel multicapa
aislante y junta
vertical.

El sistema de cerramiento de fachadas a base de paneles ligeros no está exento de incoherencias e indeterminaciones por lo que se hace necesario un estudio en profundidad que permita sacar el máximo partido de los materiales existentes en el mercado.

bilidad de montaje y desmontaje de cada placa de forma independiente y la absorción de esfuerzos estáticos, dinámicos y térmicos. La calidad y resultados del sistema de acabado de fachada dependerá, en gran medida, de este mecanismo.

De la exactitud de su funcionamiento y de su durabilidad se implica su construcción en materiales metálicos, habitualmente aluminio y acero inoxidable o galvanizado, completándose con alguna pequeña pieza elástica de unión.

La junta

La imposibilidad de fabricar, transportar y montar una fachada ligera continua nos obliga a la formación de juntas en fachada que resuelven la unión entre los distintos paneles, a la vez que garantizan la continuidad de los requerimientos exigidos al cerramiento. La existencia de estas juntas, determinadas por los paneles, fija el aspecto formal más significativo para la arquitectura de una fachada ligera, estando en el diseño de su ritmo, dirección, dimensiones y forma, el fundamento del proyecto arquitectónico de la fachada, sin olvidar los aspectos de textura y color que impone el panel.

La junta, como elemento longitudinal, ha evolucionado de su carácter diferenciado en función de su posición relativa frente a aspectos gravitatorios (diferenciación entre junta vertical y horizontal) hacia una indiferenciación posicional, al determinarse la primacía de los esfuerzos dinámicos frente a los gravitatorios, sobre todo a cierta altura de fachada. Esta indiferenciación ha provocado una mejor resolución de la impermeabilidad, que ha sido posible gracias a la evolución de las masillas y juntas elásticas.

Los problemas que plantea, o me-

jor, que tiene que resolver la junta, sea cual sea su formalización, son similares:

En primer lugar, los que se refieren al propio panel: planeidad, dimensiones máximas, aislamiento térmico, aislamiento acústico, permeabilidad al agua, gradiente térmico (si el panel tiene dos capas separadas por el aislamiento térmico), resistencia ante los agentes ambientales, etc.

En segundo lugar los que se refieren al sistema de anclaje: facilidad de alineación, aplomado y nivelación, posibilidad de montaje desde el interior o con el auxilio de andamiajes, anclaje posterior de nuevas piezas, necesidad de subestructura para la fijación de los anclajes, etc.

En tercer lugar, los que se refieren propiamente a las juntas: geometría, sellado, estanqueidad, tolerancias dimensionales, capilaridad, colmatación por suciedad, mantenimiento, movilidad, aislamiento térmico, aislamiento acústico, etc.

En cuarto lugar, los que se refieren al sistema de montaje, mantenimiento y reparación que tiene que ver con lo livianos que puedan ser los paneles, con el diseño de la junta y con el sistema de fijación.

Y en quinto lugar, la necesidad o no de un trasdosado del cerramiento que sirva como acabado o incluso de anclaje al propio cierre.

La tendencia de buscar fachadas más tersas, con el uso de paneles contiguos y con menos juntas, atenuando el impacto de éstas en el orden compositivo al disminuir su dimensión y frecuencia, puede ser, sobre todo en el caso de paneles metálicos, foco de problemas en el funcionamiento del revestimiento, ajenos, en parte, a las funciones mencionadas.

Para la determinación del tamaño de la junta es necesario atender a

aspectos diferentes a los relacionados y dependientes del coeficiente de dilatación del material usado en el panel, que serían: la dimensión de los paneles, que afecta de forma determinante al tamaño de la junta al tener que absorber un movimiento final acumulado por todo el panel; la orientación de la fachada, que puede provocar que los efectos de absorción de radiaciones infrarrojas acentúen los efectos térmicos de las simples variaciones de temperatura ambiental; y el color del panel, que puede provocar que la radiación solar absorbida en forma de calor se vea fuertemente modificada, provocando movimientos mayores a los previstos.

A la resolución en la junta del montaje y reparación de los paneles, así como de sus deformaciones y movimientos sin perder la planeidad de la fachada ni producir cejas, se añade el análisis de su permeabilidad al agua, al aire, térmica y acústica. Esta permeabilidad se resuelve de forma conjunta, existiendo dos planteamientos diferenciados que permiten la definición de los tipos de fachada en función de su junta.

Muchos de los paneles descritos pueden tener un acabado, ritmo y aspecto final similar, ya sean multicapa aislante o monocapa, y será la solución de la junta la que imponga la diferencia de comportamiento y resultado del sistema.

Atendiendo al tipo de junta se puede establecer una clasificación básica que diferencie su funcionamiento: junta impermeable y junta permeable.

Junta impermeable

Tal vez es el sistema más conocido, basado en garantizar la estanqueidad de la junta frente a los fenómenos atmosféricos: viento y agua. Se basa en la resolución geométrica y técnica de la impermeabilidad y en el acabado exterior mediante el sellado. Este tipo de junta, obligada para paneles multicapa aislantes, ha necesitado de la evolución de los materiales sellantes (neopreno, EPDM, caucho butilo, etc.) para su resolución técnica. Estos sellantes elásticos se convierten en el talón de Aquiles del sis-

tema, dependiendo el resultado de la fachada de la capacidad de este material para absorber los movimientos de dilatación y resistir las acciones atmosféricas sin pérdida de estanqueidad. Las fachadas así construidas son impermeables en las juntas, reduciéndose la permeabilidad a mecanismos puntuales de ventilación. La impermeabilidad de la junta permite dos soluciones diferentes: el sellado simple superficial y la junta abierta.

El sellado simple superficial de la junta se basa en la utilización de un elastómero capaz de deformarse y sellar la unión en superficie, dependiendo la durabilidad de la misma de la calidad del propio material. El concepto no varía en la utilización de doble sellado con cámara interior, que, aunque sigue basándose en el material sellante para definir su bondad, mejora el resultado; y es que a los factores agresivos climáticos que ha de resistir directamente el material sellante (acción solar, cambios térmicos, agua, contaminación, etc.) se añaden los efectos de presión de vientos: la existencia de una presión exterior mayor, ayudada por la capilaridad, provoca, con frecuencia, el paso de agua a la cámara, la cual al tener menor presión que la exterior, pero mayor que la interior, provoca por el mismo sistema descrito el paso del agua al interior. La única esperanza es que el sellante sea perfecto y nunca permita el paso del agua, a pesar de las constantes contracciones y dilataciones que sufrirá el edificio.

La solución se encuentra en el diseño de una junta abierta, que permita igualar las presiones de la cámara interna y del ambiente exterior, planteando una única junta de sellado en el interior. La junta abierta, de suficiente dimensión para evitar la capilaridad, provoca una cámara de descompresión que, unida a unos canales interiores de drenaje, y adecuado diseño geométrico, garantiza un comportamiento más acertado, independientemente de la utilización del sellante perfecto e inalterable. Es un punto intermedio frente al planteamiento tecnológico de la junta impermeable superficial.

Alejandro de la Sota.
Edificio de Correos
de León.
Reflexión pionera
sobre la junta en
paneles como
elemento
compositivo de
fachada.

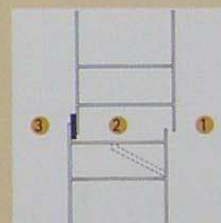
CARLOS QUINTANA



PANELES METÁLICOS. MULTICAPA AISLANTES

El material de unión dota al panel de aislamiento térmico y acústico, lo rigidiza, evita condensaciones intersticiales, resolviendo incluso el acabado interior. Esta sustancia puede ser lana mineral (Manhattan), poliuretano (Formawall y Luxalon) o polisocianurato (Perfrisa, Aspersa).

Factores importantes a tener en cuenta son: el mantener aisladas las dos chapas en el borde para evitar puentes térmicos y que del diseño de la junta depende más el aislamiento acústico que del propio panel. En paneles de grandes dimensiones hay que tener muy presente el comportamiento térmico diferencial entre la chapa exterior y la interior ya que puede dar lugar a problemas de curvatura del panel.

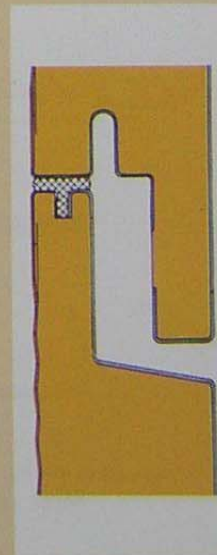
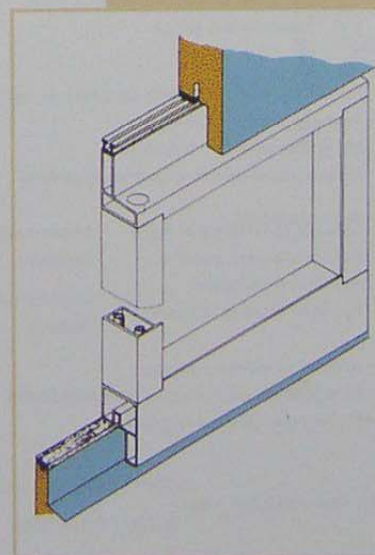


JUNTA IMPERMEABLE ABIERTA

Sólo existe una junta de sellado en el interior (3). La presión de la cámara (2) se iguala con la presión exterior (1) permitiéndose la evacuación del agua por los canales de drenaje. La junta interior de sellado permanece seca.

Panel Perfrisa liso,
plano o nervado, con
aislamiento interior.

Junta horizontal para
el Panel Plus Perfrisa.
Aplica los principios
de la junta abierta

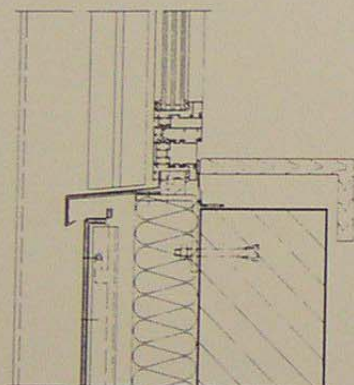




Detalle de fachada transventilada realizada con paneles Alucobond.

Carlos Ferrater y Xavier Güell, Consejo Comarcal del Bajo Llobregat, Barcelona.

Ejemplo de cerramiento con paneles metálicos multicapa (Alucobond). Fachada transventilada.



Junta permeable

El sistema constructivo de las fachadas transventiladas es de junta abierta. No exige diseñar la junta como tal, únicamente tendremos que garantizar la ventilación en el trasdós de los paneles, ejecutar con corrección los encuentros con huecos, cornisas y terreno y disponer un adecuado sistema de anclaje y fijación. La gran ventaja del sistema es que permite la utilización de una gran variedad de paneles en cuanto a tamaño y material.

Junta permeable

Sistema desarrollado desde el análisis científico de las presiones dinámicas y gravitatorias y que supone un paso más en los planteamientos de la junta abierta e intenta resolver de forma uniforme el problema, dando respuesta a la conveniencia de permitir la respiración de la fachada, en aras de una mayor calidad de vida, mediante la solución de fachada transventilada. Sus antecedentes los encontramos en los tabiques pluviales, en las cubiertas mediterráneas a la catalana ventiladas o en los planteamientos más recientes y científicos de Raoul Decourt en la Masion Isotherme y de George Snow en la construcción Ballon-frame.

El sistema constructivo de las fachadas transventiladas es de junta abierta. El trasdós de los paneles de fachada ha de estar suficientemente ventilado para garantizar que la presión en dicha cámara y la presión atmosférica en el exterior sean la misma, de este modo se evitan las infiltraciones de agua por succión. El agua podría penetrar directamente, en forma de gotas, impulsada por el viento, a través de la junta, si ésta es muy ancha y el panel tiene poco espesor, pero aun en este caso la gravedad en la cámara de descompresión eliminaría el agua por la parte inferior del acabado de fachada. De todas formas, para evitar este problema se puede proceder haciendo la junta tan estrecha como la dilatación de los paneles adyacentes lo permitan. Ésto a su vez tiene un inconveniente: si la separación no es superior a 1 cm o a 1,5 cm se puede acumular suciedad y por el fenómeno de la tensión superficial, acentuado por los efectos de capilaridad, se formarán tapones de agua que pueden ser impulsados por el viento al interior de la cámara.

Podemos concluir que si la cámara está suficientemente ventilada, la junta entre paneles es de dimensión similar a la indicada más arriba o dispone de algún dispositivo a modo de lengüeta que permita la dilatación y la ventilación, y si se disponen los necesarios baberos vierteaguas y las ventilaciones se respetan, el cerramiento estará bien ejecutado y funcionará correctamente, pero no

FACHADAS LIGERAS

PANELES	Metálicos	Unicapa	Formado por una sola chapa metálica Fachada transventilada Solución a la falta de inercia mediante	paneles pequeños plegado bordes grecado superficie
		Multicapa	Formado por dos chapas unidas por materiales diversos Mejora la acústica y aumenta la inercia del panel	Inertes no aíslan térmicamente fachada transventilada Aislantes Aíslan térmicamente Resuelven el cerramiento completo Hay que diseñar la junta
	No metálicos	Formados por materiales de nueva generación Fachada transventilada Sin problemas de oxidación Dimensiones menores que los metálicos		Madera Fibra de celulosa reforzada Materiales plásticos
JUNTA	Impermeable	Estanca al viento y al agua Es la junta para paneles multicapa aislantes Hay que diseñar la junta	Impermeable Cerrada	doble sellado y cámara (la cámara no evacua)
			Impermeable Abierta	Sellado interior y cámara (la cámara evacua)
	Permeable	Abierta al viento y al agua Es la junta para fachadas transventiladas No hay que diseñar la junta		
Transmisión de esfuerzos				
PANEL + JUNTA ➡ ANCLAJE ➡ ESTRUCTURA AUXILIAR ó MURO DE TRASDÓS ➡ ESTRUCTURA PORTICADA RESISTENTE				

habremos construido para el edificio nada más que una gabardina, por así decirlo. Habrá que dotar al cierre del necesario aislamiento térmico y de un trasdosado que pueda cumplir con las funciones de acabado interior, de aislamiento acústico y aun de subestructura de soporte de los anclajes para los paneles de fachada. El espesor mínimo se habrá perdido en gran parte, pero la victoria sobre el cerramiento tradicional no podrá ser considerada en modo alguno como pírrica o irrelevante.

La gran ventaja de las fachadas transventiladas es que no hay que diseñar la junta entre paneles —elemento siempre onerosos económicamente— ni tendremos que sellarlas, ni mantenerlas, ni pensar en barreras de vapor para el lado frío del panel, formado por chapas metálicas. Tampoco tendremos que diseñar demasiado el propio panel ya que en sus bordes no vamos a disponer una junta geométricamente organizada, ni evitar puentes térmicos.

El diseño de estas fachadas se centra, como dijimos, en garantizar la ventilación del trasdós de los paneles, ejecutar con corrección los encuentros con huecos, cornisas y remate con el zócalo o terreno, y diseñar correctamente el sistema de anclaje y fijación. A cambio podremos disponer de una gran variedad de paneles en cuanto a las dimensiones y al material, incluso paneles mucho menos especializados, no pudiendo utilizarse los paneles multicapa aislantes, pero permitiendo la generalización de la fachada transventilada a sistemas no ligeros de acabado. Tableros de madera contrachapada, tableros de madera de alta densidad, chapas metálicas de pequeñas dimensiones solapadas, planchas de grandes dimensiones, gruesas o bien grecadas o corrugadas para garantizar la planeidad, grandes losas de piedra —granito, pizarra, etc.—, paneles baquelizados o realizados con morteros de resinas sintéticas, fachadas de fábrica de ladrillo, etc., todos tienen cabida en este sistema de fachada transventilada.

Los mayores problemas de este sistema constructivo, independiente de las dificultades compositi-

vas generadas por sus juntas, proceden de la resolución de los huecos en fachada. Estos elementos deben pertenecer a la hoja interior para evitar errores en el funcionamiento del drenaje del panel por el trasdós, soslayando uniones estancas, contrarias al sistema, de la carpintería del hueco con el panel.

Aspectos específicos de la elección de una fachada ligera

A modo de resumen de los pros y contras de estos sistemas de fachadas fundamentados en la ligereza, aludiremos a algunos de los aspectos tratados en el texto:

La capacidad de montaje y reparación de los elementos de fachada de forma autónoma e independiente entre ellos.

Los gradientes térmicos que pueden afectar a paneles multicapa y el efecto distorsionador que produce la orientación, el color y la dimensión.

La resolución en el trasdós de las carencias detectadas en el acabado ligero seleccionado: acústicas, térmicas, de permeabilidad, etc.

La resolución adecuada de los puntos delicados: huecos, esquinas, curvas, etc.

La adecuación del material del panel a la textura, color y tensión de la fachada, sin olvidar el ritmo de la junta y las imposiciones que sobre el mismo imponen el material y el tipo elegido para el panel.

Aunque la industria avanza hacia las fachadas a medida, existen aspectos técnicos que no están resueltos de antemano, siendo su planteamiento la clave del correcto funcionamiento de la fachada. [T]

Notas:

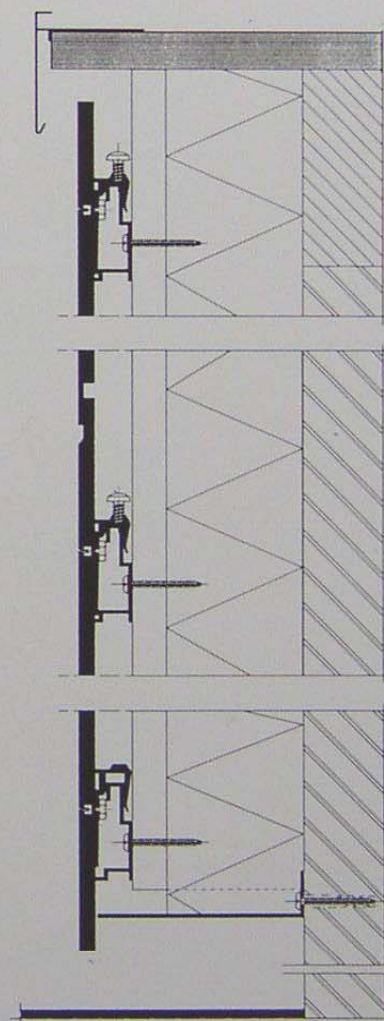
1. Alejandro de la Sota. Memoria del edificio para el centro de cálculo para la Caja Postal de Ahorros en Madrid. "Alejandro de la Sota", Editorial Pronaos. Madrid 1989, pág. 157.
2. Iñaki Abalos y Juan Herreros. "Técnica y arquitectura en la ciudad contemporánea". Editorial Nerea. Madrid, 1992.

Rehabilitación de la cárcel de Carballo del arquitecto Manuel Gallego. Realizado con panel Trespa.



JUAN RODRIGUEZ

Sección vertical de fachada transventilada con paneles Trespa y fijaciones ocultas.



Alejandro de la Sota

Edificio de Juzgados en Zaragoza

El último edificio construido por Alejandro de la Sota pone de manifiesto la sabiduría del arquitecto para entonar la arquitectura con exactitud y supone un paso definitivo en la utilización de una tecnología en él habitual: el cerramiento con paneles ligeros de aleación. Si el edificio de Correos de León determinó un hito en la utilización de este material, éste de Zaragoza representa la naturalidad de su uso.

Las palabras tono, entonación, son repetidas insistentemente por Alejandro de la Sota en la memoria de proyecto de la ampliación de los Juzgados de Zaragoza, terminados recientemente: "No ha de desentonar..., ya que no tiene ni formas extrañas, ni tampoco altura, color, terminación que rompa estridentemente con lo existente"¹, escribe De la Sota. Lo cual pone de manifiesto algo que puede pasar inadvertido al leer la citada memoria del proyecto —una de las más extensas elaboradas por el arquitecto—: que la construcción del lugar, del entorno urbano, es tema esencial y determinante del proyecto, aunque la argumentación de Sota gire y se haga redundante en torno a la funcionalidad y a las circulaciones, tan difíciles de resolver en estas tipologías.

Frente a la construcción del lugar, a la implantación del edificio en el entorno y a la reconstrucción del tejido urbano en esa zona bien determinada de la ciudad, los problemas de índole utilitario resultan irrelevantes, sean o no de fácil o difícil resolu-

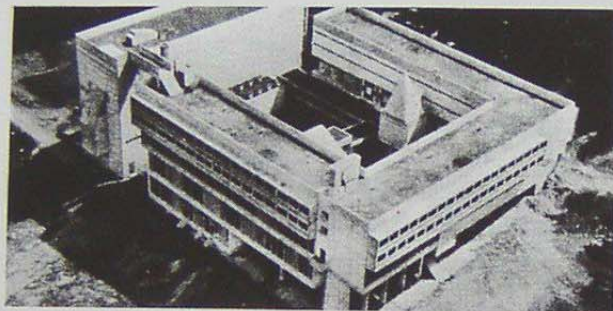
Vista aérea del edificio en su entorno y detalle del cuerpo de enlace entre los antiguos Juzgados y su ampliación.







Al igual que el convento de La Tourette de Le Corbusier (abajo, junto a estas líneas), los Juzgados de Zaragoza se disponen como una serie de cuerpos ortogonales en torno a un espacio interior, como puede verse en la perspectiva de proyecto y en la fotografía superior.



El edificio se organiza dejando un espacio libre entre los volúmenes que lo componen, sin establecer ninguna centralidad organizativa ni compositiva, remitiéndonos a la periferia: un vacío de luz y aire.

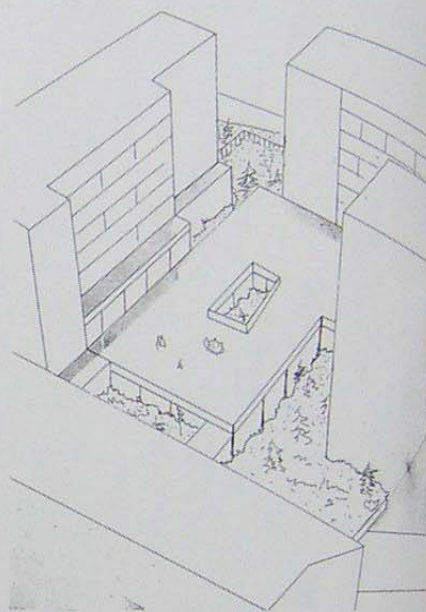


Al lado y en la página contigua, dos imágenes desde diferentes ángulos del espacio central del edificio de Juzgados. Abajo, detalle del convento de La Tourette.



CARLOS QUINTANA

ción. La estrategia de Sota en este caso, como es habitual en él, consiste en determinar la razón de ser de la nueva construcción tras un análisis preciso y concienzudo del programa, que le permita obviar la necesidad de recurrir a los instrumentos disciplinares de control de la forma o a estrategias proyectuales en las que és-



ta se alcanza tras un proceso determinado por objetivos de tipo puramente plástico y contaminado por la propia voluntad de expresión.

La forma, concreción de la idea

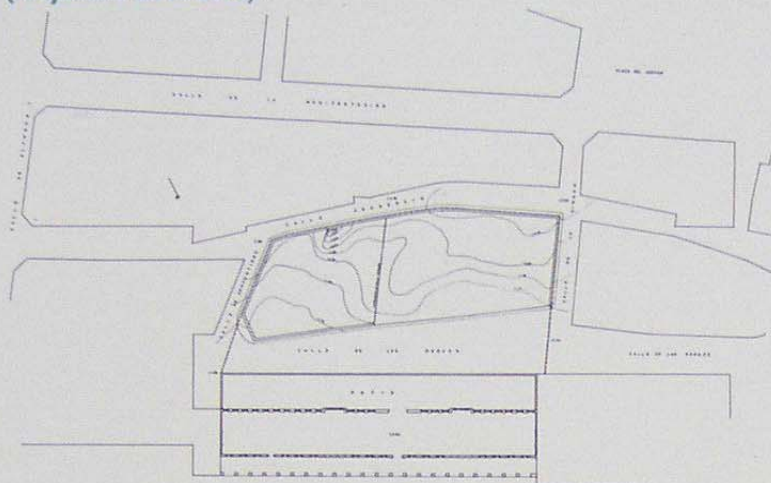
Ciertamente el problema de la arquitectura –pese a las protestas de Sota, al que hay que interpretar correctamente en este punto tan crucial– es la forma de los edificios. Una forma que para Alejandro de la Sota es siempre respuesta precisa a problemas que él pretende determinar con toda exactitud. La forma así debe ser respuesta a la idea. Y la idea, algo muy concreto alcanzado tras una mirada atenta al programa, al lugar, a un determinado sistema constructivo o a un texto. Será –la forma– la fijación material y espacial, mediatizada por la abstracción, de una palabra, de un recuerdo o de una visión fugaz, almacenada en la memoria e invocada en el momento infalible de la reflexión arquitectónica, previa siempre al dibujo. El arquitecto Juan Navarro Baldeweg hablaba de la presencia de determinadas imágenes o



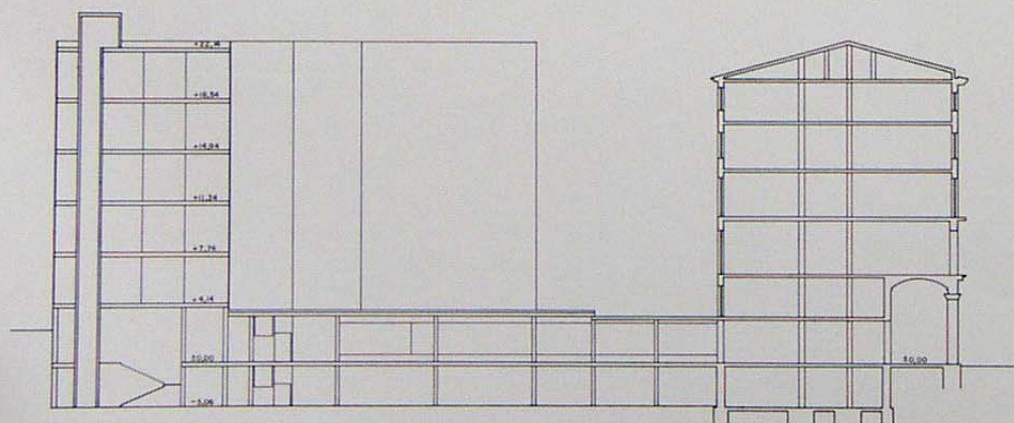
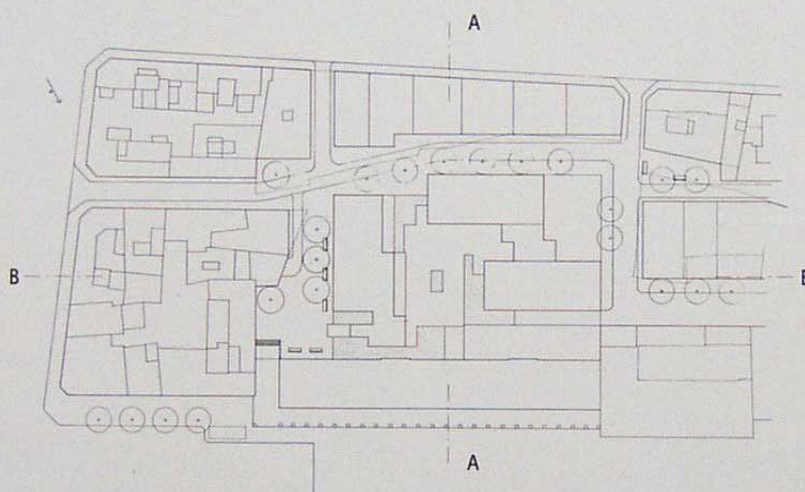
"La construcción del lugar, del entorno urbano, es tema esencial y determinante del proyecto."

(Alejandro de la Sota).

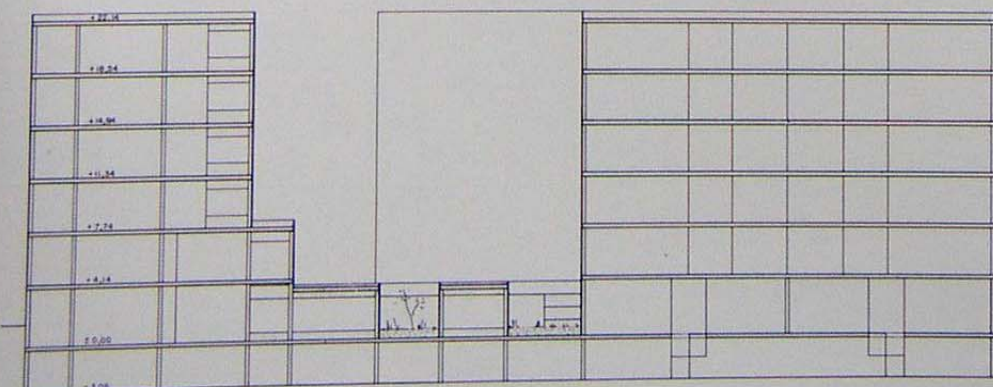
Plano de situación.
Estado previo.



Plano de situación y
ordenación de la zona.



Sección AA



Sección BB

intuiciones obtenidas fuera del marco disciplinar de la arquitectura, en el hilo argumental del proceso de ideación de las construcciones de Alejandro de la Sota: "...la configuración de una galería coruñesa en su brillo al sol, o en su relieve, o en su tacto; o el color y la textura de las piedras bajo el agua de un río; ...o las figuras comprimidas y tersas que ofrece la aeronáutica; ...las luces azarosas y desordenadas que presentan los edificios al anochecer frente al encendido gradual, casi solemne, de las luminarias de una autopista"⁷².

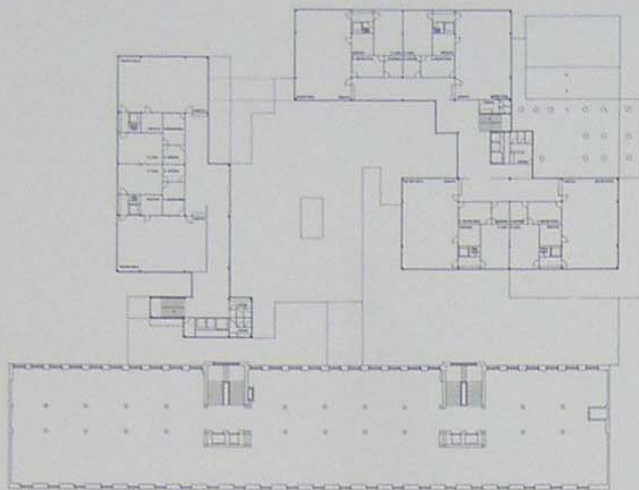
Si tras esa reflexión atenta, contemplativa, en la que están siempre presentes la sensibilidad, la propia historia, ciertas imágenes primorosamente cultivadas y seleccionadas y, como no, una cierta ética restrictiva, calvinista –casi podríamos decir–; si tras esa reflexión, decíamos, no se alcanza una respuesta clara, distinta, que se imponga por sí misma –la idea *sotiana*–, no valdrá la pena no ya construir sino tomar el lápiz para trazar la primera línea.

La idea es la substancia, el esqueleto, la más pura razón de ser del edificio; lo que, cabalmente, lo mantiene en pie y lo hace indeleble. Como escribía Rilke a María von Turn und Taxis, refiriéndose al texto de sus Elegías: "Todo lo que es fibra y tejido en mí crujió... ¡Es! ¡Es! ¡Es! ¡Amén!". Toda la arquitectura de Sota podría resumirse en el intento reiterado y en solitario de superar la contingencia de la forma arquitectónica; de negar, en fin, la autonomía de la forma arquitectónica. Sin que esto nos permita hacer simplificaciones reduccionistas sobre su obra o sobre su discurso textual, aproximándolo a posiciones deterministas de tipo constructivista frecuentes en las proclamas y manifiestos, no en las obras, de los arquitectos más radicales de los inicios del Movimiento Moderno.

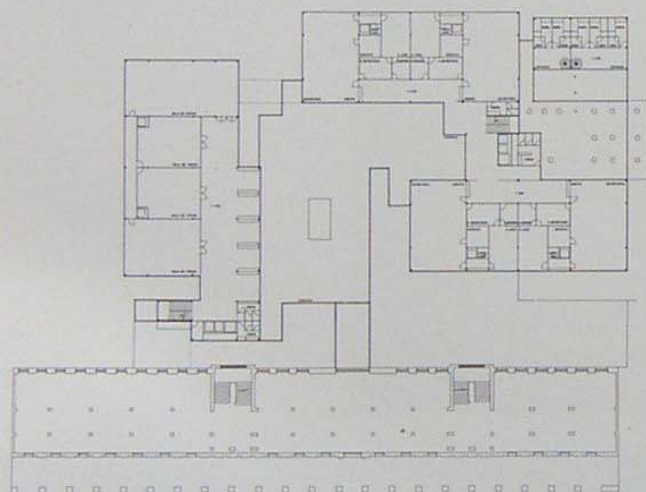
Como he dicho más arriba, me parece detectar en este proyecto de Alejandro de la Sota un interés mayor por la resolución del lugar que por la resolución del programa. Utiliza, de hecho, el análisis funcional del programa para establecer la estrategia oportuna que le permita trocear el

La adecuación de los Juzgados a la trama del casco antiguo se realiza mediante retranqueos graduales que responden simultáneamente a la propia geometría interna del edificio y al trazado irregular de las calles limítrofes.

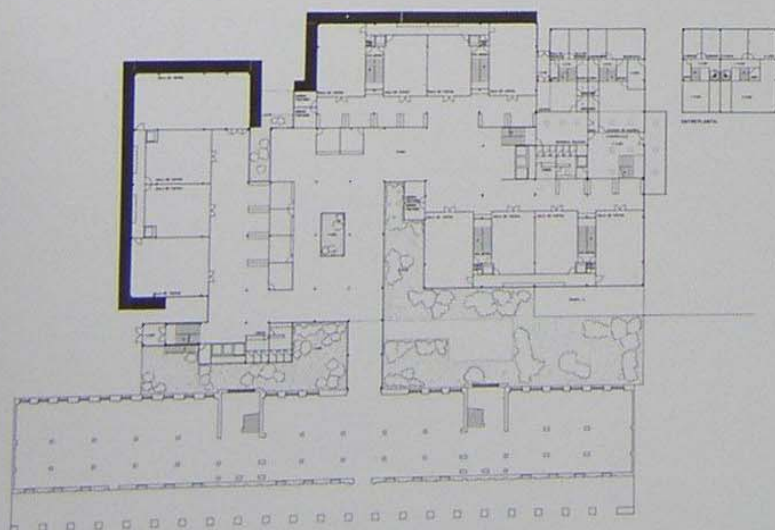




Planta tipo



Planta primera



Planta baja



El edificio no busca analogías materiales o compositivas en su entorno, insertándose en el mismo mediante la discreción del diseño y la entonación del color.

edificio y asumir la escala y la forma fraccionada de la edificación que conforma el tejido de la ciudad en esa zona. De paso resuelve, impecablemente desde luego, los problemas funcionales y de circulación que el edificio podría presentar.

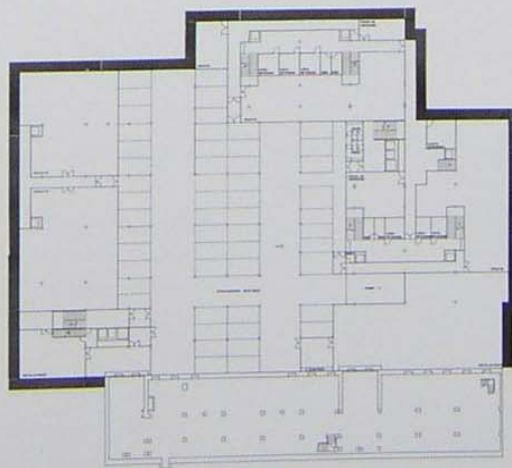
Como vemos, los problemas que se plantea Sota son idénticos a los que tratan de resolver para la misma tipología edificatoria, por ejemplo, Esteve Bonell y Josep Maria Gil en sus juzgados de Girona: construcción del lugar y circulaciones interiores del edificio que permitan ordenar su complejidad programática. Pero el resultado, a todas luces, es bien diferente, lo que nos permite discernir con precisión ambas estrategias.

El edificio de Bonell y Gil se nos muestra fuertemente jerarquizado, ordenado según ejes visuales que enmarcan determinados monumentos o hitos de la ciudad; excavado retóricamente —lo digo en el mejor sentido de la palabra— para permitir la contemplación del propio edificio y de alguno de sus elementos arquitectónicos o constructivos desde su interior, co-

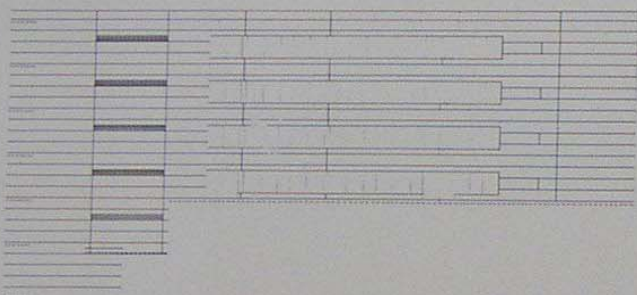
mo escaleras, pasarelas, balconadas, etcétera; su cerramiento son fachadas, esto es elementos constructivos que subrayan la propia naturaleza del edificio, su carácter institucional, remarcado éste, además, por la fuerte presencia de la cubierta que se percibe como cornisa en la entrada y vestíbulo principal; dicho carácter institucional se acentúa al tener que subir una escalinata para acceder a las distintas dependencias de los juzgados y por la presencia de dos mástiles colocados en el extremo de un balcón que sobresale del paramento ciego de piedra. Es un edificio muy bien compuesto, en suma. Perfectamente diseñado. Muy retórico y muy disciplinar, en el sentido que la retórica y la disciplina arquitectónica permiten construir, ordenar, acentuar el texto arquitectónico, en este caso. Hacerlo inteligible, incluso hacerlo bonito. Pero por lo mismo, hacerlo poco natural, en el sentido de inmediato. Poco fresco, en terminología *sotiana*.

Otra genealogía

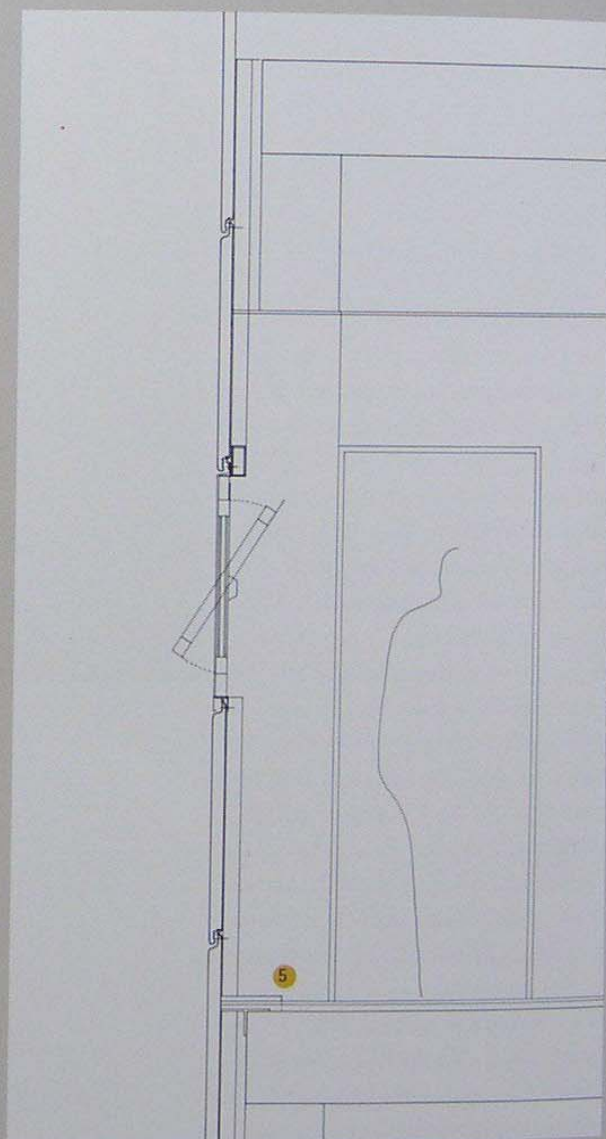
Pienso que el edificio de los Juzgados de Sota en Zaragoza responde a unos ideales bien diferentes. Unos ideales cuya formulación sucinta creo descubrir en la memoria de un temprano proyecto redactado nada más y nada menos que en el año 1955. Hace medio siglo. Una memoria que De la Sota, sintomáticamente, ha empleado de nuevo en su reciente proyecto de viviendas en la calle San Francisco de Madrid: "...ni una sola ventana le habría puesto... esta casa nació luchando en contra de la fachada,... ¡Si pudiéramos entrar en nuestra casa como entró el Comendador, a través de los muros, habríamos hecho desaparecer... : la entrada!... ¡Desgraciada esa representación que tanto buscan quienes son responsables de los desatinos que en Arquitectura se cometen cada día, y todos basados en esa tonta representación obligada!⁷³. Una arquitectura sin Arquitectura, sin Forma, sin fachadas, sin puertas, sin ventanas, etc. Obviamente expresiones que son una pura provocación de Sota. No es que niegue la forma, ni los elementos arquitectónicos, reivindica para la arquitectura y para



Planta sótano

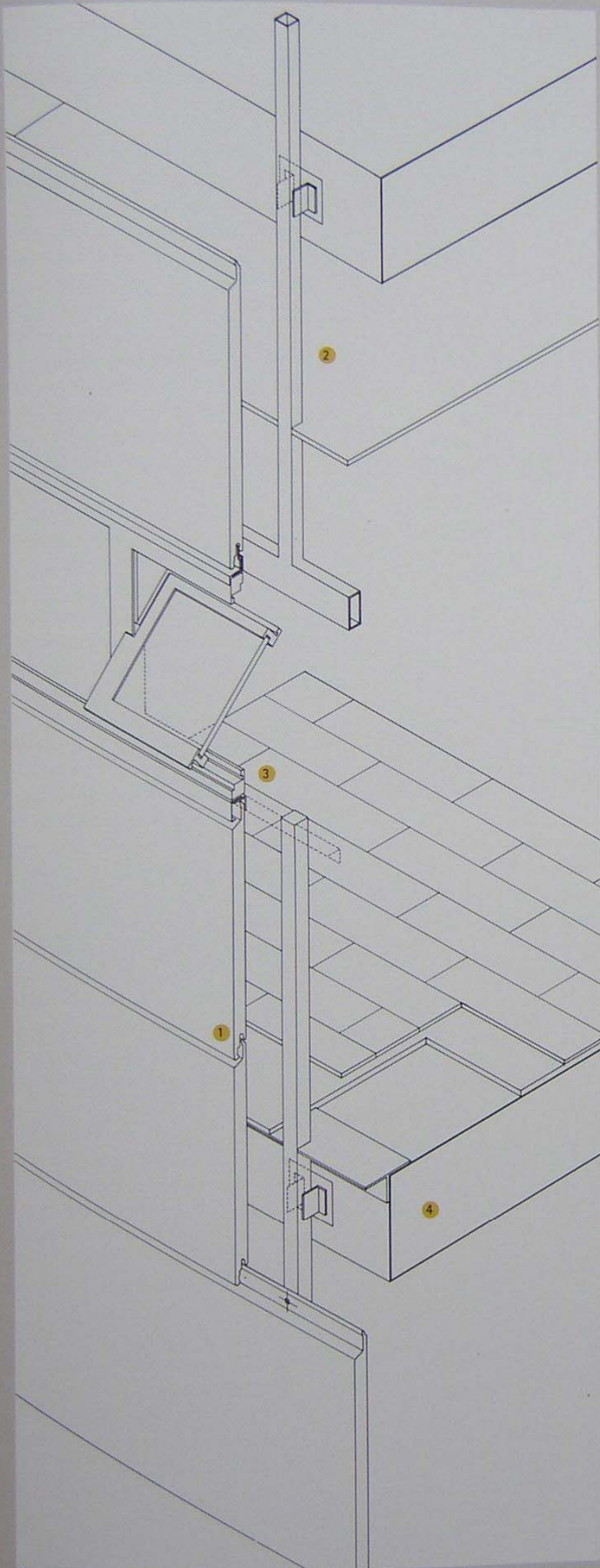


El problema del cerramiento de fachada ha sido objeto de investigación constante en la obra de Alejandro de la Sota. Hasta los años setenta no pudo incorporar los paneles ligeros en sus proyectos, al no estar a punto la tecnología en España: la Casa Domínguez en La Caeyra (fotografía izquierda) y la Caja Postal de Madrid (fotografía central) son los dos proyectos en los que De la Sota utiliza por primera vez esta solución. El edificio de Correos de León (alzado inferior y fotografía derecha) supuso una revolución en el uso de este tipo de cerramiento por la disposición en bandas horizontales del panel y la transformación de su cualidad más destacable: de ligera piel metálica pasó a semejar una fábrica de sillares. En el edificio de Juzgados de Zaragoza el cerramiento recupera con naturalidad el carácter de planeidad y ligereza del revestimiento.

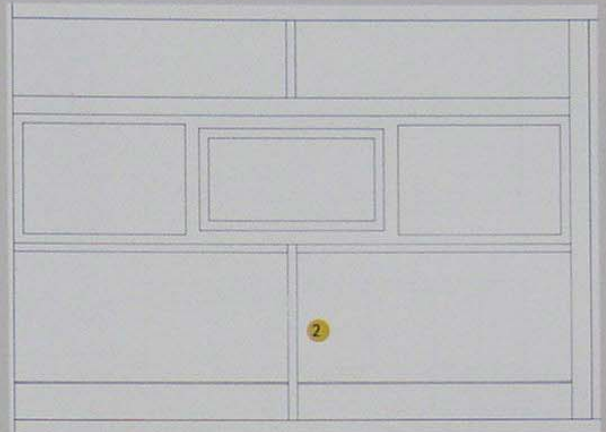


Sección

EL CERRAMIENTO se separa de la línea del forjado con un perfil metálico (4) que soluciona el encuentro y un zócalo colocado horizontalmente (5), relacionándolo de esta forma con el pavimento y no con el cerramiento.



EL CERRAMIENTO DE LA AMPLIACION DE LOS JUZGADOS DE ZARAGOZA se realiza con un panel sandwich Formawall 1000-H (1) de acero galvanizado y lacado con junta machihembrada. Está soportado con una estructura metálica posterior (2) colocada en vertical y apoyada en los forjados, permitiendo su visión desde el interior y consiguiendo, de la misma forma que sucedía en el edificio de Correos de León, la expresividad de la estructura auxiliar en la definición de la piel interna del edificio.

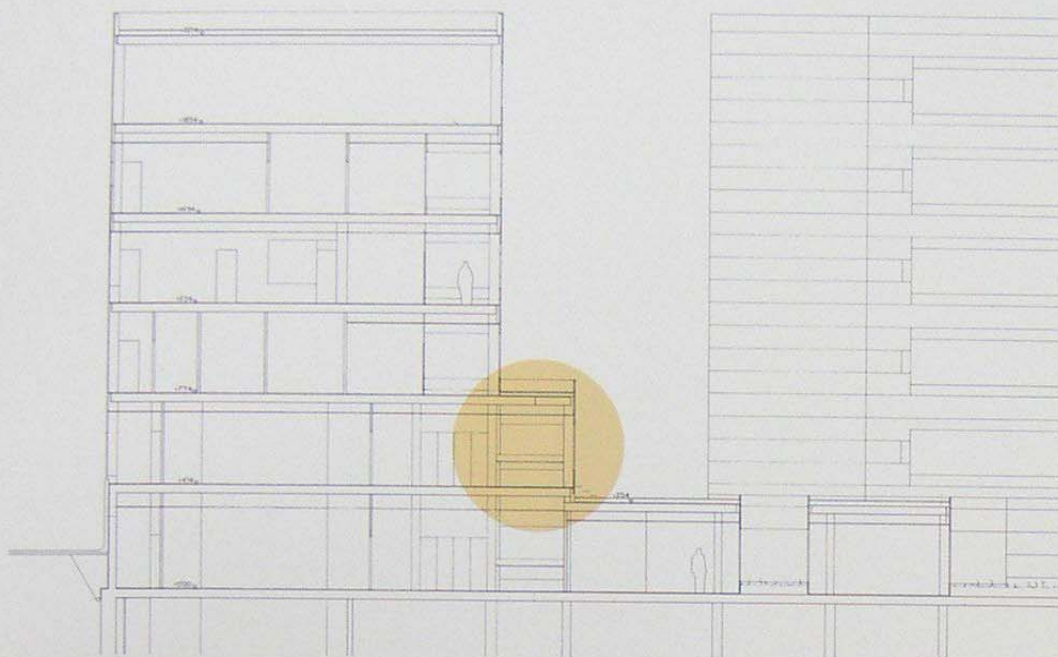


Alzado interior

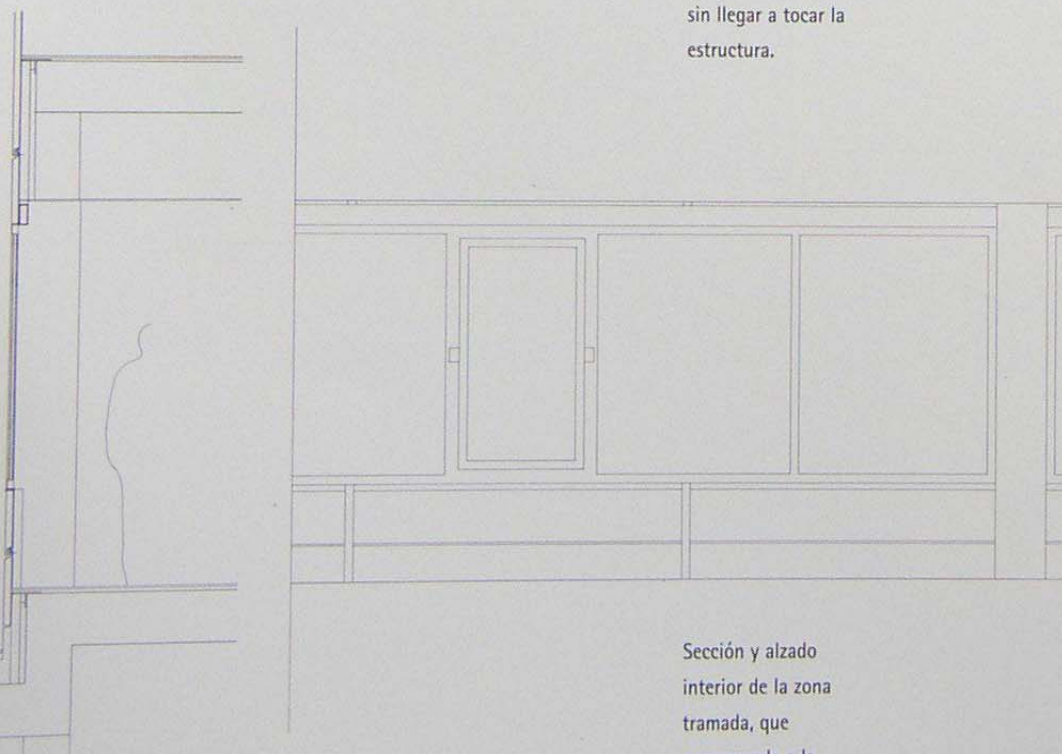
LA ESTRUCTURA AUXILIAR se convierte en el elemento definidor de las perforaciones de fachada, sirviendo de soporte a la carpintería metálica (3) y enmarcando el hueco de distintas formas, según éste sea horizontal o vertical.



De la Sota lleva la sinceridad constructiva hasta el punto de prescindir de los habituales trasdosados interiores de revestimiento, mostrando directamente la cara interna de los paneles y los montantes de la subestructura de montaje.



Sección constructiva:
Se hace patente el carácter de piel del cerramiento, que envuelve el edificio sin llegar a tocar la estructura.



Sección y alzado interior de la zona tramada, que corresponde a la fotografía de la derecha.

los elementos constructivos otra genealogía.

La sabiduría de Sota

Frecuentemente las propuestas de Alejandro de la Sota alcanzan tal grado de necesidad que ante ellas nos sentimos perplejos y confundidos al ser incapaces de discernir si son consecuencia de su habilidad como arquitecto o de su buena suerte. Se ofrecen a nuestra contemplación como un don. Como algo que se ha alcanzado sin apenas esfuerzo. Esta sensación es clarísima en el Gimnasio del Colegio Maravillas de Madrid, en las viviendas de la calle Prior en Salamanca o en el edificio de aulas y seminario de la Universidad de Sevilla. Y también en la ampliación de los Juzgados de Zaragoza.

Resulta extraordinariamente difícil realizar un edificio para unos juzgados renunciando a levantar una fachada representativa, evitando su imagen institucional en la trama urbana. Aquí interviene la suerte de Sota, o su sabiduría. Los nuevos juzgados tienen la fachada de los antiguos que dan a la plaza del Pilar. El proyecto, por tanto, parece a la medida de sus intereses. Chesterton definía el genio francés como aquel capaz de hacer una revolución proponiendo una obviedad, una evidencia. Algo similar nos parece el genio de Alejandro de la Sota: proponer lo que está ahí, hacer explícito lo que todos, más o menos, intuimos, transfigurándolo con su extraordinaria sensibilidad e inteligencia.

El nuevo edificio tendrá su entrada a través del antiguo y se unirá a él por medio de una breve galería en contacto con el terreno. El problema arquitectónico, por tanto, pasa de ser de tipo compositivo a convertirse en otro de tipo organizativo, funcional, objetivo. Se tratará de disponer, más que de componer, unos objetos y unos espacios que den respuesta adecuada al problema funcional de los juzgados y a su implantación en la trama urbana. Ambos pueden resolverse a la vez recurriendo a una estrategia muy sencilla: descomponiendo la forma y multiplicando las circulaciones verticales.

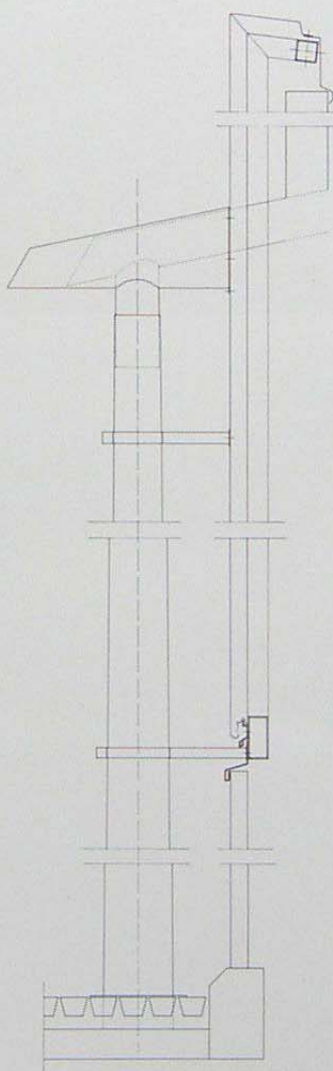
Al descomponer el prisma ideal en

Interior y exterior
son en este edificio
expresión directa del
sistema empleado,
compuesto por una
piel de paneles
sandwich que
resuelven a la vez el
acabado y el
aislamiento térmico.





Bajo estas líneas puede verse el remate de coronación de fachada y el diseño original para las bajantes, que integraba en una sola pieza la tubería de desagüe y una gárgola-rebosadero. Esta solución fue modificada en el proyecto definitivo desdoblando ambos elementos, como puede verse en la fotografía de la página contigua.

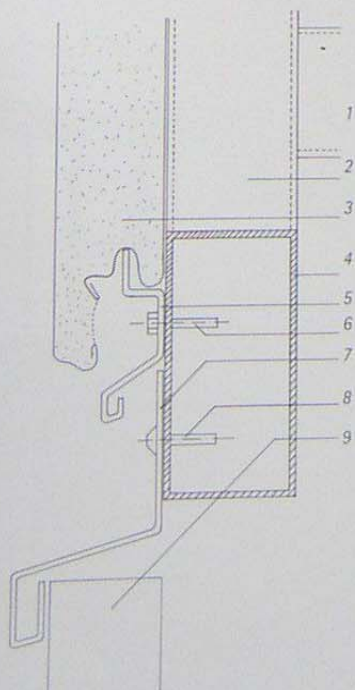


tres torres —dos de ellas unidas por una galería y compartiendo el núcleo de comunicaciones verticales— que sobresalen por encima de una planta baja vestíbulo, medio mineral, medio jardín, se consigue adaptar la escala del nuevo edificio a la de los edificios del entorno, así como asimilar una geometría más fractal, en consonancia con la generación de la forma de la trama urbana en esa zona de la ciudad. Por otro lado, se hace enmudecer la fachada eligiendo un material neutro, sin tradición ni historia que pueda producir una confrontación, o un diálogo, con las fábricas existentes en los paramentos próximos, y se pinta de color “Zaragoza”, procurando un mimetismo cromático total. Como puede verse, una estética, o ética, de tipo negativo, silenciosa, que busca una cierta continuidad de la forma construida sin recurrir a grandes, ni pequeños, despliegues compositivos o formales. El recurso compositivo se reduce, pues, a una mera entonación.

Un entorno abstraído

Resulta sintomático, por otra parte, que en las publicaciones de este proyecto no haya aparecido nunca un plano de implantación del edificio en el entorno. La razón podría ser que para De la Sota el entorno no es algo concreto y singular en su proximidad. Parece más bien que él opera sobre un entorno abstraído. Son sus cualidades generalizables: escala, geometría, espacialidad, tono, atmósfera, etcétera, las que recogen su propuesta. Por ello, el edificio, su configuración exterior, no es expresión, respuesta casual e inmediata de las fuerzas especiales y topológicas que generan las construcciones inmediatas y la propia topografía urbana. El edificio ni se pliega, ni retrocede, no avanza, no pierde alineación, no gira, no se desdobra, no busca una alineación respondiendo a la influencia de sus vecinos, como es frecuente, por ejemplo, en la obra de Alvaro Siza. Para Alejandro de la Sota, desde luego, la arquitectura no es transformación, reelaboración plástica de unos tipos, de unas formas, en un entorno determinado.

Si tuviéramos que hacer un análisis



Detalle de encuentro panel con zócalo.

1. Estructura auxiliar
2. Estructura auxiliar 60.60.3.
3. Panel Robertson Formawal 1000 H.
4. Estructura aux. 120.60.3.
5. Perfil de sujeción panel.
6. TS-45.
7. Perfil de remate de zócalo en acero pavonado.
8. Remache de sujeción perfil.
9. Zócalo de adoquín.



Sota, siempre ha concedido una importancia capital a la fachada, objeto de una búsqueda constructiva marcada por el ideal del cerramiento liviano, inmaterial, de poco espesor y realizado absolutamente en seco

REFERENCIAS

Obra: Juzgados de Zaragoza

Cliente: Ministerio de Justicia

Colaboradores en la obra:

Juan Capella, arquitecto

Carlos Cea, aparejador

Contratista: Interurbana

Fachada: Robertson Española, S.A. 93-318 91 72

Situación: Plaza de Nuestra Señora del Pilar. Zaragoza

sis de la génesis formal del edificio de los Juzgados, al modo del que intenta el crítico británico William Curtis al poner en relación el proyecto para el Gobierno Civil de Tarragona con la Casa del Fascio de Terragni en Como, o el techo del Gimnasio del Maravillas con dos obras de Le Corbusier: el edificio para la Asociación de Hiladores en Ahmedabad o con la capilla de Ronchamp, el referente más claro tendríamos que buscarlo, a mi modo de ver, en un edificio también de Le Corbusier que aparentemente tiene poco que ver con la plástica leve e inmaterial de Sota. Nos referimos al Convento de La Tourette. No deja de ser sorprendente la similitud de sus geometrías, si prescindimos de las particularidades. Los dos edificios se organizan, más que en torno a un patio central, dejando un espacio entre los volúmenes dispuestos, más o menos, en el perímetro. Un patio, por tanto, que no es un espacio central, que no establece ninguna centralidad organizativa ni compositiva; que nos remite a la periferia. Es un vacío de luz y aire. Todo esto responde a una actitud muy moderna y de gran actualidad, aunque en Sota esta actitud está presente en su arquitectura –gracias a su poderosa intuición y sensibilidad– desde los primeros años de la década de los sesenta. Responde a una teoría de la composición arquitectónica dependiente de lo que ha venido en llamarse pensamiento débil, caracterizado, en dos palabras, por la negación de la centralidad y de la jerarquía. Sin centro, sin ejes, sin hitos, sin articulaciones, la composición arquitectónica deviene en isotropía, contigüidad, periferia, estratificación, dislocación.

La disolución de la fachada

Quisiera referirme ahora a la construcción de la fachada en su materialidad o inmaterialidad, como gustemos. Ya he dicho que en su geometría, en su escala, en su entonación cromática, en la línea de sutura del edificio con su entorno, De la Sota, como es lógico, siempre concedió una importancia capital a este elemento constructivo y lo hizo objeto de su búsqueda constructiva, marcada por

el ideal de un cerramiento liviano, inmaterial, de poco espesor y realizado absolutamente en seco: la negación de la fachada, como escribía en la memoria para la casa de la calle Doctor Arce en Madrid, por la disolución de su presencia. El estado de la tecnología constructiva en España no le permitió acercarse de un modo eficaz a este problema hasta bien entrados los años setenta. Es en el edificio para la Caja Postal de Ahorros en Madrid y en la casa Domínguez en La Caeyra donde incorpora por vez primera paneles ligeros metálicos para realizar el cerramiento. Desde entonces casi todos los edificios proyectados por Sota y todos los construidos –el edificio de Correos y Telecomunicaciones en León, la urbanización de Alcudia, el edificio de Juzgados en Zaragoza, el Museo Provincial de León, la biblioteca universitaria en Santiago de Compostela, etc.– han sido realizados con paneles multicapa de aleaciones ligeras. Desde el punto de vista arquitectónico y constructivo pienso que es en el edificio construido en León en donde De la Sota alcanza una mayor innovación en la configuración de este sistema constructivo. Alejandro de la Sota no cree posible el avance, el progreso de la arquitectura sin innovación tecnológica, y Rafael Moneo asigna a la arquitectura la tarea de dar forma a las técnicas constructivas, aunque, en un cierto distanciamiento de Sota, no identifique totalmente la disciplina con la mencionada tarea. Así declaraba recientemente en una entrevista: “cada arquitecto está investigando siempre un modo de construir... Debo reconocer que en algunos momentos siento enorme admiración ante el descubrimiento de lo esencial, de lo trascendente, que se produce, desgraciadamente, rara vez en algunas operaciones elementales de construir. Pocas en manos de los arquitectos...”¹.

En el edificio de Correos y Telecomunicaciones de León, Sota realiza con el cerramiento una operación que le es característica: la inversión de los elementos constructivos. La transformación, en este caso, de una piel inmaterial en una pesada silería metálica realizada con materiales, de suyo ligeros y de poco espesor.

Lo decía Sáenz de Oíza: "...cerramiento metálico ...en bandas horizontales, ...con junta vertical trabada ...un, a modo de ...sillería metálica, que algún gran arquitecto español ha desarrollado con éxito". La decisión, en absoluto inmediata y con indudables problemas constructivos, resueltos felizmente, supuso una verdade-

ra revolución en la producción de estos paneles, pasando a ser la demanda, según esta nueva disposición, mayoritaria en el mercado español. En León, Alejandro de la Sota produce una nueva ampliación del vocabulario y de la sintaxis arquitectónica, en consonancia con la expresión de Moneo apuntada más arriba: la tarea de la arquitectura es dar forma a los sistemas constructivos.

El revestimiento de Zaragoza

El cerramiento de los Juzgados en Zaragoza asume los logros del edificio de León, pero se implanta con mucha mayor naturalidad, casi con automatismo. Los paneles se hacen de mayores dimensiones, los huecos están enrasados con la fachada y los gestos arquitectónicos casi no existen. He comentado más arriba que Sota realiza en Zaragoza un edificio sin fachadas. Cabalmente no las puede tener —al menos que el arquitecto sea un perfecto inepto carente de la menor sensibilidad—, ya que está rodeado por una trama urbana de verdaderas callejuelas que no permitirían una visión frontal. Al circular por las inmediaciones del edificio nos relacionamos más que con su forma, con su textura, con su escala, con el brillo metálico de sus reflejos, con su color. Esa naturalidad de su composición aparece reflejada en los planos de alzado, reducidos a un simple esquema en el que se indica el despiece horizontal de los paneles y las características de los huecos de fachada, limitados a dos tipos exclusivamente: huecos verticales en las fachadas que dan a la trama urbana —en sintonía con los huecos de la edificación circundante—, y huecos horizontales dando al patio. En aras de una estricta racionalidad se reducen a dos los tipos de elementos móviles de la carpintería.

Concluyendo podemos decir que el edificio de Alejandro de la Sota en Zaragoza es fundamentalmente un edificio entonado, pero no mimético con su entorno y supone un hito más en la magistral carrera de don Alejandro, que, como escribió alguien, actúa siempre "con sensibilidad de artista, con felicidad de poeta, con seguridad de maestro, y con un pudor más persuasivo que la elocuencia". [T]



Notas:

- 1 Sota, Alejandro de la. Memoria Juzgados de Zaragoza. Ed. Pronaos, Madrid 1989.
- 2 Navarro Baldeweg, J. "A forza dunha imaxe". Grial num. 109. Santiago de Compostela, 1991.
- 3 Sota, Alejandro de la. Memoria de una casa en Dr. Arce. Ed. Pronaos, Madrid 1989.
- 4 Moneo, R. "Conversaciones con Rafael Moneo". El Croquis num. 64. Madrid 1994.
- 5 Sáenz de Oíza, F. J., "Recinto Ferial de Madrid". El Croquis num. 32/33. Madrid, 1988.

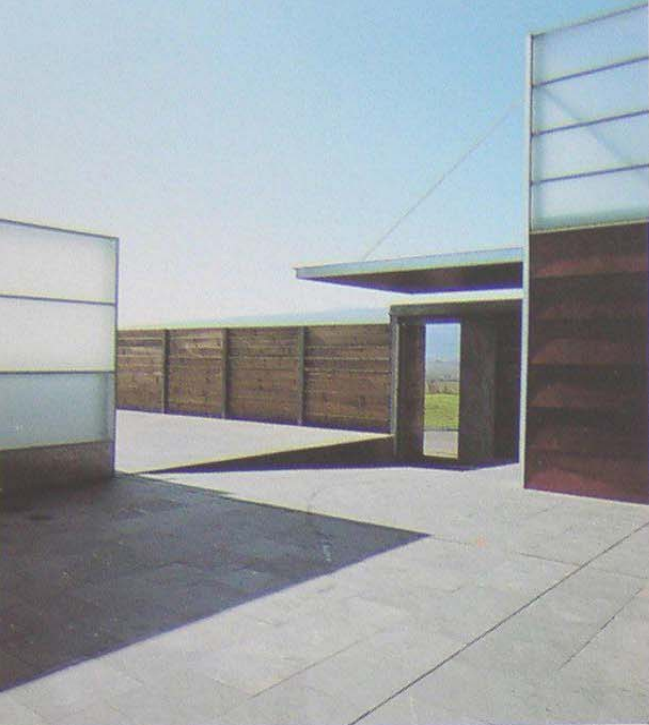
Francisco José Mangado

Club de Campo Zuasti

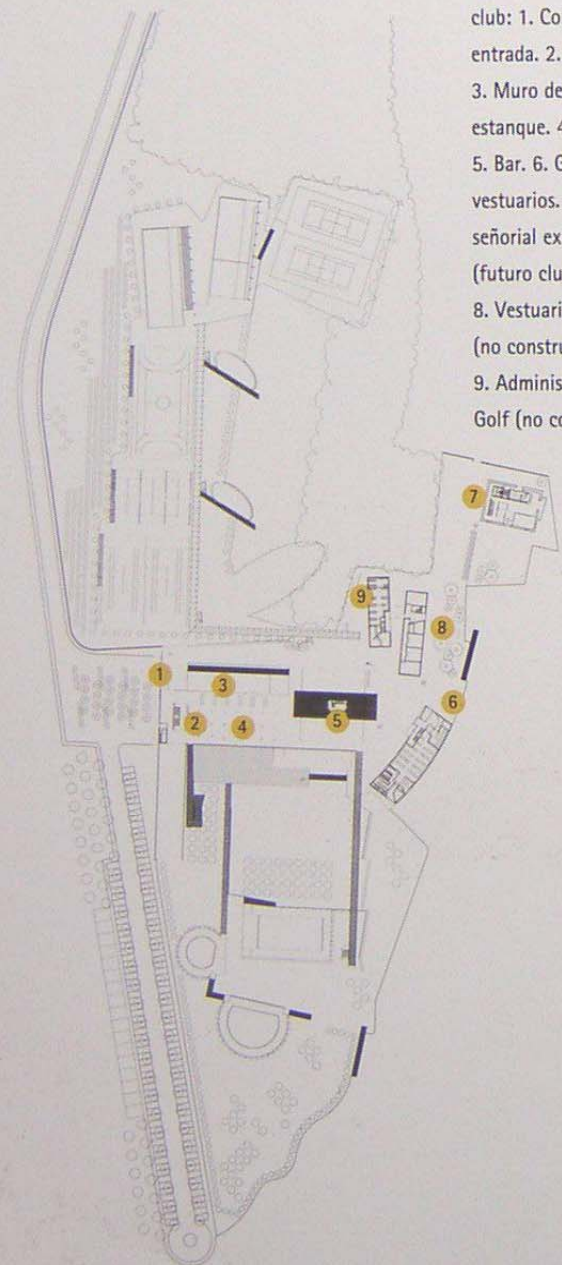
Es éste un proyecto que podría calificarse de naturalmente innovador; en él, y como es habitual en obras de Francisco Mangado, coexiste el diálogo con el entorno –en este caso la naturaleza y una arquitectura preexistente desperdigada– con un afán por experimentar y utilizar nuevas tecnologías y materiales.







Plan general de las instalaciones del club: 1. Control de entrada. 2. Escalera. 3. Muro de vidrio y estanque. 4. Pérgola. 5. Bar. 6. Gimnasio y vestuarios. 7. Casa señorial existente (futuro club social). 8. Vestuarios de golf (no construido). 9. Administración de Golf (no construido).



Mangado ha optado por modificar el relieve natural del terreno para crear una gran plataforma artificial en la que asoman los escasos edificios que caracterizan la imagen visible del club, dispuestos con estudiado desorden para integrarse en su entorno con la misma espontánea naturalidad que las construcciones vernáculas preexistentes.



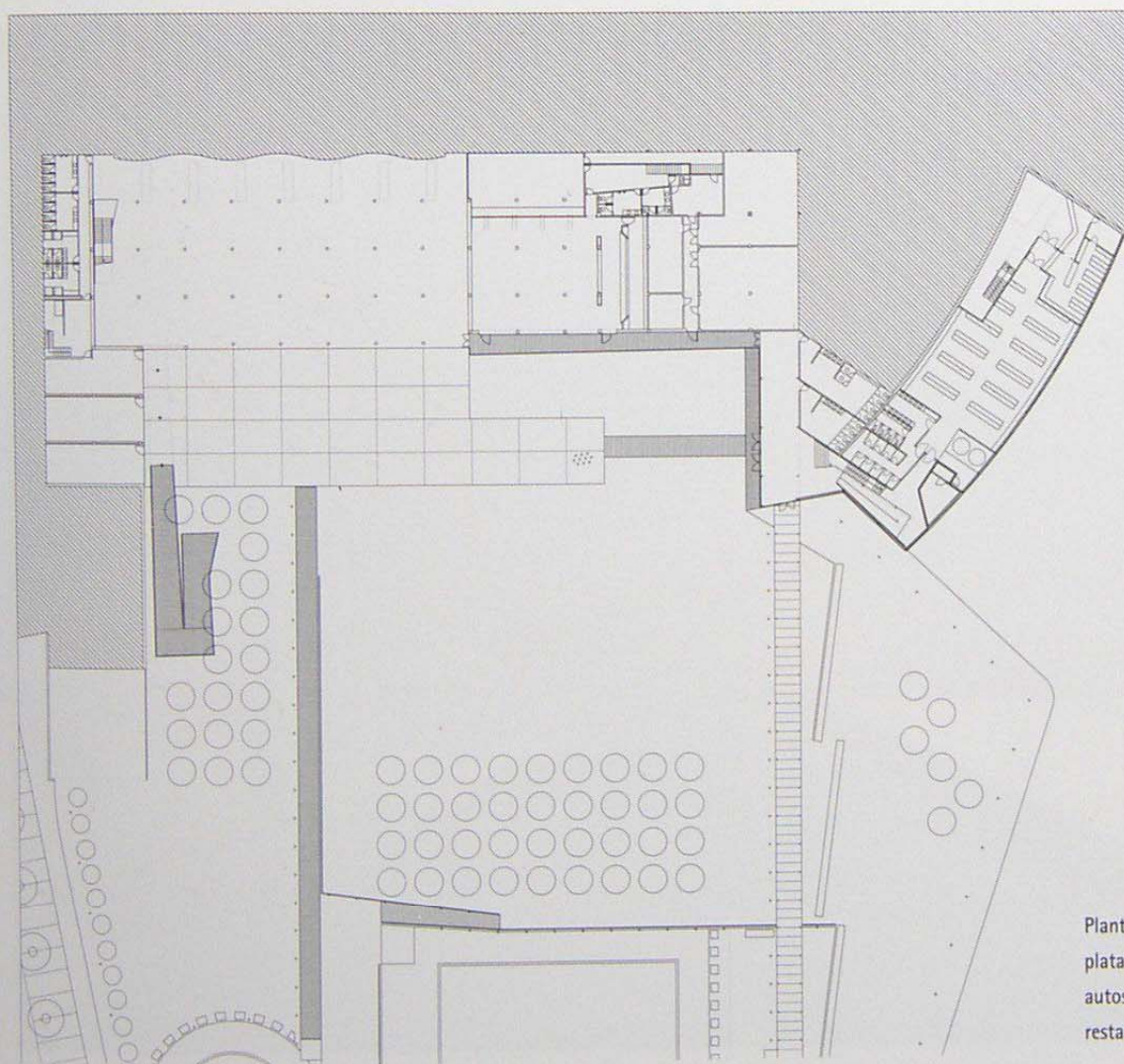
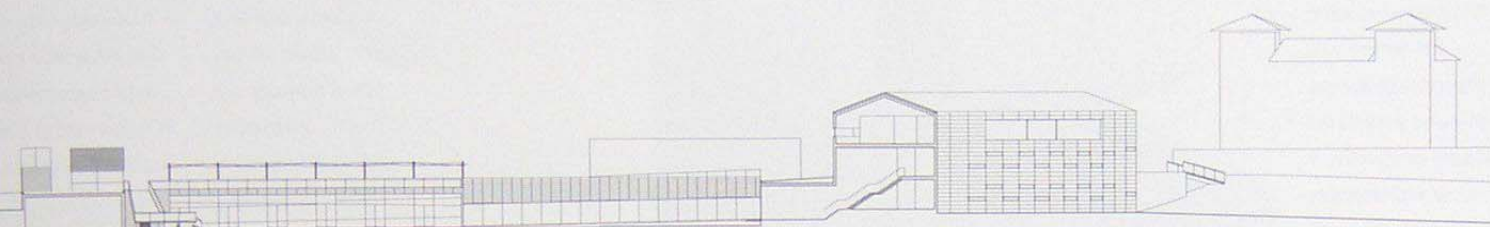
La primera impresión al llegar al navarro Señorío de Zuasti —en las cercanías de Pamplona— está dominada por la belleza avasalladora de una naturaleza intacta, pero no la naturaleza agreste de bosques inextricables y riscos encrespados de los territorios salvajes, sino una más doméstica y amable, formada por pra-

dos risueños y umbrosos sotos entre los que apenas despuntan la cubierta de una casa señorial o la espadaña de una ermita, y que nos trae a la memoria imprecisas nostalgias de ingenuas fábulas infantiles.

Y es en este idílico paraje rural donde el arquitecto Francisco Mangado recibió el encargo de construir un

En la página
contigua, arriba, dos
imágenes del puesto
de control y el muro
de vidrio que dirige a
los visitantes hacia el
bar del nivel
superior.

Abajo, una vista
general donde se
aprecia la terraza
artificial de la que
emergen –al fondo–
el bar citado y el
edificio de vestuarios
y gimnasio.



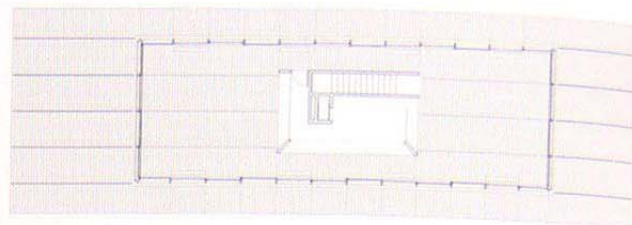
En la imagen
superior puede verse
la relación entre la
antigua casa señorial
y las nuevas
instalaciones,
parcialmente
enterradas, como se
evidencia en la
planta adyacente y
en la sección del
conjunto, para
reducir su impacto
en el entorno.

Planta bajo la
plataforma:
autoservicio y
restaurante.

ambicioso proyecto de club deportivo
privado que, cuando esté completa-
mente acabado, incluirá un campo de
golf y otras instalaciones deportivas
como piscinas y canchas de competi-
ción, además de las inevitables insta-
laciones auxiliares de vestuarios, ba-
res, restaurantes, áreas recreativas,
aparcamientos y club social. Sin em-

bargo, y a pesar de la magnitud de la
intervención, en ningún momento se
ha olvidado el valor paisajístico de un
entorno que, con sus extraordinarias
posibilidades para paseos y excursio-
nes, quiere incorporarse como un
atractivo suplementario a la oferta
lúdica del conjunto. Por ello, y para
aliviar el impacto medioambiental

que conlleva semejante programa
constructivo, Mangado ha optado por
modificar el relieve natural del terre-
no para crear una gran plataforma
artificial que acoge el grueso de las
instalaciones, con la futura piscina
cubierta y el restaurante principal
con sus correspondientes servicios, y
de la que asoman –a modo de lucer-



La colocación aparentemente aleatoria de las construcciones sobre el terreno y su intencionada ligereza se logran a través del sistema constructivo y de los materiales empleados: sobre la plataforma de hormigón armado se apoyan de modo casi provisional los pabellones, construcciones de estructura metálica vista y cerramiento de vidrio y madera. Las fotografías de estas páginas corresponden al pabellón que protege la escalera (derecha, primer plano) y al bar de cubierta abovedada. En dicha cubierta se abre un lucernario que en el interior se manifiesta sutilmente a través del techo curvo de DM perforado, como se aprecia en la fotografía superior, que también muestra la caja de vidrio laminado con butiral blanco que alberga las instalaciones y escaleras del bar.

Sobre estas líneas y en la página siguiente se publican la planta, sección y alzado del bar. En el proyecto una marquesina perimetral se abatía y cerraba el volumen.

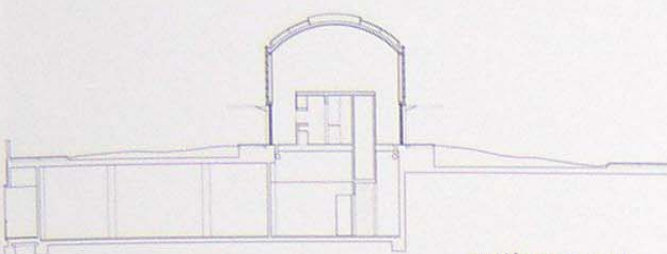
La sección longitudinal muestra la comunicación establecida entre el nivel del terreno y la terraza superior por la rampa externa y el cuerpo de escaleras.



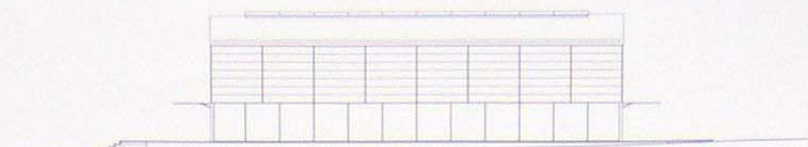
narios o periscopios— los escasos edificios que caracterizan la imagen visible del club, dispuestos con estudiado desorden para integrarse en su entorno con la misma espontánea naturalidad que las construcciones vernáculas preexistentes.

Así, desde el acceso principal, señalado por una cerca de madera y un

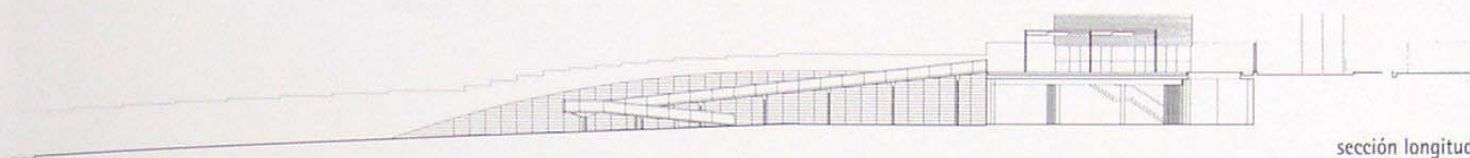
pequeño puesto de control, el conjunto se ofrece a primera vista como una serie de pabellones situados de manera aparentemente aleatoria en torno a una gran explanada central. Ésta aparece delimitada en sus lados mayores por un estanque rectangular alargado —aislado por un interminable muro longitudinal de vidrio



sección transversal



alzado lateral



sección longitudinal



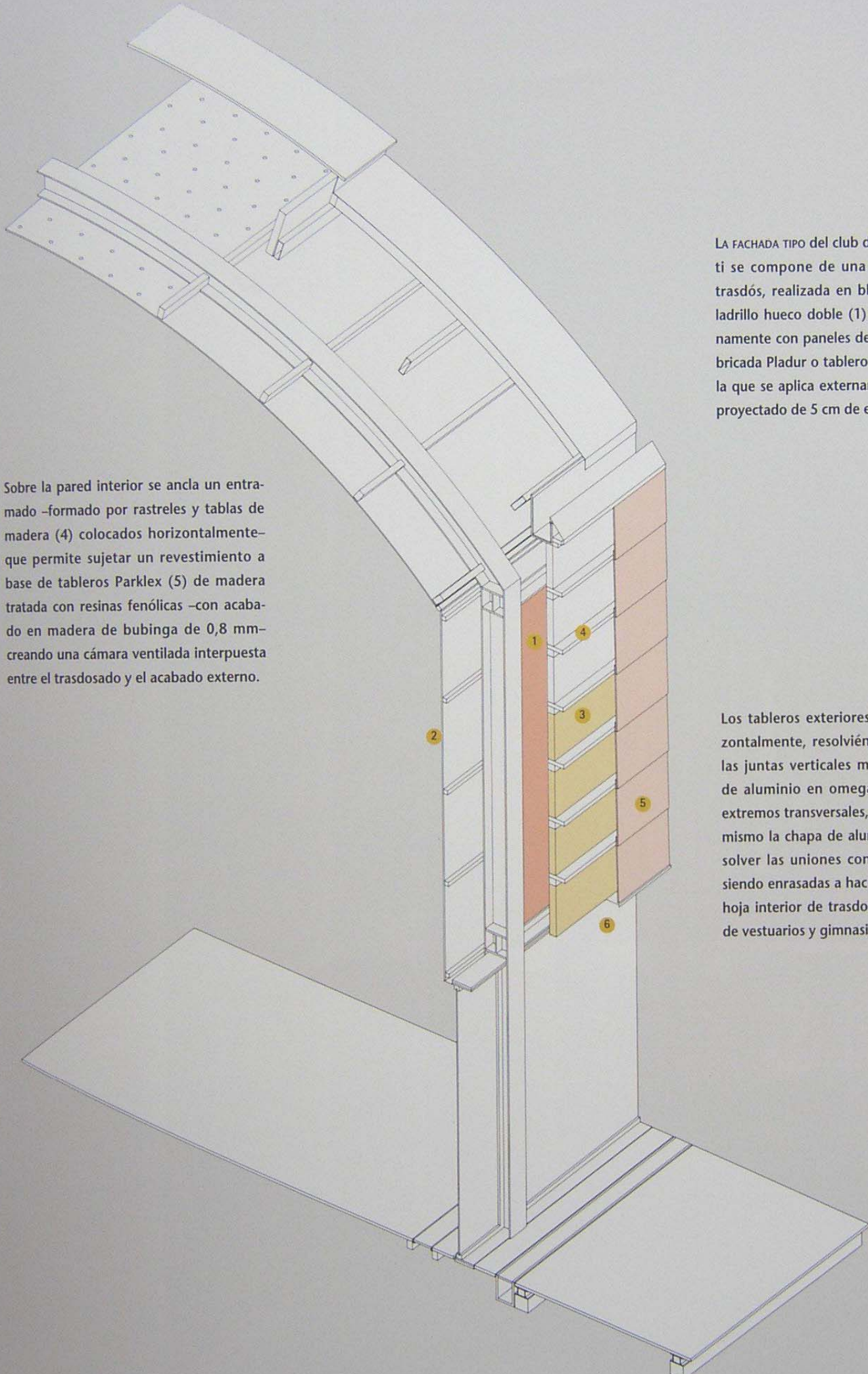
Los pabellones se ofrecen al espectador con la apariencia de construcciones ligeras, desmontables, casi efímeras, acentuando así, por contraste, el carácter mineral de la plataforma.

que se ilumina interiormente al anochecer— y por una terraza panorámica cubierta con una ondulada marquesina de madera que proporciona generosas vistas sobre el área de piscinas y los parajes circundantes, mientras que los extremos menores se cierran con dos edificaciones exentas de planta rectangular: la más

cercana al acceso —con cubierta plana y situada en posición transversal— acoge las escaleras de acceso al nivel inferior, mientras que la segunda, que aloja un pequeño bar comunicado interiormente con el restaurante de la planta subterránea, se cubre mediante una bóveda rebajada y se ordena siguiendo la directriz de la

explanada para cerrar visualmente su extremo oriental. Tras este volumen, y en segundo plano, puede verse todavía un tercer pabellón de doble altura cuya traza se curva levemente para adaptarse al perfil de la plataforma, en cuyo borde mismo se apoya, por lo que presenta tres plantas sobre la cota del terreno: dos so-



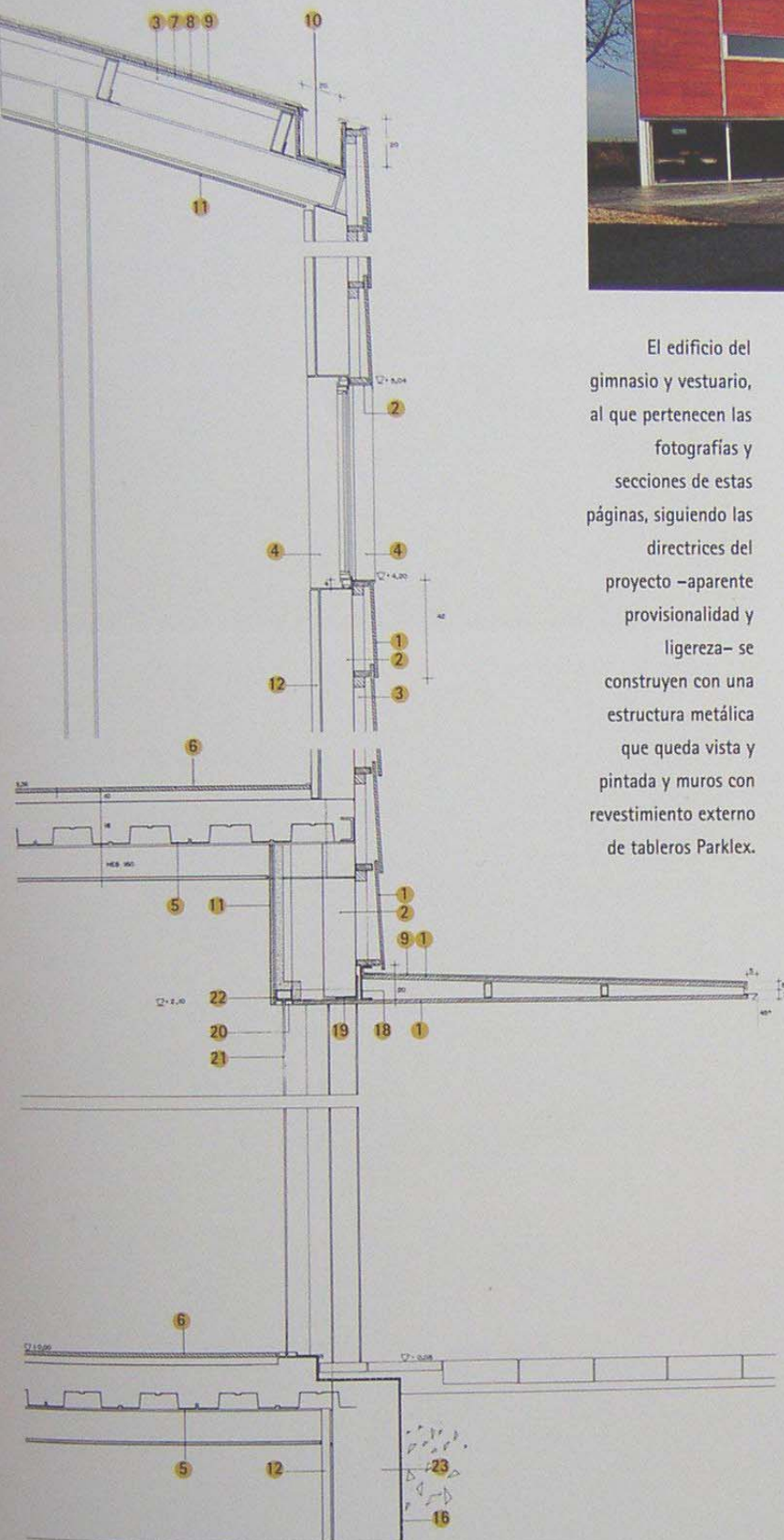


Sobre la pared interior se ancla un entramado –formado por rastreles y tablas de madera (4) colocados horizontalmente– que permite sujetar un revestimiento a base de tableros Parklex (5) de madera tratada con resinas fenólicas –con acabado en madera de bubinga de 0,8 mm– creando una cámara ventilada interpuesta entre el trasdosado y el acabado externo.

LA FACHADA TIPO del club deportivo de Zuasti se compone de una hoja interior de trasdós, realizada en bloque cerámico o ladrillo hueco doble (1) y revestida internamente con paneles de tabiquería prefabricada Pladur o tablero de DM (2), sobre la que se aplica externamente un aislante proyectado de 5 cm de espesor (3).

Los tableros exteriores se solapan horizontalmente, resolviéndose el cierre de las juntas verticales mediante un perfil de aluminio en omega que recoge sus extremos transversales, empleándose asimismo la chapa de aluminio (6) para resolver las uniones con las carpinterías, siendo enrasadas a haces exteriores en la hoja interior de trasdosado del pabellón de vestuarios y gimnasio.

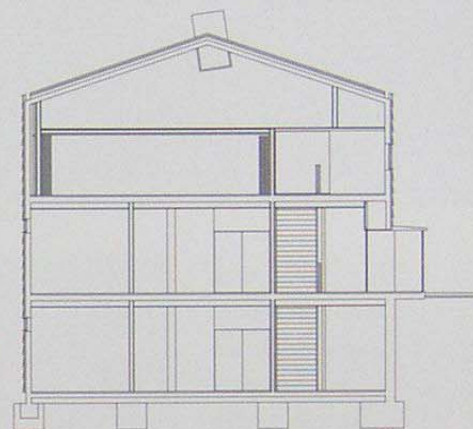




El edificio del gimnasio y vestuario, al que pertenecen las fotografías y secciones de estas páginas, siguiendo las directrices del proyecto –aparente provisionalidad y ligereza– se construyen con una estructura metálica que queda vista y pintada y muros con revestimiento externo de tableros Parklex.

En la cubierta de chapa galvanizada se abre un gran lucernario que en el interior se configura como un gran volumen longitudinal de luz que cuelga del intradós de la cubierta, como se ve en la sección transversal.

Sección transversal.

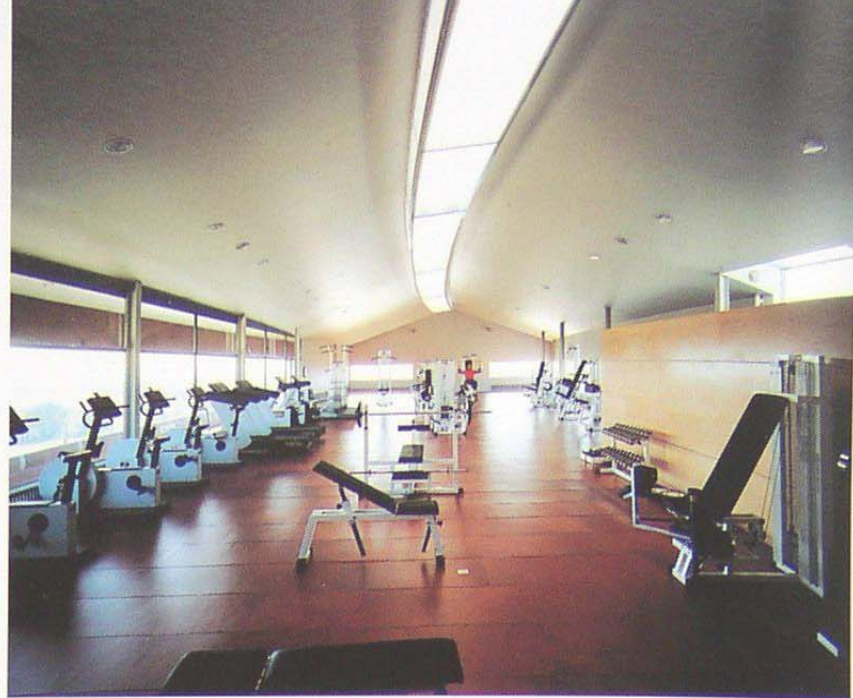
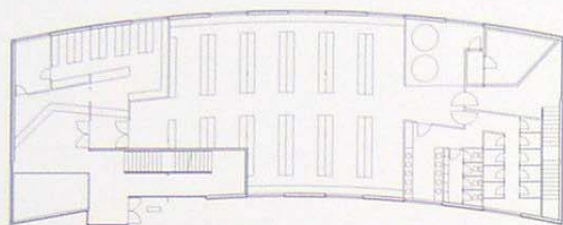


Leyenda de la sección constructiva:

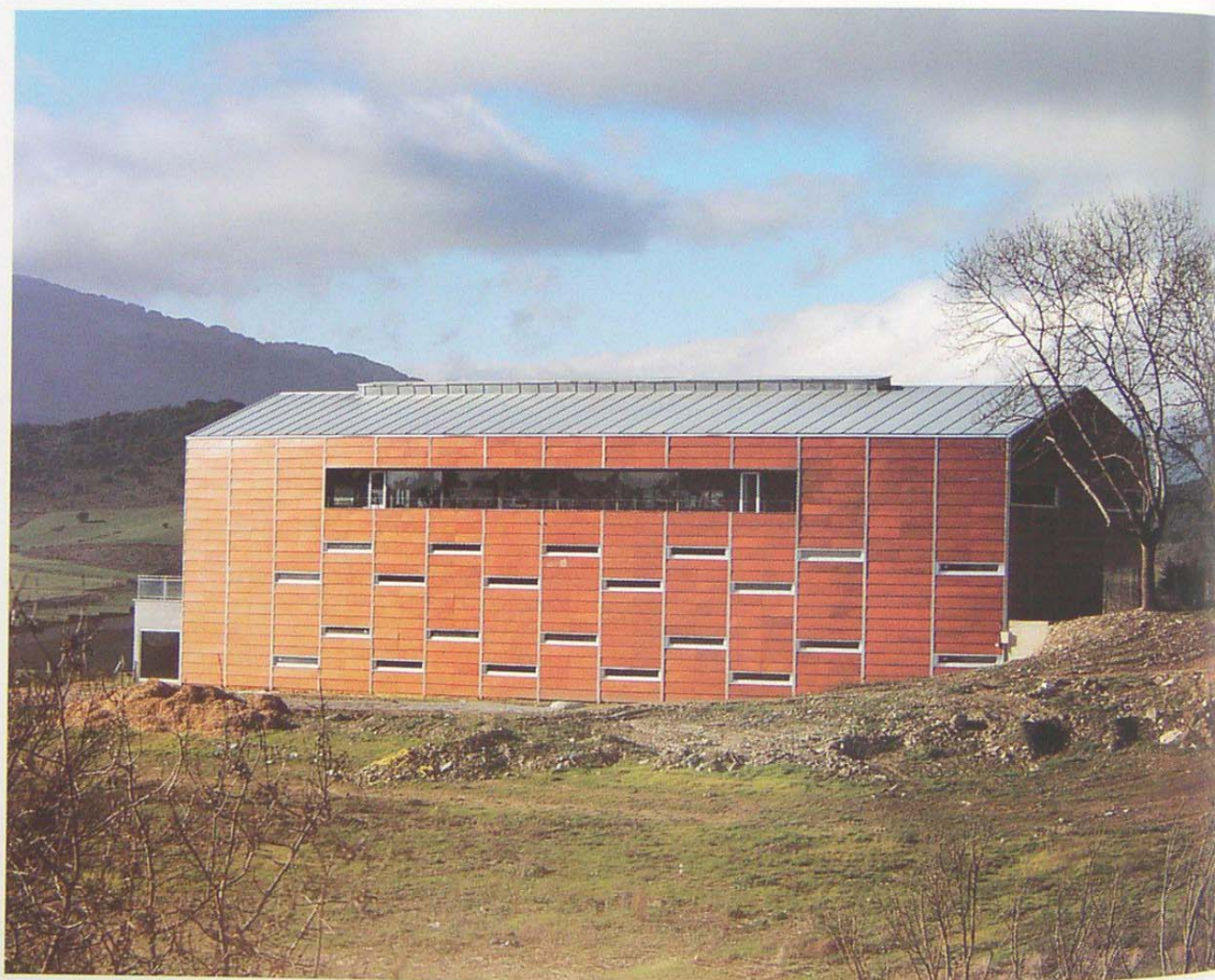
1. Tablero Parklex acabado Bubinga, e 0,8 mm.
2. Bloque cerámico
3. Aislamiento proyectado, e 5 cm.
4. Chapa plegada de aluminio en fachada.
5. Chapa base de forjado. Perfrisa PF-765/76, e 1 mm.
6. Tablero Parklex en pavimento. Acabado Bubinga, e 1,2 mm.
7. Tablero hidrófugo, e 18 mm.
8. Enrastrelado de pino.
9. Cubierta de chapa de acero galvanizado, e 1,2 mm.
10. Canalón de acero galvanizado, e 1,2 mm.
11. Tablero de viruta de madera prensada, barnizado.
12. Pladur trasdosado de regularización, e 3 mm.
13. Chapa plegada galvanizada, e 2 mm.
14. Pletina calibrada, 50.10.
15. Carpintería metálica.
16. Impermeabilizante.
17. Pavimento industrial Airstep, a = 182 mm.
18. U 200.50.10.
19. L 100.100.8.
20. Junquillos 30.15.3.
21. Vidrio securizado transparente, e 10 mm.
22. □ 80.50.3.
23. Muro hormigón armado.

Sección constructiva.

El sistema constructivo rechaza cualquier sugerencia tradicionalista, sustituyendo los pesados muros de carga por un ligero entramado estructural y un cerramiento de paredes de doble hoja: la interior de ladrillo hueco y la exterior formada por un empanelado de tablero tratado con resinas fenólicas entre perfiles verticales de aluminio.



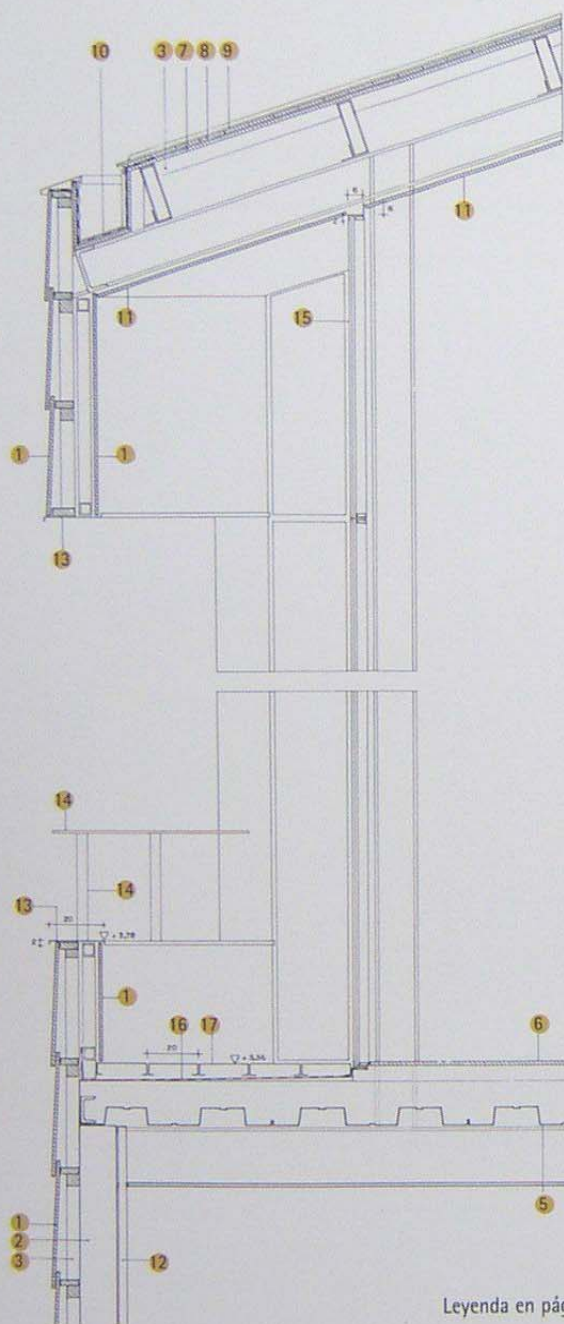
La planta del pabellón de gimnasio y vestuarios es curva para enfatizar su situación de límite en el terreno, sin embargo esta curvatura no responde a un esquema radial sino a segmentos paralelos que se desplazan sobre la directriz perimetral, para simplificar la construcción.



bre el nivel de accesos y una inferior semisótano bajo el mismo. Este edificio acoge en su interior dos vestuarios superpuestos con vistas directas sobre los campos de golf, y un gimnasio en la planta superior, iluminado por la cumbrera mediante un lucernario longitudinal que perfora la cubierta a dos aguas.

Sin embargo, en contraste con esta disposición que recoge implícitamente la influencia del entorno, el sistema constructivo rechaza cualquier sugerencia tradicionalista, sustituyendo los pesados muros de carga por ligeros entramados estructurales de perfiles metálicos con forjados mixtos de chapa nervada y hormigón, y las

Abajo, sección constructiva del balcón-mirador del edificio de vestuarios, cuyo testero visto desde la piscina aparece en la imagen contigua.



Leyenda en pág. 47

cubiertas de teja cerámica por planchas de tablero hidrófugo enrastrreladas con madera de pino y recubiertas con chapa galvanizada. Por su parte, las paredes se realizan a base de grandes lunas de vidrio templado en las zonas transparentes, y con un muro de doble hoja –la interior de ladrillo hueco o bloque cerámico y la



REFERENCIAS

Obra: Club de Campo Zuasti
Cliente: Señorío de Zuasti, S.A.
Arquitecto: Francisco José Mangado Beloqui
Aparejadores: MRA Serv. Técnicos. Jesús Remírez
Colaboradores en la obra: MRA Servicios Técnicos. Alfonso Alzugaray, arquitecto.
Contratista: ACR. 948-26 01 16
Estructura: Gogor: 948-27 15 11. Emetal: 948-23 50 87
Revestimiento fachada de madera: Composites Gurea: 948-63 02 25
Pavimento de madera exterior: Resa Parques: 943-61 91 57
Carpintería aluminio: Burgos: 941-23 19 12
Cubiertas de chapa galvanizada: Carpintería Metálica Alzairu: 948-27 82 98
Solados y chapados de piedra: Euro-Bogar: 948-25 83 95
Metalistería: Técnicas Metálicas TME: 948-31 25 85
Carpintería de madera: Cotekma: 948-15 12 98
Mobiliario: Akaba: 943-372 211
Piscinas: Orbina: 948-12 79 13
Pistas deportivas: Roca 2000: 91-527 19 13
Jardinería: Ciaurriz: 948-30 51 70
Situación: Zuasti. Navarra

exterior formada por un empanelado de tablero tratado con resinas fenólicas entre perfiles verticales de aluminio— en las zonas opacas.

De acuerdo con esta opción por la ligereza, el acabado interior de las paredes se regulariza mediante tabiquería prefabricada de cartón yeso, aunque puntualmente se sustituye por un forrado de tableros barnizados de viruta prensada o DM lacado, que se utiliza igualmente para la formación de los falsos techos –perforado y curvo en el bar–, mientras que para los solados del gimnasio y los vestíbulos se emplea el mismo tablero fenólico de las fachadas, en combinación

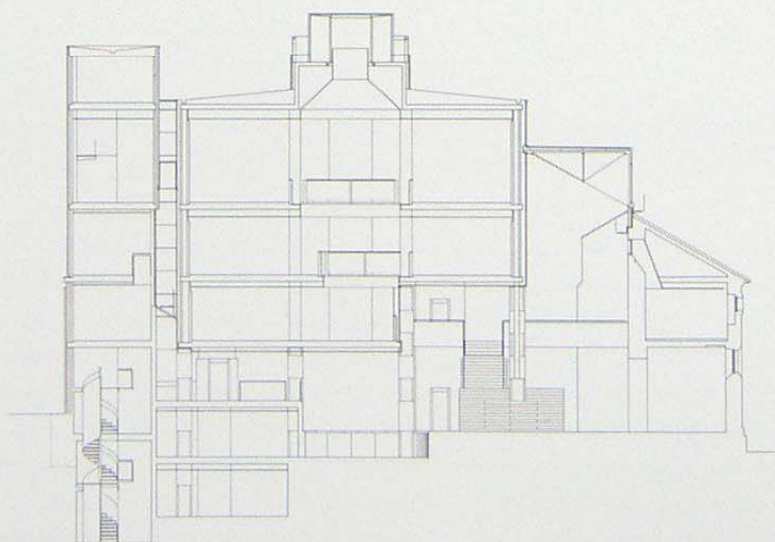
con la goma Pirelli de los vestuarios.

De este modo, los pabellones se ofrecen al espectador con la apariencia de construcciones ligeras, desmontables, casi efímeras, acentuando así por contraste el carácter mineral de hormigón chapado en piedra de la plataforma. Y contra lo que en un principio pudiera parecer, y a pesar de su insólita inserción en este lugar, la memoria encuentra en estos edificios misteriosas resonancias rurales, quizá asociadas a construcciones agrícolas –graneros y establos– del Medio Oeste americano, que justifican sin extrañeza su serena presencia en el paisaje. [T]

Manuel Gallego Jorreto

Museo de Bellas Artes en La Coruña

Un antiguo convento sirve como punto de partida al nuevo museo, en el que una calle cubierta es el elemento integrador entre el exterior y el interior; entre la construcción existente y la actual; entre los espacios de exposición y los de uso variado necesarios en un museo contemporáneo.



La sección transversal del museo sintetiza la concepción del mismo: cuerpos y salas independientes, interconectados a través del gran espacio de relación que forman la calle cubierta y la planta de acceso.



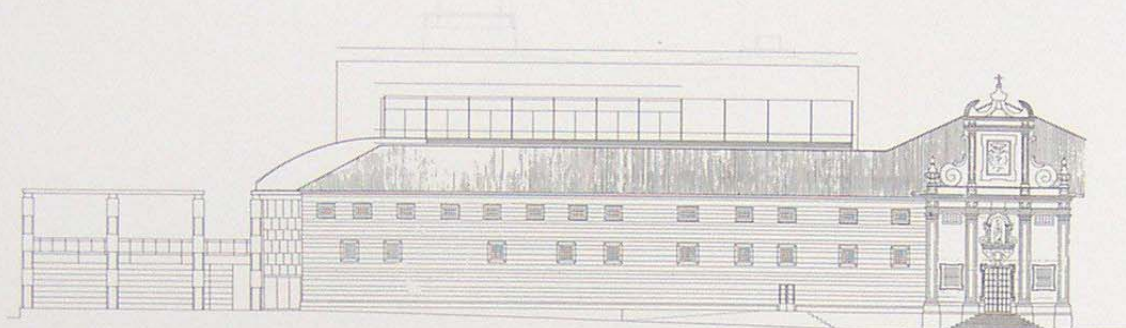


Plano de situación



Entorno urbano

Del antiguo convento sólo se conserva la L que forman la iglesia y el ala sur que da a la calle Panaderas, cuyos muros marcan el basamento pétreo que da escala al nuevo museo.

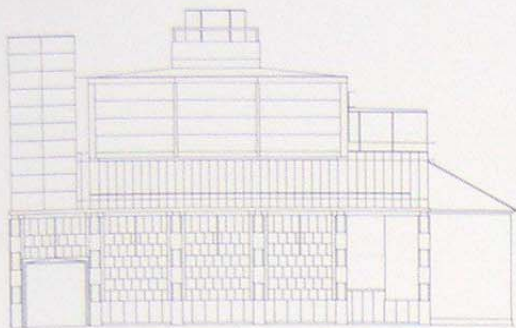


Alzado sur

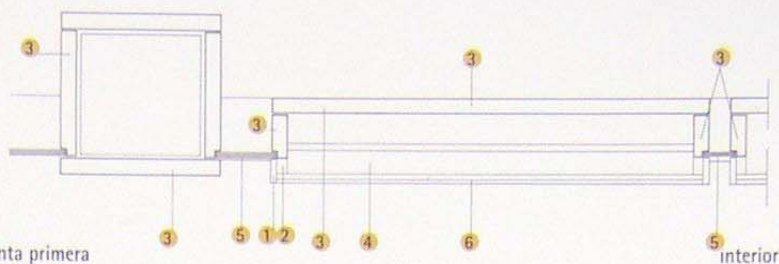
La ampliación del Museo de Bellas Artes de La Coruña ocupa el antiguo convento de las Capuchinas, que había quedado mutilado y descontextualizado tras una serie de intervenciones especulativas y que ahora recupera su escala y sirve para dignificar la zona.



La estructura se hace presente en la fachada: los pilares destacan sobre el paño de piedra, separándose del mismo por estrechas hendiduras de vidrio. Una línea de pilares se adelanta hacia la calle, protegiendo al museo de un entorno agresivo y creando una antesala exterior.

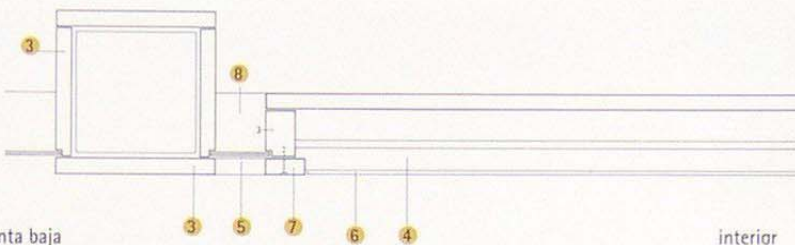


Alzado oeste. Fachada principal



Planta primera

Derecha, sección del muro de piedra de la fachada principal: 1. Tabla de madera maciza de haya; 2. Premarco; 3. Piedra con anclaje de acero inoxidable antivuelco, autoportante (granito silvestre de Parga, $e = 8$ cms.); 4. Tabique L.H.D. 1/2 pie; 5. Vidrio Stadip 6+6+6; 6. Enfoscado y pintado; 7. Junquillo de granito atornillado; 8. Vierteaguas de granito.



Planta baja

interior

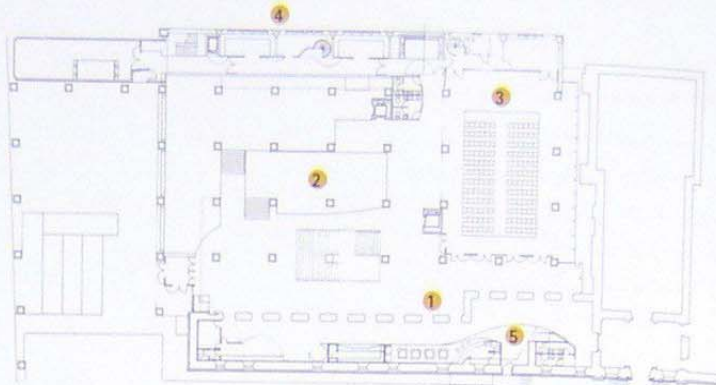


Dentro del plan del Ministerio de Cultura de renovación de los antiguos museos de bellas artes se encuentra el de La Coruña. Era un museo en el que la falta de espacio para la exhibición de sus colecciones hacía impensable plantear, además, la incorporación de talleres, oficinas o albergar exposiciones temporales, y que tampoco contaba con buenas condiciones de iluminación ni de seguridad.

El convento de las Capuchinas (Casas y Novoa, 1715), situado a escasos metros, se encontraba desocupado en el momento en el que se plantea la intervención en el Museo de Bellas Artes.

Tras la venta del convento, se habían realizado una serie de construcciones que invadieron parte de las huertas y mutilaron el conjunto conventual, que aunque sin tener gran brillantez arquitectónica, si poseía una escala adecuada; escala que desapareció en los años setenta con la realización de un polígono del Instituto Nacional de la Vivienda con el que se pretendía reactivar la construcción en la gran bolsa de terreno que había

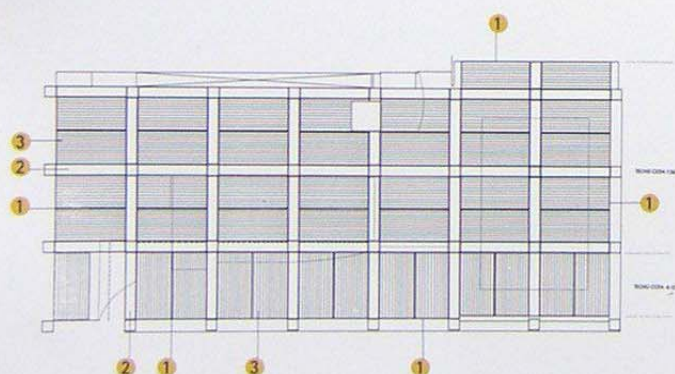
La planta baja –como prolongación del espacio exterior a través de la calle cubierta– presenta una continuidad espacial absoluta.



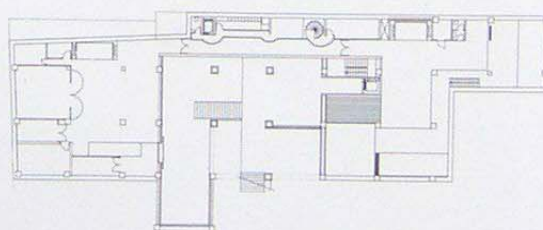
Planta baja



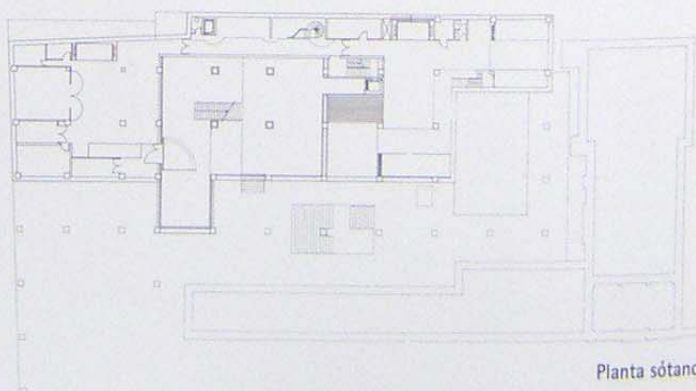
A un lado de la calle interior (1), en planta baja, se sitúan las salas de exposiciones temporales (2), en las que un falso techo de perfilaría de acero galvanizado permite solucionar cualquier montaje, y el salón de actos (3). Cerrando el proyecto hacia el norte se sitúa el volumen que aloja instalaciones en este nivel (4), en el inferior y en el ático; oficinas de la dirección del museo en la primera y la segunda planta, y talleres en la tercera. Las tiendas y la cafetería ocupan el ala sur preexistente (5).



Falso techo en planta baja: 1. Carril eléctrico para focos; 2. Panel viroterm; 3. Perfiles CF 80.3 Perfrisa galvanizado.

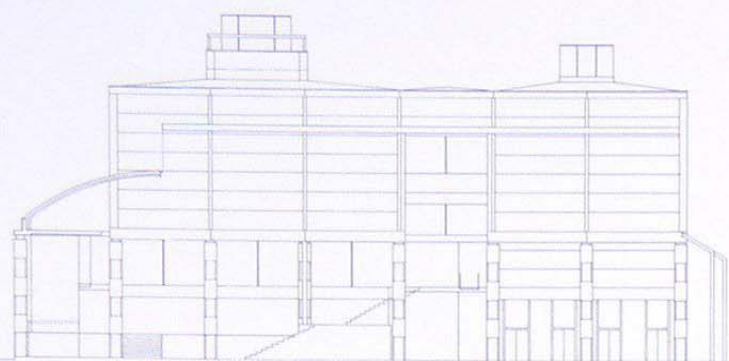


Entrepanta sótano

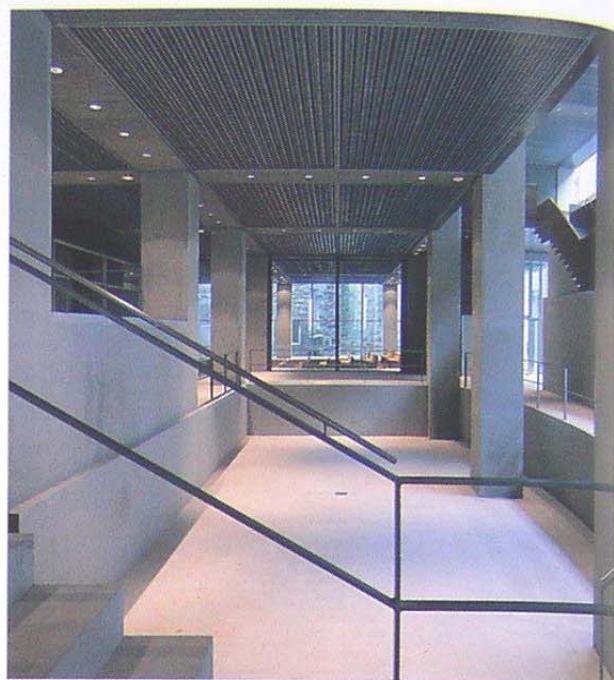
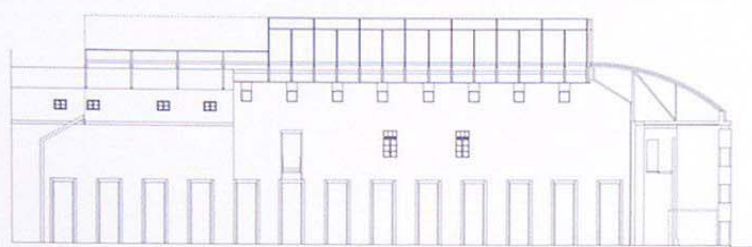


Planta sótano





Alzados de la calle interior



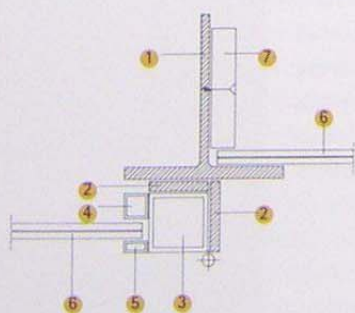
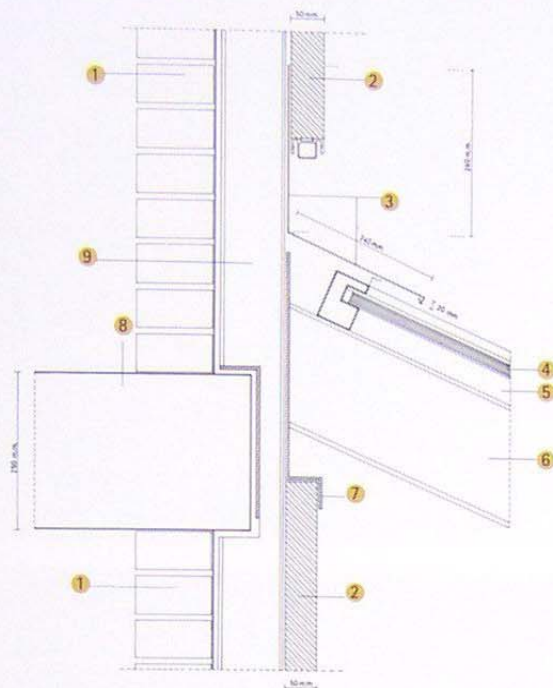
El salón de actos, en planta baja, se cierra con vidrio para permitir la diáfanidad total en este nivel y para poner en valor la presencia de los viejos muros de la iglesia, manteniendo un espacio vacío de respeto ante ellos. El paño de vidrio frente a la iglesia avanza respecto a la línea de fachada, levantándose frente a ella para unirse por encima de la primera planta. Detalle y fotografía superior derecha de la página siguiente.



Manuel Gallego ha querido señalar de modo especial la estructura del nuevo museo para remarcar la diferencia frente al sistema de muros de carga del antiguo convento, manifestando la presencia del pilar en el interior diáfano, en la fachada, sobre el zócalo de piedra o dibujado sutilmente tras el revestimiento metálico.

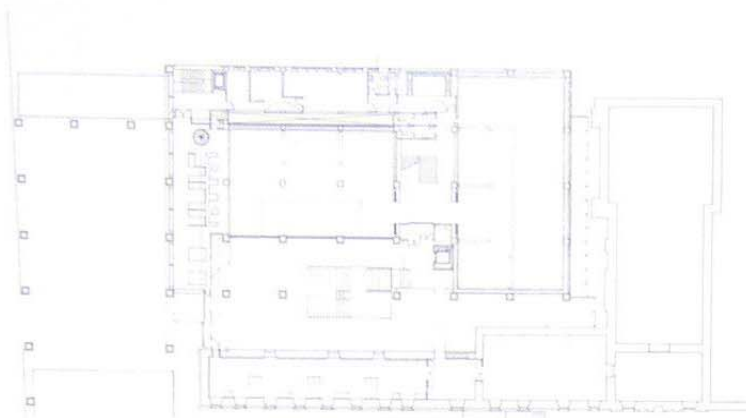
Detalle del encuentro del cerramiento de vidrio del salón de actos con la fachada:

- 1/2 pie de ladrillo perforado;
- Panel Luxalon;
- Chapa de aluminio, $e = 3 \text{ mm}$ lacada en ambas caras en ral 7039;
- Vidrio Stadip 6+6;
- Carpintería de aluminio;
- IPE 200;
- L 50x50x4 mm;
- Nervio de borde en forjado;
- Estructura soporte del panel UPN 100.



Detalle de la carpintería de acero inoxidable (ai) del salón de actos:

- 1/2 IPE 270;
- Pletina (ai), $e = 8 \text{ mm}$;
- tubo 50x50 (ai);
- tubo 20x20 (ai);
- tubo 20x10 (ai);
- Vidrio Stadip 6+6;
- madera de haya 20x100.



Planta primera



Bajo el soportal de los viejos muros del convento se coloca un gran mueble-contenedor curvilíneo en oscura madera de wengué que aloja las tiendas y la cafetería.



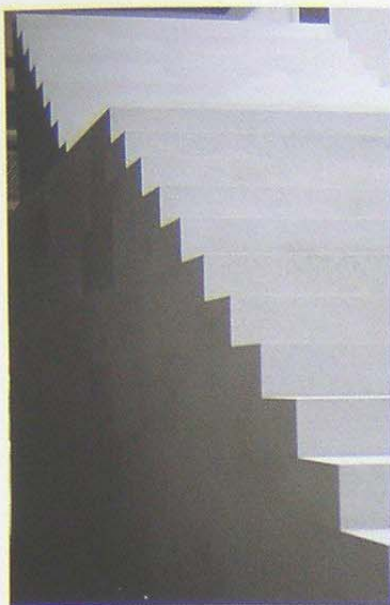
permanecido aislada en el centro de la ciudad en contacto con la playa del Orzán; sin embargo, el uso del bloque abierto, sin referencia a la trama urbana, y la especulación más salvaje, destrozaron este espacio, desaprovechando una situación de frontera a la que no se supo responder.

Estas nuevas construcciones cercenaron parte del convento y derribaron el muro que definía su límite exterior al incorporar como zonas verdes las huertas del mismo; operación que dejó al descubierto las traseras de unas edificaciones muy pobres, necesitadas de la antigua cerca que actuaba como referente urbano.

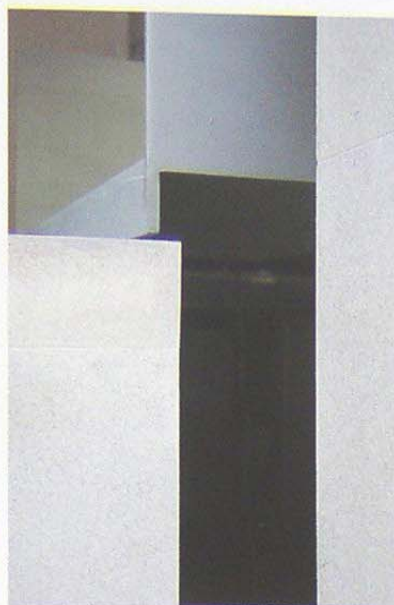
Otro factor determinante en la degradación de esta parte de la ciudad

Ya desde el acceso la gran escalera de granito invita a subir a las salas de exposición permanente de la primera planta. Un escueto puente de chapa une la ampliación con la antigua ala sur del convento, en la que, en este nivel, se ubica una sala de exposiciones.





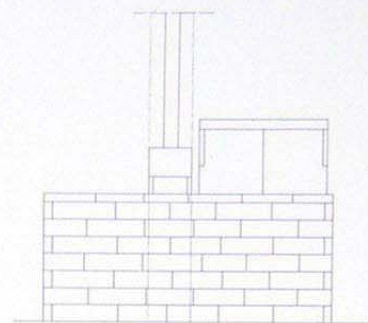
CARLOS QUINTANA



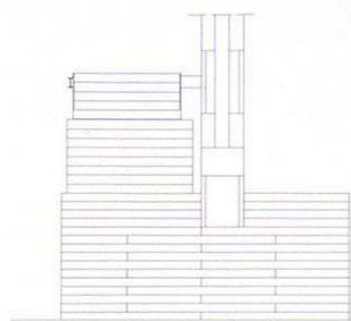
CARLOS QUINTANA



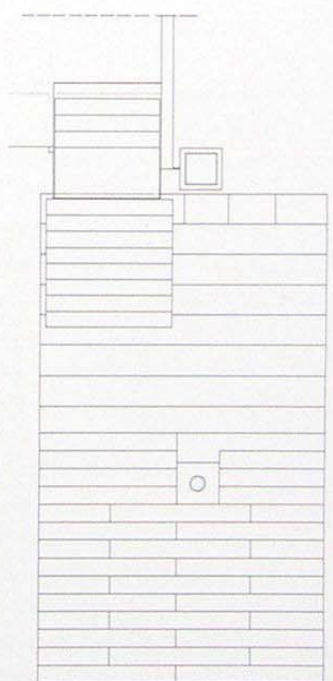
La escalera es un tema que Manuel Gallego estudia con especial dedicación en sus obras, concibiéndola como un elemento autónomo, casi como una escultura.



Alzado posterior



Alzado frontal



Planta escalera

Peldaños de granito macizo y un grueso enlosado de 6 cm de espesor en la meseta de la escalera construyen una base robusta sobre la que se disponen otros elementos más ligeros, como son las barandillas de pletina de acero, los petos de madera de wengué o el último tramo de la escalera de chapa de acero galvanizado y pintado ($e=25\text{ mm}$), éstos últimos sin llegar a tocar la escalera.

antigua ha sido la ocupación de la zona por actividades marginales y sin las condiciones sanitarias mínimas, que, como una cuña en las callejuelas vecinas al convento, se han situado entre el casco histórico y el ensanche.

La realidad del convento de las Capuchinas era la de un conjunto de ruinas, totalmente descontextualizado de su entorno y que únicamente conservaba con cierta dignidad los volúmenes que antiguamente daban a la calle. La iglesia, restaurada recientemente permanecía sin conexión con el convento.

La decisión de la ocupación del antiguo convento de las Capuchinas como nuevo Museo de Bellas Artes se toma, por lo tanto, además de por su

proximidad, para resolver con una pieza significativa un espacio urbano muy deteriorado, que pueda servir como catalizador de nuevas actuaciones capaces de transformar la zona.

El proyecto

La actuación de Manuel Gallego a la hora de definir el museo es realmente difícil tanto conceptualmente, ya que se encuentra en un momento en que se cuestiona la idea misma del museo moderno, como físicamente, al intervenir sobre el patrimonio de la ciudad y en un entorno urbano degradado.

Del antiguo edificio respeta todo aquello que es conservable, lo que significa la L que forman la iglesia y la crujía que está en contacto con la

En el proyecto hay una pieza que física y conceptualmente es esencial: la calle interior cubierta, mediante la que se integran los distintos espacios del museo, se introduce el espacio público urbano en el interior del edificio y se enlaza la arquitectura preexistente con la construcción actual.

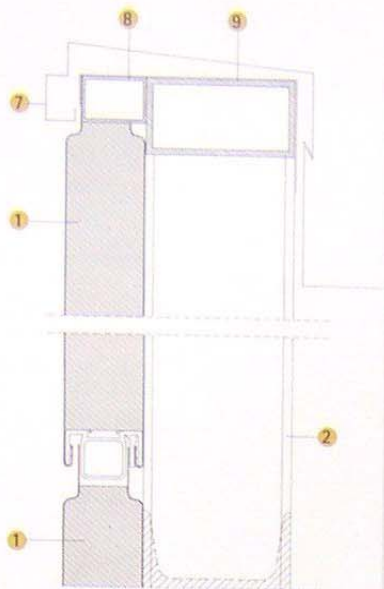
EL CERRAMIENTO METALICO DE LA FACHADA del Museo está realizado a base de paneles ligeros sandwich Luxalon, formados por dos chapas de aluminio lacado, que alojan en su interior un núcleo aislante de poliuretano de 5 centímetros de espesor. Este tipo de panel permite su utilización en elementos de grandes dimensiones, hasta 12 metros de largo, garantizando una planeidad total. Se evita de este modo la aparición de abombamiento y aguas en su superficie, defecto muy común cuando se colocan paneles de gran longitud.

La junta entre paneles adquiere valor como recurso compositivo: respetando la dimensión mínima, para permitir las dilataciones que puedan producirse en un clima como el gallego, de bruscos cambios de temperatura, se aumenta la separación cada dos paneles, para que de este modo se lea la fachada con un despiece aparente mayor, con piezas del doble de tamaño del que realmente tienen.

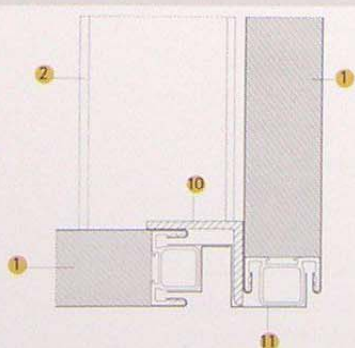
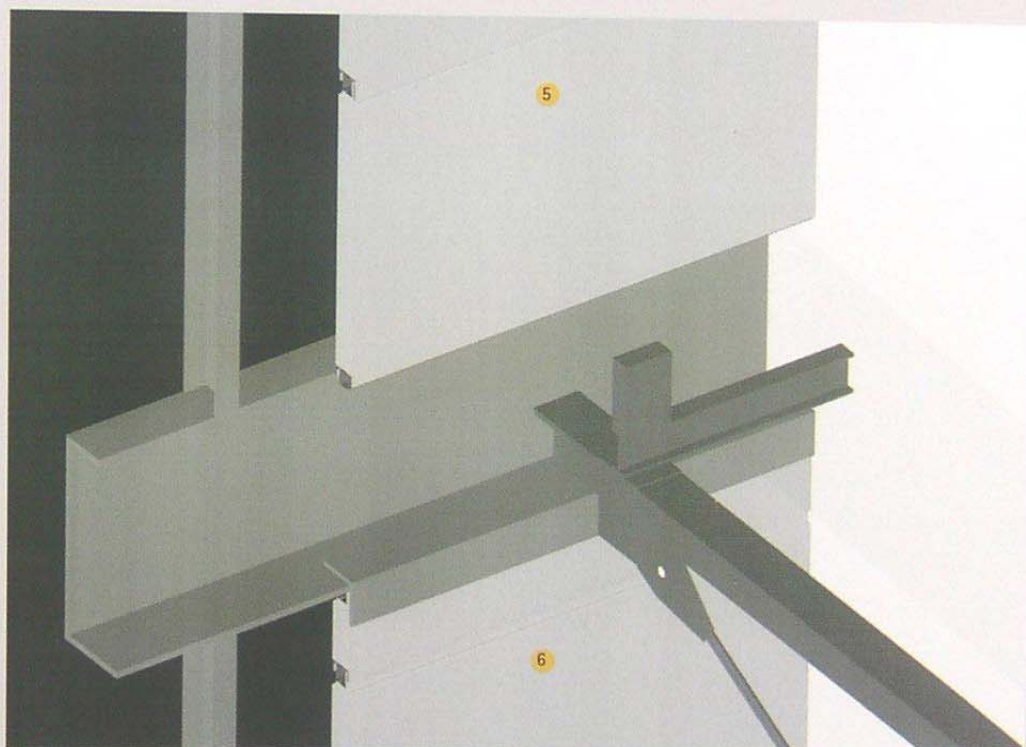
Esta mayor anchura de la junta, que dibuja una clara línea de sombra en la fachada, enfatiza además la estructura vertical del edificio, que se intuye tras los paneles por la junta vertical entre ellos y se percibe de un modo más real mediante un estrecho panel que tiene las mismas dimensiones del pilar que se encuentra detrás (fotografía inferior).

La apertura de huecos juega con la distinta posición relativa respecto al plano de fachada, continuando la superficie tersa de la misma cuando se coloca la carpintería a haces exteriores o marcándose una ligera línea de sombra cuando se sitúa en una posición más retrasada, llegando a mostrar la totalidad del espesor del cerramiento en los huecos rasgados de la escalera del cuerpo de oficinas y talleres, para lo cual se dobla el panel a 90° (ver página 65).

La necesidad de dotar a los cerramientos de masa para poder colocar los cuadros, al tiempo que garantizar el aislamiento acústico frente al posible ruido de impacto de la lluvia sobre la cara exterior del panel, obliga a colocar como trasdosado un muro de fábrica de ladrillo.

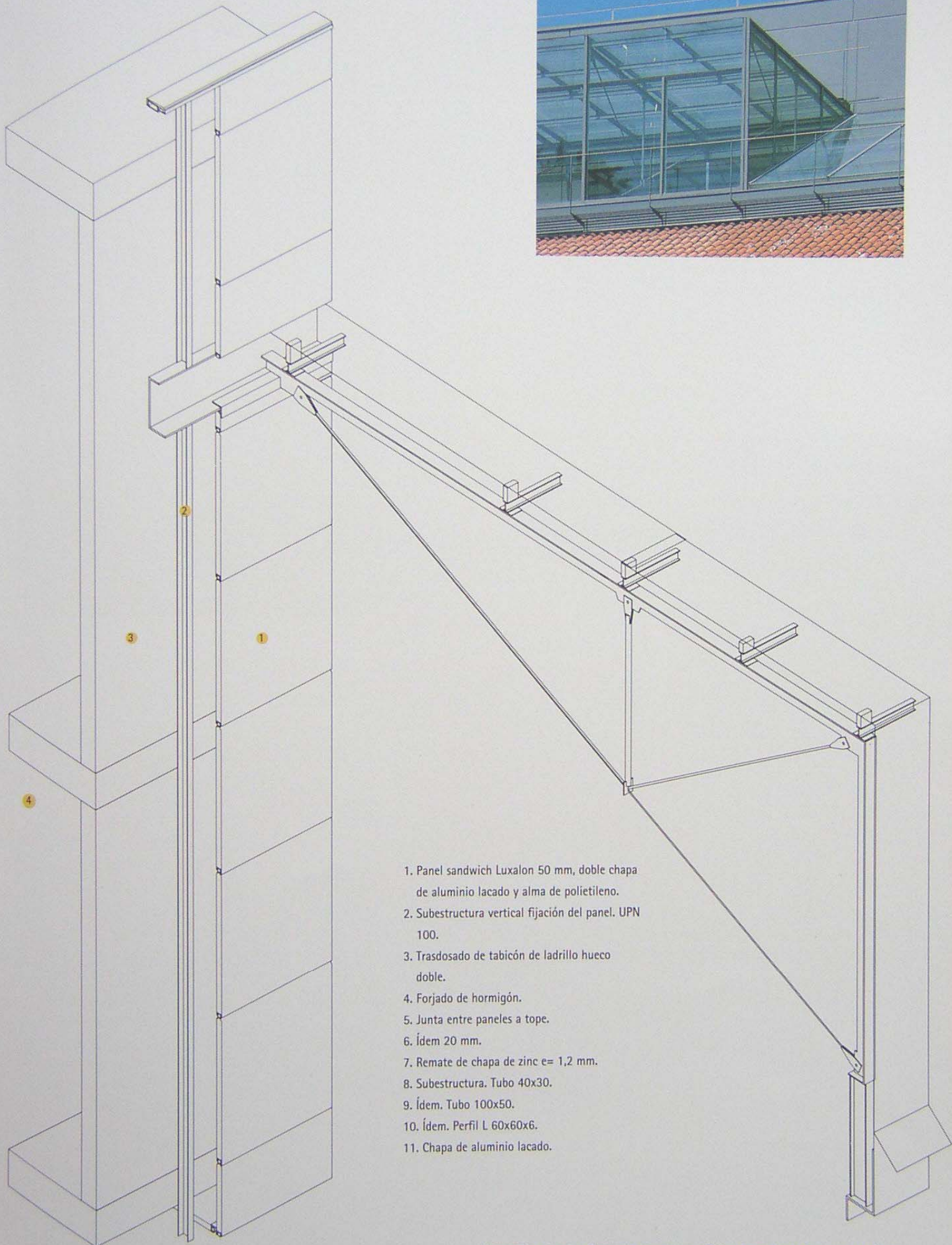


Remate terminación superior

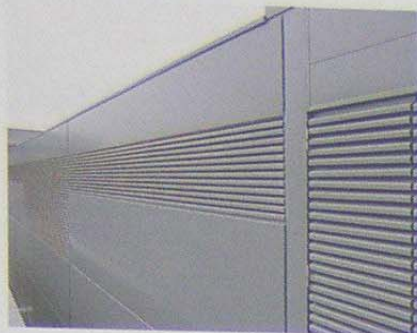


Remate terminación inferior

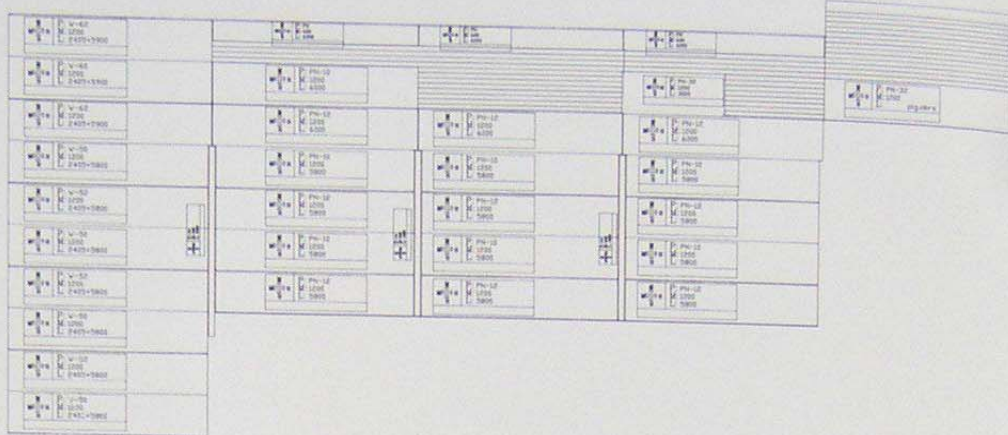




1. Panel sandwich Luxalon 50 mm, doble chapa de aluminio lacado y alma de polietileno.
2. Subestructura vertical fijación del panel. UPN 100.
3. Trasdosado de tabicón de ladrillo hueco doble.
4. Forjado de hormigón.
5. Junta entre paneles a tope.
6. Ídem 20 mm.
7. Remate de chapa de zinc $e=1,2$ mm.
8. Subestructura. Tubo 40x30.
9. Ídem. Tubo 100x50.
10. Ídem. Perfil L 60x60x6.
11. Chapa de aluminio lacado.



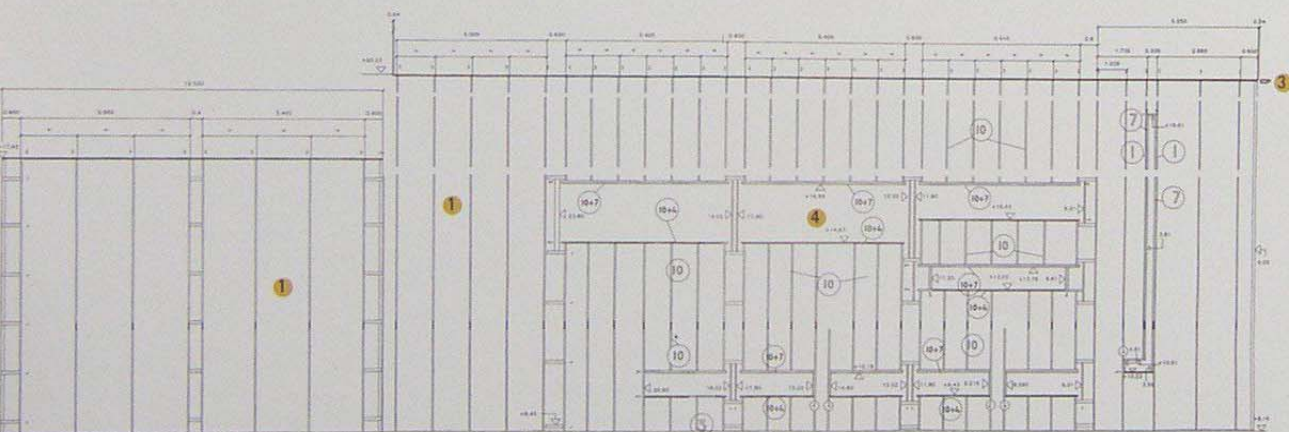
Plano de desglose de paneles de la fachada interior del cuerpo norte, indicando tipo y dimensiones del panel.



La junta cobra un papel protagonista a la hora de definir la envolvente del museo, grabando con distintas incisiones la superficie tersa y brillante de los paneles metálicos o dibujando sutilmente la trabazón de los muros de piedra.

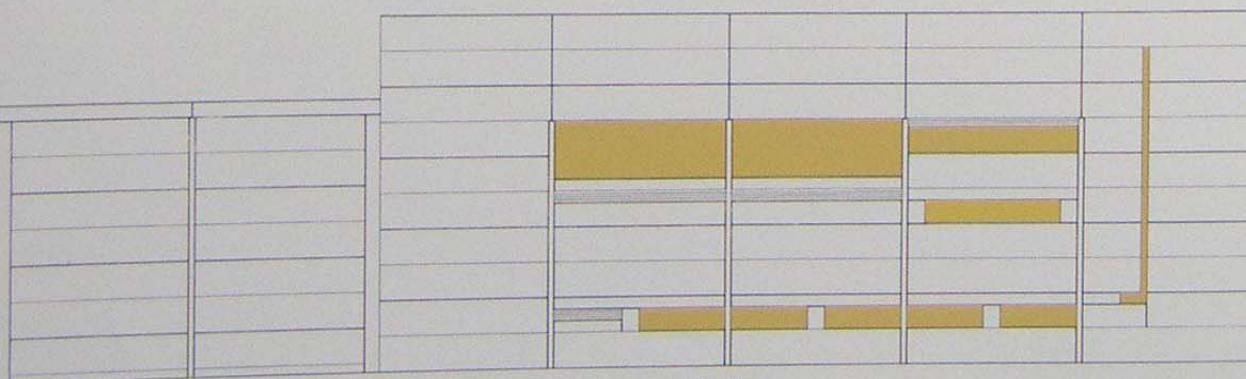


LEOPOLDO ALONSO LAMBERTI



La subestructura la forma una parrilla vertical de perfiles UPN 100 (1), angulares L en divisiones horizontales (2) o combinaciones de ambos y tubos rectangulares de acero en el remate superior (3) y en los huecos de fachada (4).

Volumen oficinas, talleres e instalaciones. Fachada norte. Dimensionado de subestructura

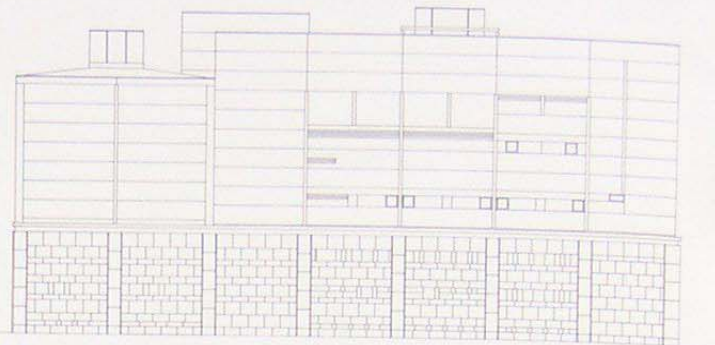


Fachada norte. Modulación de paneles sandwich. En color se indican los huecos en fachada

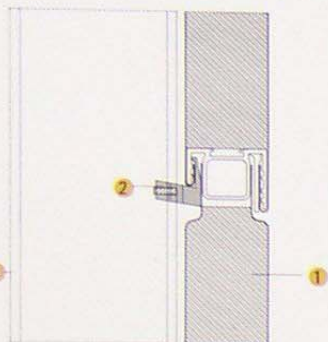
La retícula compositiva del cerramiento metálico se corresponde en vertical con los pilares de la estructura y en horizontal con bandas cada dos paneles. Corresponden todas estas líneas a juntas de 20 mm de ancho.



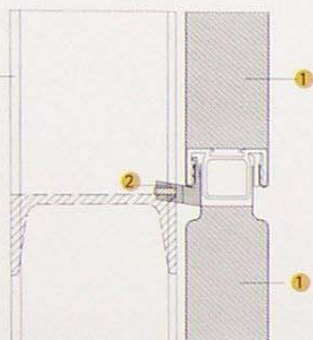
La luz sobre la fachada enfatiza la estudiada disposición de los paneles, al señalar con la sombra las diversas soluciones de las juntas entre los mismos, y marca con claridad la distinta profundidad de los huecos.



Fachada norte



Junta a tope



Junta 20 mm

Tipos de junta entre paneles y detalle de carpinterías:

1. Panel sandwich Luxalon 50 mm (doble chapa de aluminio con relleno de poliuretano).
2. Pieza estándar de fijación del panel.
3. Chapa de aluminio lacado.
4. Remate de chapa de zinc $e=1,2$ mm.
5. Estructura soporte panel UPN 100.
6. Idem tubo 40x30.
7. Idem tubo 100x50.
8. Idem L 40x40x5.
9. Idem L 60x60x6.
10. Carpintería de aluminio lacado.
11. Vierteaguas de aluminio lacado.
12. Junquillo de aluminio lacado.
13. Vidrio Stadip 6+6.
14. Tablero DM 19 mm pintado.
15. Tabicón de ladrillo hueco doble.
16. Estructura de hormigón.



calle Panaderas. Todo lo demás desaparece.

Concibe entonces el museo a partir de un espacio integrador, de carácter público, que no sólo permite acercarse a las zonas de exposición sino también a todos aquellos recintos que alojan nuevos usos y funciones y que se han convertido en consustanciales a la idea del museo actual.

Esta zona, que permite la lectura de la totalidad del conjunto, se formaliza en una calle cubierta, un gran espacio de acogida en continuidad con la plaza exterior. Una calle que une este acceso con la antigua iglesia; que une lo nuevo con lo viejo, no

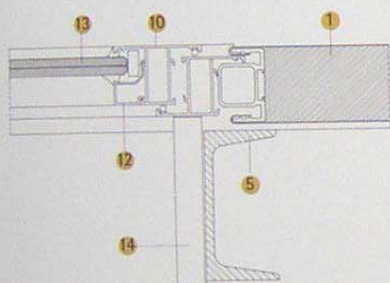
sólo en el museo sino también entre la ciudad histórica y el nuevo desarrollo urbano.

La calle, cubierta por una perfecta caja de cristal, soluciona la unión de los volúmenes mayores de las grandes salas de exposición con el cuerpo conservado, de menor altura, al tiempo que resuelve el encuentro entre la retícula sobre la que se estructura el edificio, con los muros de carga de la antigua construcción.

Esta cuadrícula estructural se extiende más allá de los límites del edificio, sobre la calle, creando una barrera que le protege de un entorno agresivo: "Se trata de definir un cier-

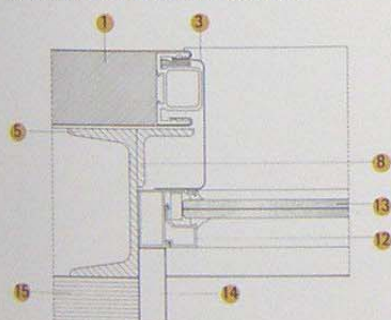


La fotografía recoge una visión del taller de restauración cuyas ventanas corresponden a los huecos mayores de la fachada norte (tipo A).

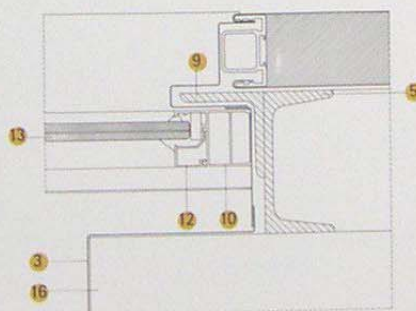


Sección horizontal ventana practicable, tipo B

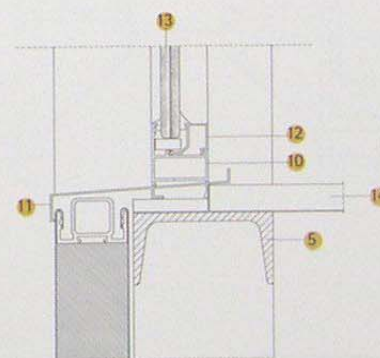
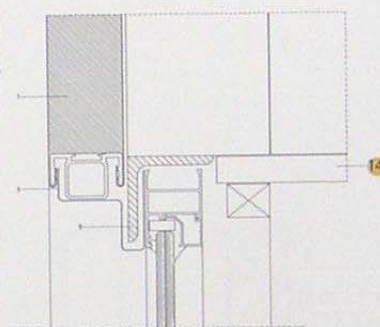
Sección horizontal ventana fija, tipo C



Sección horizontal ventana fija, tipo A



Sección vertical ventana fija, tipo A



to vacío contra el ruido existente, ruido del desorden, de las estridencias de las construcciones próximas. Un espacio público del museo¹.

El edificio antiguo impone la escala al conjunto; es su dimensión la que marca el basamento pétreo que lo rodea, desde donde, dependiendo de su uso y situación, se levantan los nuevos volúmenes metálicos. Así, sobre la nueva fachada de acceso, el edificio crece suavemente hacia el cuerpo de las grandes salas, adaptándose a la curva de la cubierta metálica de la biblioteca, o por contra, el volumen de instalaciones, talleres y oficinas se alza bruscamente

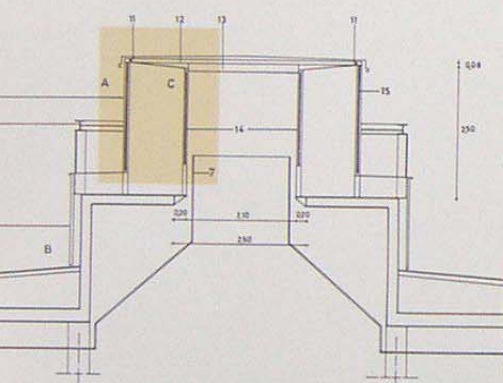
frente a los edificios vecinos, que en este punto se encuentran muy próximos, defendiéndose de ellos. Este cuerpo se había concebido como un enorme hórreo, perforado por múltiples oquedades para permitir la renovación de aire en toda la maquinaria, solución que hubo que desestimar por la posibilidad de que el ruido afectase a las viviendas cercanas. En consecuencia se optó por realizar la ventilación por encima de la cubierta, dejando únicamente huecos en fachada para iluminar oficinas y talleres.

El núcleo del museo, las grandes salas de exposición, no están en con-

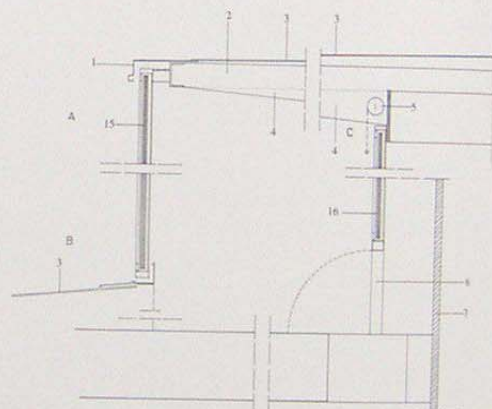
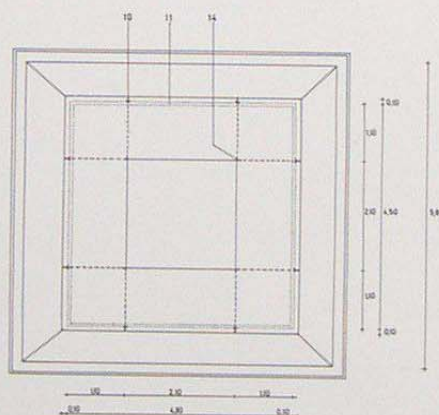
tacto con el exterior: un anillo lo defiende y protege; anillo que lo integran la iglesia, el cuerpo conservado frente a la calle Panaderas y los volúmenes de la biblioteca y de oficinas e instalaciones, que de algún modo se aproximan en su dimensión al ancho de la crujía del ala antigua. De la misma forma las salas de exposición permanente también se separan del terreno, dejando libre la planta de acceso. Dicha planta es una prolongación del espacio exterior en la que la calle interior sirve de enlace. A un lado de esta calle se abren las tiendas del museo, el bar, los servicios... que ocupan la planta

En los detalles de los huecos de fachada se aprecia las soluciones dadas al encuentro de las carpinterías con la subestructura y los paneles, realizados con angulares de acero y chapa de aluminio similar a la utilizada en los paneles.

Sobre la cubierta de zinc del museo, unos escuetos y precisos lucernarios, a modo de linternas, iluminan las salas de exposición permanente. En los planos se define el lucernario situado sobre las salas de planta cuadrada.



Sección y planta del lucernario de planta cuadrada



Detalle del lucernario (zona coloreada)

1. Remate de zinc.
2. Losa de hormigón $e = 8$ cm.
3. Cubierta de zinc.
4. Estructura de acero.
6. Soporte de aluminio.
7. Escayola, continuación del falso techo.
8. Panel Luxalon 5 cm.
9. HEB 140.
10. 1/2 IPN 200.
11. UPN perimetral.
12. Losa de hormigón $e = 8$ cm.
13. Palastro de acero.
14. Perfil L 75x75x10.
15. Vidrio Stadip 6+6+6.
16. Vidrio Stadip 6+6 con butiral blanco.

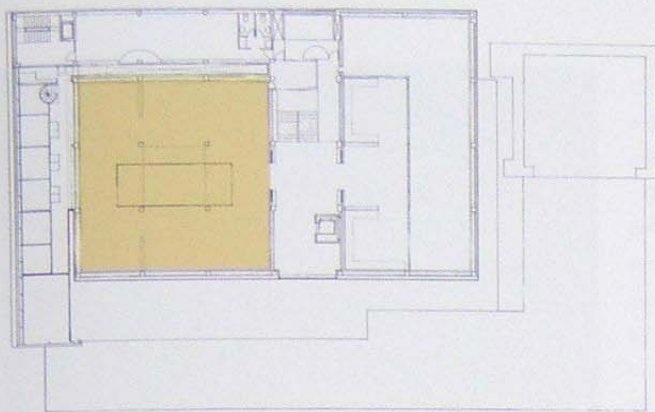
baja del cuerpo conservado. El resto presenta una continuidad espacial absoluta, incluso el salón de actos se cierra con vidrio para permitir la lectura global de este espacio. Únicamente se reserva una sala "como si de una caja negra se tratase"², semienterrada y aislada del resto que acogerá aquellas muestras que exijan una clausura mayor.

Todo este espacio, hasta el mismo salón de actos, está preparado para albergar exposiciones en un momento dado. Para ello se dispone de un versátil falso techo de perfiles metálicos que, a modo de telar de teatro, es capaz de solucionar cualquier tipo de montaje, iluminación o requerimiento técnico.

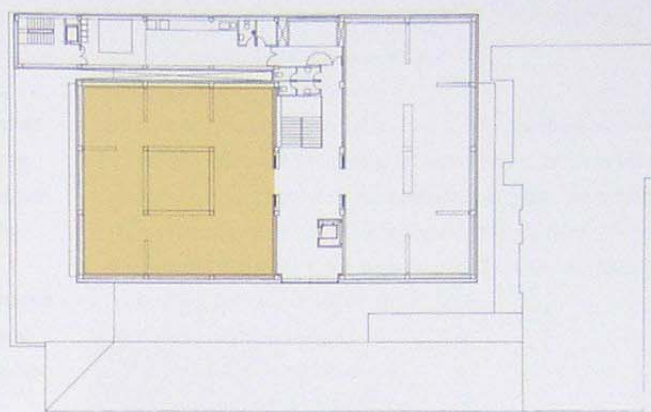
La estructura y la luz

Dos elementos fundamentales en el planteamiento del proyecto enlazan la obra de Manuel Gallego con Louis Kahn: la percepción de la estructura y la utilización de la luz.

El museo está formado por unos cuerpos hipóstilos en donde la columna adquiere la importancia que Louis Kahn le otorga cuando la describe como el gran acontecimiento de la arquitectura "... cuando se retiraron los muros y surgieron las columnas"³. Una estructura de piel y esqueleto se enfrenta a la de cascarón definida por los muros de carga de las edificaciones conservadas; una estructura que no sólo dibuja la cuadrícula sobre la que se genera el proyecto sino que en-



Planta segunda



Planta tercera

La luz se utiliza como un elemento constructivo más, que genera, potencia y define los espacios del museo, enlazándolos entre sí o subrayando la autonomía de unos frente a otros.

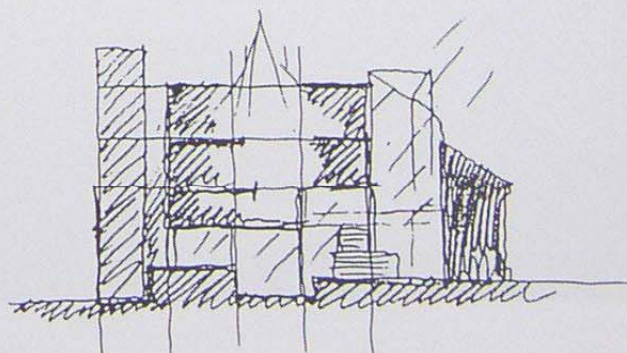


JUAN RODRIGUEZ

Las fotografías -que corresponden a la zona tramada en los planos superiores- muestran cómo la luz cenital modela el espacio de las salas de exposición y establece distintas relaciones con las contiguas.



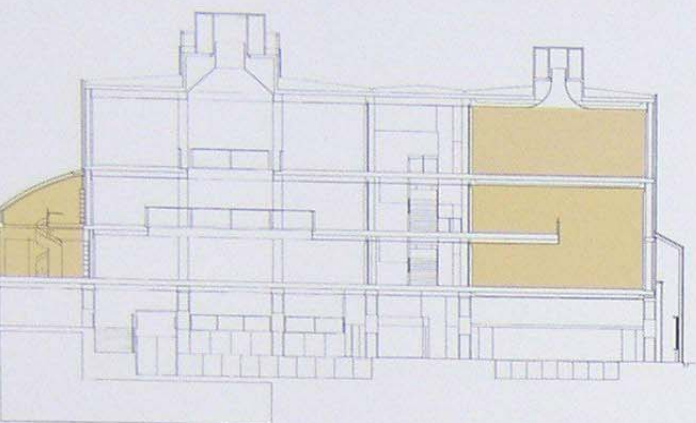
JUAN RODRIGUEZ



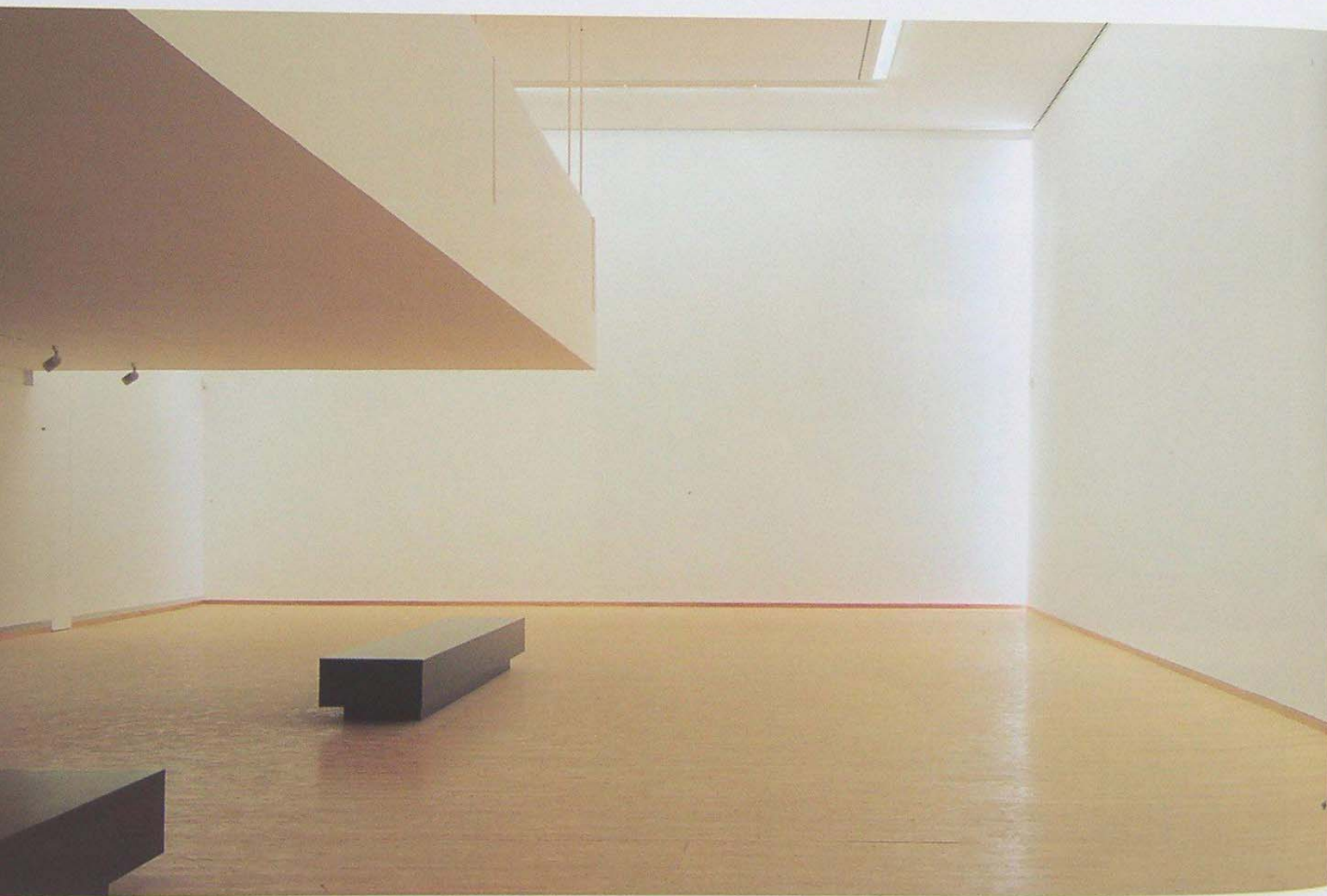
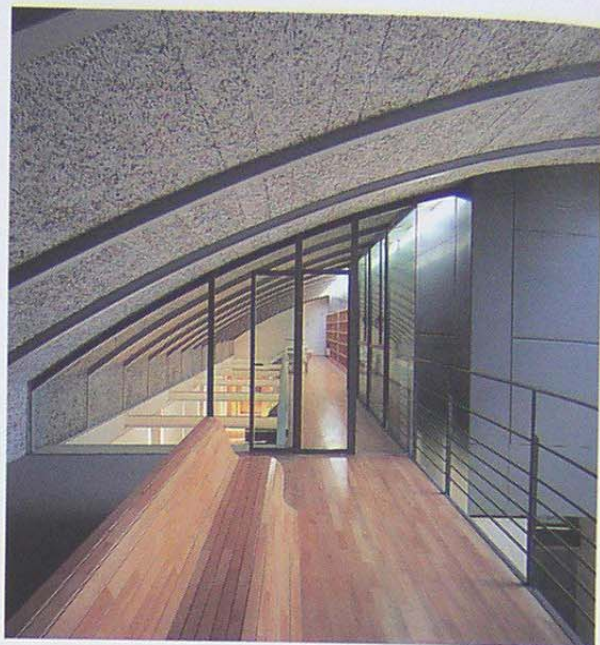
La luz en el Museo

Sección longitudinal.

En color se indica la biblioteca y las salas de exposición que aparecen en las fotos que acompañan estas páginas



La cubierta de la biblioteca de sección en arco caracteriza este espacio de doble altura. En el nivel superior, en la pasarela situada sobre la misma puerta de entrada al museo, la tarima de haya continua formando un banco.

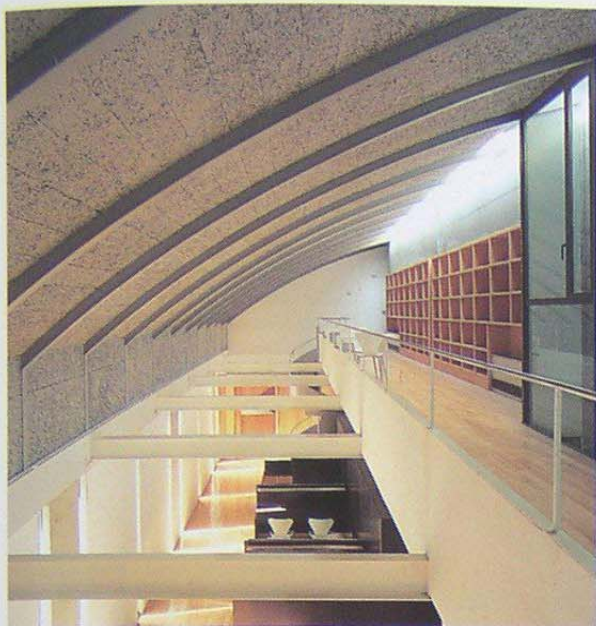


Un cuidadoso estudio de la luz en las salas permite crear el ambiente apropiado para la óptima contemplación de las piezas expuestas.

fatiza su presencia al manifestarse hacia el exterior, como cuando se señala la dimensión de los pilares sobre el zócalo de piedra, aislándolos del resto del paramento con estrechas franjas de vidrio. Esta presencia se hace más sutil cuando se reviste el edificio de su traje metálico, sobre el que, como en una radiografía, se percibe la estructura de una manera

abstracta, transformándose en una línea que se señala sobre la superficie de la fachada. La voluntad de manifestar la estructura al exterior llega al extremo de hacer que en algún punto aparezca desnuda, tal como es, sin la piel que la cubre.

El proyecto, mediante esta estructura, permite una comprensión inmediata del museo, ofreciendo desde



REFERENCIAS

Obra: Museo de Bellas Artes, La Coruña
 Cliente: Ministerio de Cultura
 Arquitecto: Manuel Gallego Jorreto
 Aparejador: Eduardo González
 Cálculo estructural: José Andújar, ingeniero
 Cálculo de climatización: F. Luis Ara, ingeniero
 Colaboradores en la obra: Enrique Rodríguez y Juan Creus, arquitectos
 Contratista: Cubiertas y MZOV. 981-22 00 46
 Iluminación: ERCO. 93-680 11 10
 Electricidad: Montero. 981-27 90 00
 Climatización: Fluterga. 981-27 73 40
 Cantería: Intero. 981-79 56 28
 Fachada metálica: Aislater, S.A. 972-21 00 50. Paneles Luxalon: Hunter Douglas, 91-661 73 14.
 Carpintería de aluminio: Inasus. 986-78 08 00
 Carpintería de madera: C-C. 981-52 29 83
 Instalación museográfica, seguridad y equipamiento: Entorno-Empty
 Situación: Calle Zalaeta y Panaderas. La Coruña



el mismo acceso una visión global de los distintos cuerpos que lo integran. Esta visión totalizadora va a lograrse incluso dentro de cada uno de ellos, por medio de huecos y perforaciones que otorgan a la luz el papel de protagonista del proyecto. Una luz que en las salas de exposición es el elemento generador del espacio, que une los distintos ámbitos dentro de

la caja que los contiene y, al mismo tiempo, potencia y remarca la autonomía de este núcleo frente al resto de los cuerpos del museo. [T]

Notas:

1. Texto extraído de la memoria del proyecto
2. Idem.
3. Louis Kahn. Brownle y D. Long. Rizzoli. New York, 1991. Pág. 59

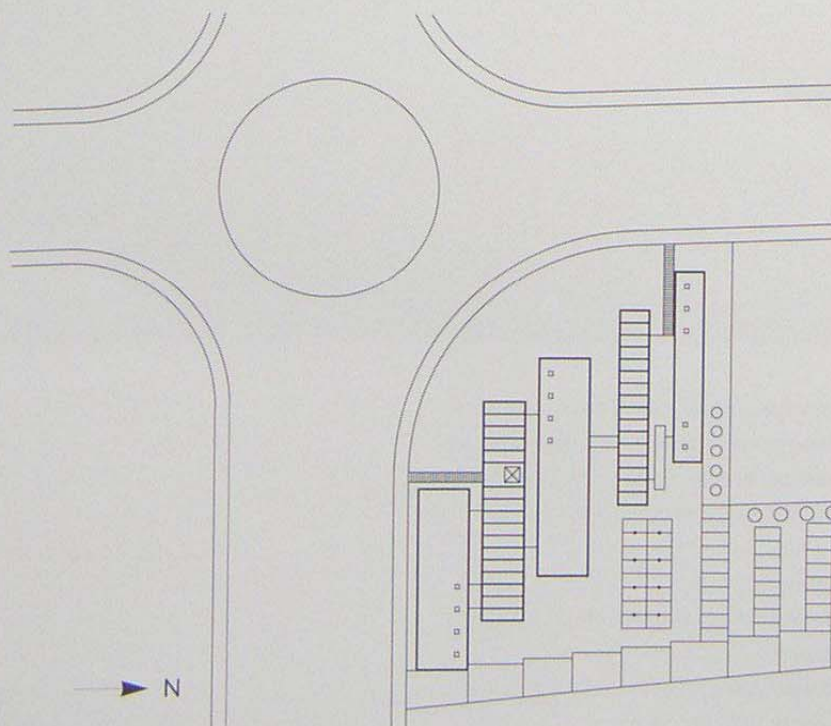
Carlos Ferrater, Carlos Bento y Jaime Sanahuja

Parque Tecnológico IMPIVA

Las instituciones de la Generalitat Valenciana que integran este pequeño parque tecnológico deseaban una imagen para sus edificios que transmitiera el objetivo de modernidad y última tecnología que quieren lograr contagiar a los empresarios locales. El proyecto responde de manera clara a esta demanda concentrando el mensaje en la resolución de las fachadas.



El edificio se sitúa sobre la intersección de la avenida que conduce al puerto y la futura circunvalación a Castellón.



No hay desazón mayor a la hora de proyectar que la de enfrentarse al papel en blanco con toda libertad, sin cortapisas y con un programa y presupuestos ideales, problema que, desgraciadamente, en la práctica cotidiana viene a ser el contrario, donde los condicionantes exteriores son tales que difícilmente queda un margen razonable de maniobra. Sin llegar a este extremo, la feliz resolución de unas fuertes limitaciones iniciales definen y dan carácter a la obra de arquitectura.

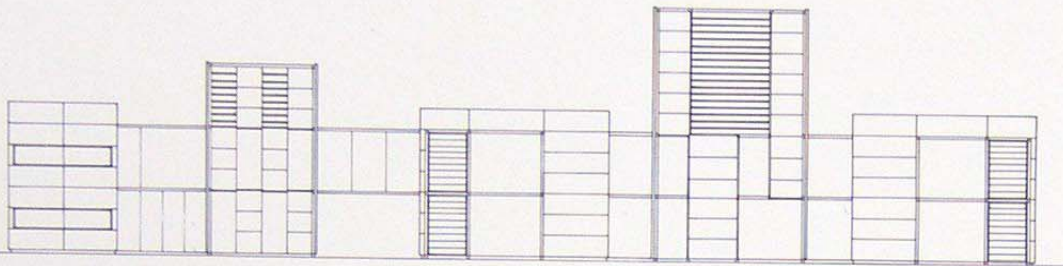
Este es el caso que nos ocupa: un programa de complejas relaciones de uso, junto con un entorno de escasas referencias urbanas, va a ser el desencadenante de un edificio formal y volumétricamente interesante.

El Parque Tecnológico nace con vocación de ser foco de empresas avanzadas en el campo de la tecnología, agrupadas bajo las siglas CEEI (Centro Europeo de Empresas Innovadoras), así como de fomentar la calidad industrial de un sector tan importante para la zona como es el cerámico, bajo los auspicios de ALICER (Asociación para la promoción del diseño industrial cerámico), incluyendo, por último, la gerencia del IMPIVA en Castellón (Instituto de la Mediana y Pequeña Empresa Valenciana).

Este centro así planteado debe dar respuesta, por lo tanto, a un programa heterogéneo en el que van a coexistir desde oficinas a pequeñas naves industriales, incluyendo labora-



Los cuerpos prismáticos se desplazan escalonadamente para adaptarse al perfil del solar, enfatizar la autonomía de los mismos al liberar las esquinas y aumentar la iluminación natural en los costados.

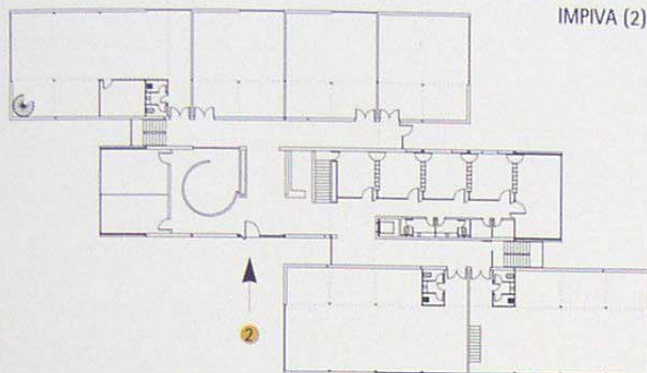
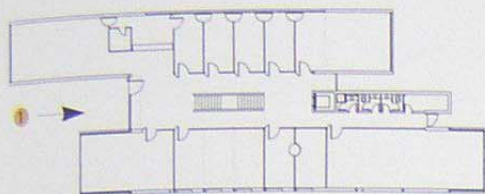


Los accesos principales se sitúan en la fachada que se alza sobre el lado curvo de la parcela. El alzado superior pone de manifiesto la trama modular del cerramiento.

El cerramiento exterior de aluminio se prolonga dentro del acceso a la sede del ALICER.

JOAN GUIBENAU





Planta baja

El conjunto de prismas que integran el parque tecnológico se agrupa en torno a los dos accesos principales: el del ALICER (1), y el de la sede del CEEI e IMPIVA (2).



torios, despachos institucionales, etc., que funcionarían de un modo autónomo –llegando en el caso de las naves industriales a tener sus propios contadores de energía y agua– pero sin perder la referencia del conjunto al que pertenecen.

El edificio se concibe, entonces, como una serie de prismas rectangulares dispuestos en paralelo a escasa distancia unos de otros, de tal forma que se forman entre ellos unos espacios intersticiales que van a ser fundamentales a la hora de articular el espacio interior.

Los cuerpos, prácticamente iguales en longitud, se desplazan de modo escalonado, adaptándose al perfil del solar que dibuja la curva que se crea en la intersección de la avenida que conduce al puerto y la futura circunvalación de Castellón. Esta disposición de los distintos volúmenes aumenta la distancia visual entre testeros formando dos frentes: el frontal sobre la curva exterior de la parcela, donde se sitúan los accesos principales, y el trasero en el que se ubican los aparcamientos y la zona de carga y descarga de los talleres. Ambos con un tratamiento muy similar matizado por el tipo de superficie que les precede: césped en el frontal y asfalto en el posterior.

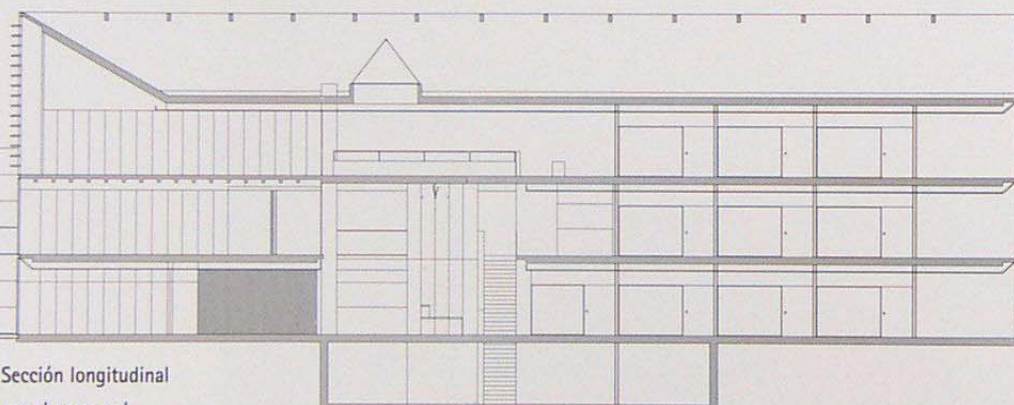
Asimismo este deslizamiento en escalera libera las esquinas enfatizando la individualidad de cada prisma y aumentando la iluminación natural en los costados



En las fotografías izquierda y superior, la entrada a la sede del CEEI e IMPIVA. Un grueso enlosado de basalto señala sobre la superficie del césped los accesos principales.



El cerramiento, con carácter envolvente, define con nitidez los distintos volúmenes, continuando el revestimiento de fachada dentro del edificio o, en ocasiones, sobre la cubierta, esto último de un modo figurado, con un tupido entrevigado que oculta la maquinaria del aire acondicionado.

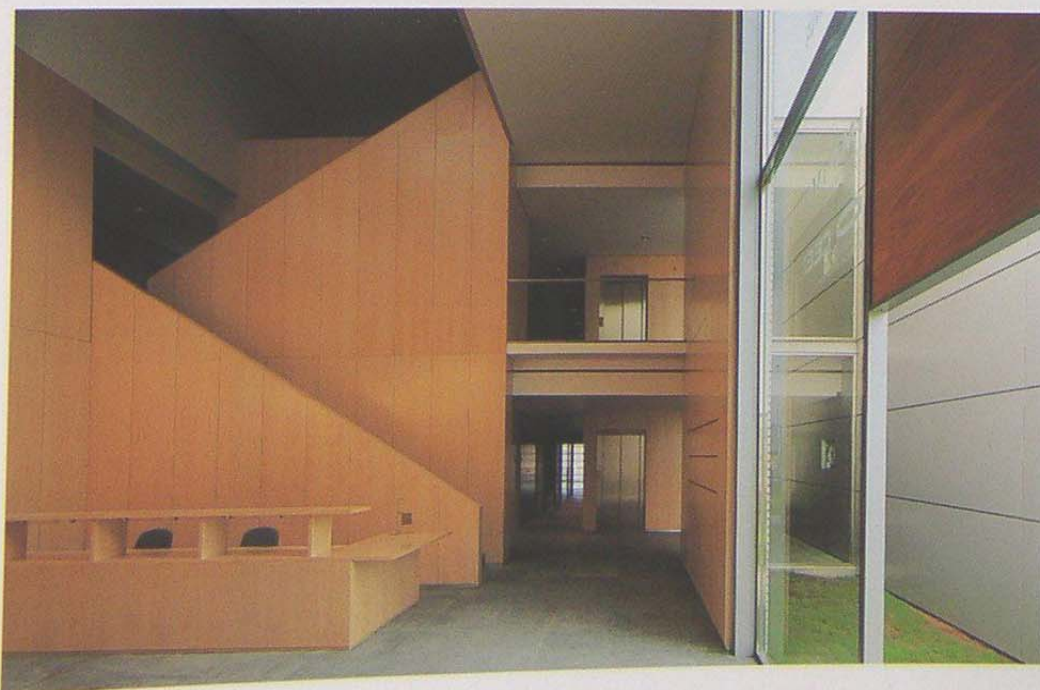


Sección longitudinal por el acceso al CEEI-IMPIVA



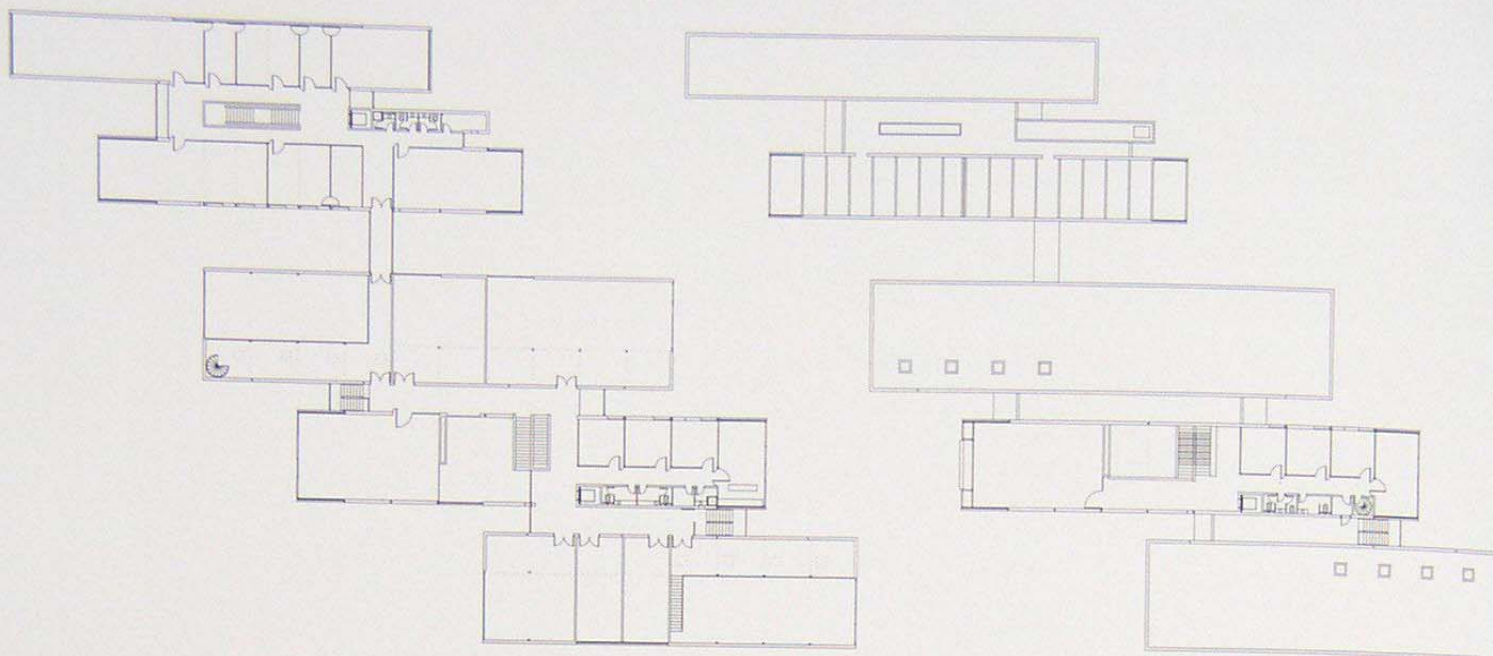
JOAN GUERINAU

En la sección se aprecia cómo el cerramiento de fachada bajo la cubierta inclinada de la biblioteca se desdobra, retrasando el vidrio de las lamas del plano de fachada. Detalle en la fotografía de la derecha.



Desde el mismo acceso al CEEI, se evidencia el doble carácter exterior-interior que tienen las estrechas franjas de conexión entre los distintos volúmenes.





Planta primera

Planta segunda

Un ligerísimo puente de vidrio une las dos agrupaciones-sedes del Parque Tecnológico. Frente a la fachada posterior se sitúa el aparcamiento y la zona de carga y descarga de los talleres.



Es en las estrechas franjas de separación de los prismas donde se va a producir la articulación del espacio interior, en un cosido continuo de todo el edificio.

Imagen tecnológica

Un edificio que va a ser reducto de la calidad y del avance tecnológico en la industria debe tener necesariamente una imagen acorde. Era obligado, por lo tanto, utilizar materiales y sistemas constructivos que transmitieran esa vocación: fachadas ligeras de composite de aluminio y tablero fenólico, carpinterías de acero inoxidable o bloque de mortero de mármol.

El cerramiento es, de este modo, el elemento que caracteriza el proyecto y define con nitidez los volúmenes, llegando en ocasiones a que los materiales de fachada continúen en el interior o sobre la cubierta, como sucede en los cuerpos con testeros de madera en los que el blanco del bloque de mortero de

mármol se prolonga horizontalmente con un denso entrelazado que sirve para ocultar la maquinaria de instalaciones situada bajo él. El ajedrezado de los dos testeros de uno de los volúmenes o el estrecho cuerpo de madera reafirman este carácter conceptual de envolvente que persigue el cerramiento.

Además, los distintos tipos de revestimiento utilizados también determinan el funcionamiento interno, cada material de fachada se asocia a un uso diferenciado: se recurre al aluminio para las naves industriales, laboratorios y talleres, reservando los dos cuerpos con testeros de madera para despachos y oficinas.

Los volúmenes que componen el Parque Tecnológico forman dos agru-



EL REVESTIMIENTO frontal a base de paneles fenólicos y vidrio caracteriza los dos volúmenes más representativos del Parque Tecnológico; testeros que, aunque con distinta composición, se rigen por los mismos principios constructivos.

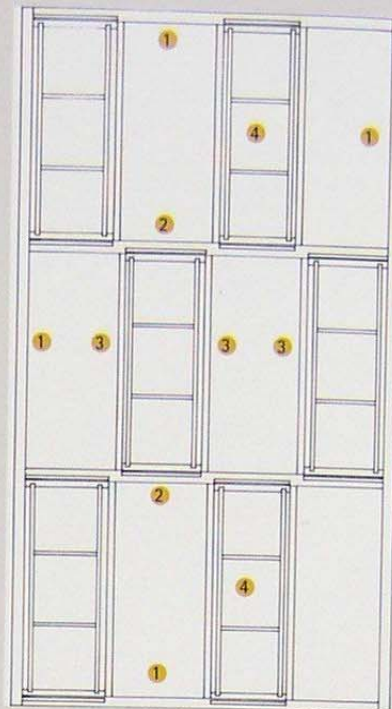
ESTRUCTURA SOPORTE

Una estructura perimetral de acero laminado pintada en Amerite gris formada por HEB 140 (1), y UPN 160 (2) rematando los forjados intermedios, define un primer orden por planta.

Verticalmente se sitúan IPN 80 (3) para separar los distintos huecos de cada piso, colocándose arriba y abajo otros IPN 80 horizontalmente donde va a ir un paño ciego.

En estos paños, además, se adosarán unos bastidores de tubo de acero hueco (4) de 40 x 20 x 1,5 a cada lado de la fachada para recibir los tableros correspondientes.

Un tubo de acero hueco, apoyado en el interior del ala de la UPN horizontal sirve de remate a los bastidores en los extremos inferior y superior.

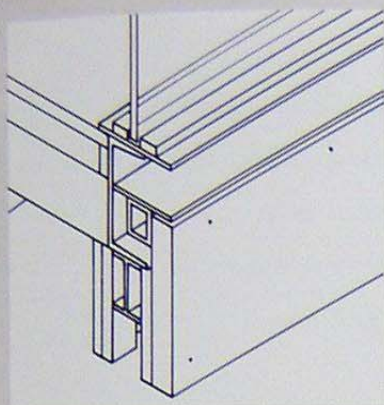


Esquema de la estructura soporte del testero. Se aprecian los bastidores sobre los que se fijarán los paneles.



Un muro de doble hoja forma los costados de los volúmenes que alojan las sedes del ALICER, el CEEI y el IMPIVA.

La hoja exterior es de ladrillo de mortero de mármol de 30 x 15 x 5 cms.



Detalle del remate superior del panel, y carpintería de acero inoxidable.

CERRAMIENTO

Los paños ciegos se componen de las siguientes capas:

En el exterior, panel fenólico Permaplex de Prodema (5) de 20 mm de espesor, bastidor (cámara de aire), aislante rígido (6), bastidor (cámara) y panel DM pintado en el interior (opcionalmente panel aglomerado terminado en arce) (7).

Los paneles externos se despiezan siguiendo la modulación del bastidor, fijándose al mismo con tornillos.

El espacio entre los bordes superior e inferior de los paneles y el alma del UPN se cierra con una pieza de panel, abajo y en los costados, sustituyéndose por una pletina con pendiente y sellada cuando se cierra por arriba.

LOS HUECOS

La carpintería (8), de acero inoxidable mate, se delimita por un marco de pletina de acero inoxidable de 125 mm de ancho, coincidiendo con el espesor del paño ciego. En el centro se monta un vidrio Stadip de 12 mm fijado por unos junquillos de 30 x 15 x 1,5 mm.

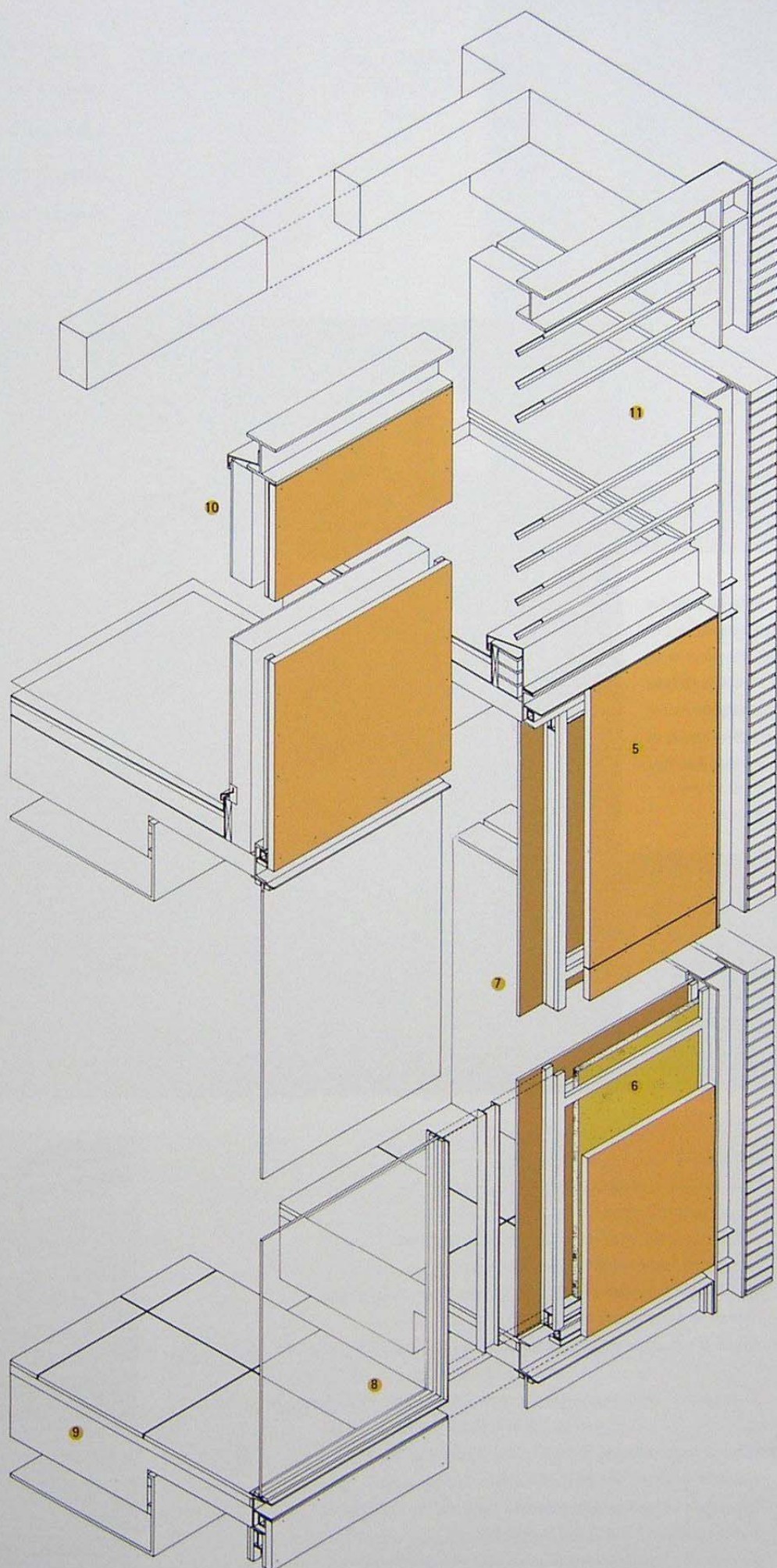
FORJADOS

El forjado (9) disminuye su canto en el encuentro con la fachada para adaptarse al perfil UPN de borde, haciendo una especie de zuncho plano de 10 cms de espesor.

Un pavimento de cuarcita de 60 x 60 x 2 cms. completa la sección.

CUBIERTA

Los paños de fachada que sobrepasan la cubierta—invertida con terminación de grava— se modifican de la siguiente manera: los paneles se fijan sobre el bastidor a una fábrica de ladrillo perforado (10) en tanto que en los huecos se colocan unas lamas horizontales (11) realizadas con el mismo panel, protegidas superiormente con una chapa de acero pintada formando goterón.



Cada material del cerramiento se asocia a un uso diferenciado: aluminio para las naves industriales, laboratorios y talleres y madera para despachos y oficinas



Todos las pequeñas naves industriales del CEEI, funcionan de un modo autónomo, contando incluso con contadores propios de agua y energía.

REFERENCIAS

Obra: Parque Tecnológico IMPIVA

Cliente: Generalitat Valenciana

Arquitectos: Carlos Ferrater, Carlos Bento y Jaime Sanahuja

Aparejadores: Fernando Santamaría y Rafael Gimeno

Colaboradores en la obra: Joan Guibernau, Carlos Martín y Carlos Escura

Contratista: Agroman, S.A. 96-352 87 27.

Paneles de fachada de aluminio: Lucernarios y cubiertas S.L., 91-870 21 65. Paneles Alucobond, Alusuisse, 93-680 27 25.

Revestimiento y carpintería de madera: Decorpris, 908-89 10 56. Paneles Permaplex, Prodema. S. A., 943-80 62 26. Fax: 943-80 61 50.

Bloque de fachada: Bloque de mortero de mármol Torho, 93-764 03 75. Fax: 93-764 02 71.

Vidriería: Cristalería Forcadell, 964-21 73 44.

Carpintería y cerrajería de acero inoxidable: Intermetal.lic, 93-716 62 44

Pavimentos piedra (cuarcita): P.G.G., 93-841 21 42.

Instalaciones (eléctrica, aire acondicionado, incendios, etc.): Camunsa, S.A., 96-369 11 52.

Situación: Avenida del Mar, s/n. Castellón



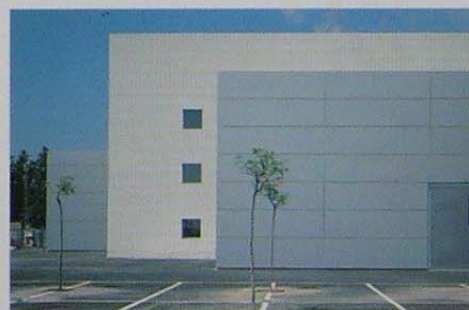
JOAN GUIBERNAU



La imagen escueta del interior obedece a un deseo de integrar requerimientos funcionales con soluciones constructivas. Así sucede con el entrevigado de la sala de reuniones bajo la biblioteca, que mejora la acústica del local, o como cuando se incluyen las tomas eléctricas, detectores e iluminación en los pilares de la estructura.



Una plantación de moreras pone contrapunto a la imagen abstracta de la envolvente de los volúmenes.



paciones al dilatarse sutilmente la separación entre ellos en un punto determinado, quedando enlazadas por un ligerísimo puente de vidrio. Una agrupación se forma en torno al volumen de mayor altura, flanqueado por las dos pastillas de aluminio con los talleres; en ella se alojará el programa del CEEI y la sede del IMPIVA,

situando a esta última y al gerente del CEEI en la planta baja del cuerpo central, el salón de actos en la planta primera y la biblioteca y la sala de ordenadores en la planta segunda. El resto se destina a despachos de alquiler. Sobre la cubierta se sitúa la maquinaria que va a dar servicio tanto al CEEI como al ALICER.

La otra agrupación, de dimensiones más reducidas con sólo dos cuerpos y otro menor de servicio, va a funcionar como sede de ALICER, situándose las dependencias más representativas en la planta baja del cuerpo de testero ajedrezado y las aulas en la primera planta del mismo edificio. En el cuerpo metálico se ubicarán los talleres y los laboratorios.

El hueco en los talleres se especializa: iluminación, ventilación y acceso se formalizan de modo distinto.

La diferenciación de usos señalada por el material utilizado como revestimiento de fachada se continua en el interior: el panelado de arce o DM caracteriza el espacio interior más representativo y el bloque de hormigón, los espacios de carácter industrial.

Se consigue de este modo una imagen coherente con el exterior, formando parte de una visión sintética del proyecto, en el que la depuración formal y el uso limitado de materiales no es fruto de un esquematismo superficial sino que obedece a una búsqueda de lo esencial, como cuando se prescinde de los marcos de las puertas al hacerlas pivotantes o como cuando se incluyen los detectores de humos en las rejillas de retorno del aire acondicionado. [T]

El presente dossier ha sido concebido como una guía eminentemente práctica que permita al profesional orientarse en el amplio universo de los revestimientos específicos para fachadas ligeras.

Para ello se ha estructurado en cinco secciones diferentes, que agrupan los productos y servicios que ofrece el mercado según sus características:

Fachadas singulares reúne empresas especializadas en la construcción de fachadas ligeras de acuerdo con los requerimientos del cliente, asesorándolo desde el proyecto previo a la ejecución. **Materiales** recoge elementos simples que deben combinarse entre sí para la formación del cerramiento, pudiendo ser manipulados directamente a pie de obra. **Chapas nervadas** presenta aquellos paneles ligeros monocapa aptos para el revestimiento de fachadas trasventiladas, aisladas o sin aislar. **Paneles sandwich** agrupa productos con mayor complejidad técnica que resuelven, en una sola pieza y sin necesidad de trasdosado, acabado, impermeabilización y aislamiento. **Sistemas** muestra diversos revestimientos prefabricados que ofrecen una solución integrada para la formación de fachada siguiendo un esquema modular predeterminado, incluyendo desde el mecanismo de cuelgue a la formación y sellado de la junta.

paneles sandwich	revestimiento						bastidor perimetral		núcleo		
	exterior			interior			PVC	aluminio	poliuretano	polisocianurato	lana de roca
	cobre	aluzinc	acero galvanizado	acero inoxidable	aluminio	acero galvanizado					
Aspersa			•			•			•	•	
Formawall 1000			•			•			•		
Glamet A38-P1000-G4		•	•		•	•			•	•	
Luxalon					•	•	•		•		
Manhattan					•	•		•			•
Paroc	•		•	•		•					•
PC-1000 PF-1000*			•			•			•	•	
Perfrisa			•			•			•	•	
Plus Perfrisa	•				•	•	•		•	•	
Promisol 1004 B			•			•	•		•		
Promisol FI4CN			•			•	•		•		
Superwall 1000		•	•		•	•			•	•	

materiales

	composición	acabado exterior	dimensiones (mm)			conformado			fijación	
			espesor	longitud máxima	anchura máxima	en fábrica	curvado	corte	mecánica	adhesiva
A-Look-Ex	Composite: núcleo de polietileno revestido de aluminio por ambas caras	Electroplateado especlar	3	2438	1219		•	•		•
Acero Vitroficado	Chapa de acero -inoxidable o no-	Vitroficado con silicatos pigmentados en colores brillantes, satinados o mates	0,9-1,6	2100	1500	•			•	
Alcan FF2	Chapa de aluminio	Lacado con PVDF en colores estándar o metalizados	2	3000 (según pedido)	1500 1650		•	•	•	
Alpolic	Composite: núcleo de polietileno revestido de aluminio por ambas caras	Anodizado natural o coloreado; lacado con pinturas de poliéster, fluorocarbono o uretano	3-6	3099	1575		•	•	•	•
Alucobond	Composite: núcleo de polietileno revestido de aluminio por ambas caras	Natural, anodizado o termolacado; PVDF	3-6	8000	1500		•	•	•	•
Composite Rheinzink	Composite: núcleo de resina termoplástica revestida interiormente de aluminio y exteriormente de zinc con cobre y titanio	Color natural con patinado artificial	3-4	5000	1000		•	•	•	•
Formacore	Panel multicapa de aluminio con núcleo en nido de abeja revestido mediante dos chapas del mismo material	Lacado en PVDF en colores estándar o metalizados	6	6000	1500		•	•	•	•
Glasal	Lámina inorgánica reforzada con fibra	Esmaltado mineral o metálico; lacado con pinturas de poliuretano	3,2-7,5	3050	1220		•	•	•	•
Lexan Polyclad	Polícarbonato termoplástico reforzado con fibra de vidrio	Coloreado en masa	3-4	4000	2000	•			•	
Max Exterior	Laminado de alta presión a base de celulosa y resinas sintéticas	Lacado con pinturas pigmentadas en masa	4-15	4100	1650			•	•	•
Parklex 1.000	Tablero estratificado tratado con resinas fenólicas	Color natural o lacado en colores	8-15	2440	1220			•	•	
Poligrat	Chapa de acero inoxidable	Natural pulido o coloreado mediante procedimiento Poliespectral	0,4-8	6000	2000		•	•	•	
Prodema Permaplex	Tablero tratado con resinas fenólicas formado por un núcleo de material celulósico laminado por ambas caras con madera natural	Color natural o lacado en colores	8-12	2440	1220			•	•	
Trespa Meteon	Laminado de alta presión a base de celulosa y resinas sintéticas	Lacado con pinturas de poliuretano pigmentadas en masa	6-13	3650	1860			•	•	•
Wisa Wall	Tablero estratificado revestido con una lámina de madera de abeto	Capa protectora de imprimación	13	2700	1210			•	•	

superficie					acabados					disposición				junta		dimensiones (mm)			ventanas integrables	paneles translúcidos compatibles	piezas especiales		
gofrada	lisa	nervada	PVDF	poliéster	acrílico	plastisol	duranar	hairplus	PVC	luxacote	aluzinc	vertical	horizontal	machi-hem-brada	tapa-juntas	machi-hem-brada	tapa-juntas	espesor				longitud máxima	anchura
	•	•	•	•					•		•				•		•	35-100	según pedido	900		•	•
•	•											•	•	•			•	50	10.000	250-1.000	•		•
		•										•		•			•	30-200	según pedido	1.000			•
	•									•		•	•	•		•		35-100	10.000	600-1.200	•		•
			•									•	•									•	•
		•	•									•	•	•			•	50-250	12.000	1.200			
		•	•	•		•						•	•	•		•		30-60	según pedido	1.000			
	•	•	•	•		•						•	•		•		•	35-150	según pedido	900			
	•												•	•			•	50	8.000	300-900	•		•
	•		•				•	•				•	•	•			•	40-60	6.000	1.000			
	•		•				•	•				•	•	•		•	•	40-60	6.000	900-1.000			•
		•										•		•			•	40-80	según pedido	1.000	•		

chapas nervadas

	materiales	acabados	espesor (mm)	textura perforada semi-transparente (opcional)				
				perfil mixtilíneo	perfil ondulado	curvable con radio reducido	piezas específicas de remate	
Europafil	Acero galvanizado	Plastisol; PVDF; Prelacado Poliéster Super; Duranar	0,6-1	•				•
GT1	Acero galvanizado	PVDF; Hairplus; Duranar	0,5-0,8	•				•
Inespal	Aluminio	Anodizado; gofrado rugoso; lacado con resinas de poliéster; pinturas acrílicas o epoxi opcionales	0,7-0,9	•				•
Intertelha PS/IT 114 y AS/IT 114	Acero galvanizado	Natural; lacado en colores opcional	0,63-1,5	•		•		
Onduline	Fibras minerales y vegetales impregnadas en emulsión bituminosa	Color en masa	3-4		•			
RV-48	Acero galvanizado	Aluzinc; Kynarcolor; Eco-Color; Policolor	0,5-1	•		•	•	•
Tolartois	Acero inoxidable	Pulido brillante	0,5-2	•	•			•
Uralita Minionda	Fibrocemento reforzado con fibras naturales de crisotilo y fibras plásticas	Natural o coloreado en masa; lacado al horno	4		•			•

sistemas

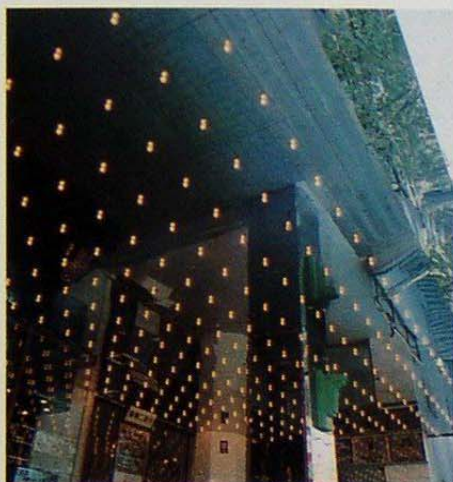
sistemas	cerramiento			subestructura					remates especiales
	material	acabados	perfilería		ganchos de anclaje			tornillo de seguridad	
			aluminio	acero	aluminio	acero	PVC		
Alumetal	Bandejas de aluminio	Prelacado al horno con pinturas de poliamida de PVDF	•				•		
Luxalon 84R	Lamas de aluminio	Prelacado al horno con pinturas Luxacote	•						
Luxalon, fachada ventilada	Paneles sandwich de aluminio con núcleo en nido de abeja	PVDF	•						
Luxalon, paneles múltiples	Paneles engatillados de aluminio	Prelacado al horno con pinturas Luxacote	•						•
Pohl Europanel	Bandejas de aluminio, acero inoxidable, latón, cobre, bronce, etc.		•					•	•
Schüco C4	Bandejas de aluminio	Prelacado al horno. Anodizado	•						•
Schüco K3 Inox	Bandejas de acero inoxidable	Natural		•					•
Tech Wall	Bandejas de aluminio	Prelacado al horno; pintura de fluorocarbono Kynar	•			•			
Vetisol Clin	Placas machihembradas de poliestireno revestidas exteriormente con una chapa de aluminio	Prelacado al horno	•						

A-LOOK EX

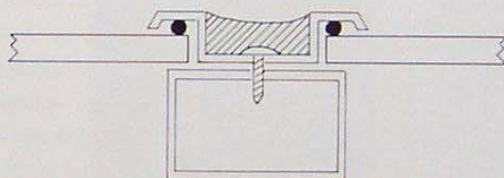
CRIBER, S. L. / Distribuidor en España de MITSUBISHI CHEMICAL IND. LTD.
Berenguer de Palou, 64 bis. 08027 Barcelona
Tel.: 93-408 14 89. Fax: 93-408 49 56

Material composite formado por un núcleo de polietileno revestido por ambas caras mediante dos láminas de aluminio, de las que la interior viene protegida por una resina acrílica mientras que la exterior presenta un acabado electroplateado cubierto por una película de resina de

fluorido, que le proporciona un aspecto cromado especular perfectamente reflectante pero sin los riesgos de rotura ni corte de los habituales espejos de vidrio. Con un espesor total de 3 mm y una superficie de hasta 1.219 x 2.438 mm, A-Look Ex se manipula fácilmente con utillaje normal, pudiendo ser plegado, curvado, cortado o fresado para adaptarlo a cualquier requerimiento, y gracias a su especial ligereza puede ser fácilmente adherido a tableros contrachapados o hidrófugos mediante pegamentos especiales para vidrio o cintas autoadhesivas a doble cara, debiendo, en todo caso, protegerse los cantos con una moldura de acero o aluminio unida con selladores no ácidos o demasiado alcalinos.



Abajo, detalle de colocación.



ACERO VITRIFICADO

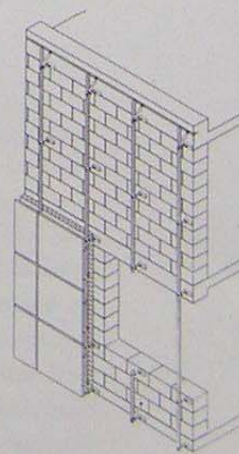
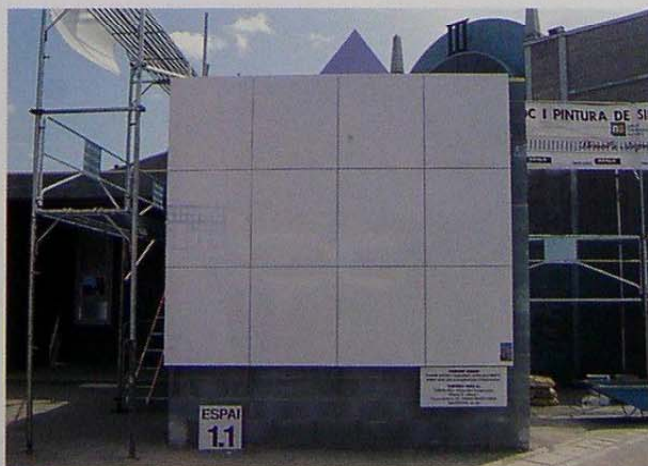
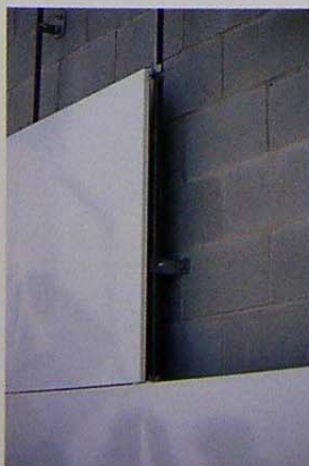
URBART EQUIP, S.C.P.
Grunyí, 9. 08003 Barcelona
Tel.: 93-268 44 26. Fax: 93-459 12 95

Placas de acero -inoxidable o no- de 0,9 a 1,6 mm de espesor que, gracias a un proceso de esmaltado con silicatos pigmentados vitrificados a 850°C, adquieren unas propiedades superficiales semejantes a las del vidrio templado, lo que las hace resistentes a la corrosión, los

agentes atmosféricos, la abrasión y las rayaduras, así como a los disolventes, aceites, grasas y compuestos ácidos o salinos, por lo que pueden limpiarse con todo tipo de productos, eliminándose fácilmente incluso las pintadas. Su empleo es adecuado para todo tipo de revesti-

mientos de fachadas ligeras, ya sean con junta abierta o cerrada, ventiladas o no, ofreciendo un acabado terso y continuo, con una extensa gama de colores brillantes, satinados o mates, perfectamente homogéneos. Se suministra en placas de hasta 1,5 x 2,1 m, que pueden

adoptar cualquier forma solicitada: curva, plana irregular, angular, etc., montándose sencillamente -sobre rastreles metálicos o directamente en el muro de trasdós- mediante diversos tipos de anclajes prefabricados.



ALCAN FF2

ALCAN IBERICA, S.A.
Orense 16, 5º. 28020 Madrid
Tel.: 91-555 03 48. Fax: 91-555 08 82

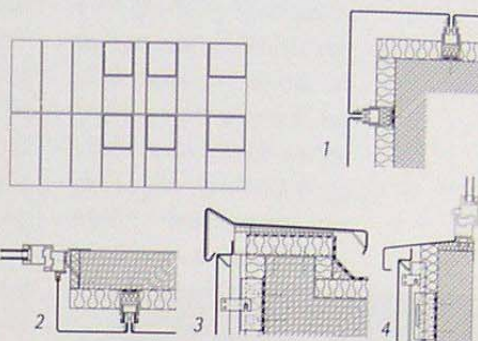
Planchas de aluminio –de 2 mm de espesor– prelacadas en continuo, que pueden utilizarse para la producción de bandejas o "cassettes" de revestimiento para fachadas ventiladas. La superficie externa viene acabada con dos capas superpuestas de pintura de fluoruro de polivinilideno con un espesor total de 25



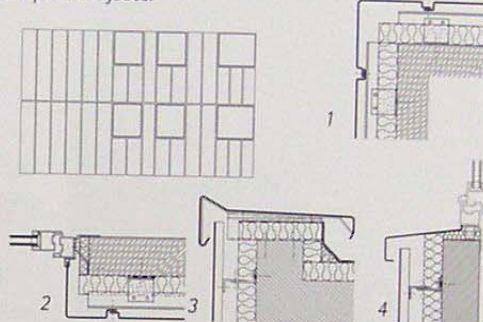
micras, que puede llegar a 40 en el caso de usarse pinturas metalizadas ya que entonces se aplican hasta cuatro capas. La cara interior está protegida por una película transparente de 3 micras de espesor.

El aluminio prelacado Alcan se sirve en planchas con dimensiones estándar de 1,5 x 3 m, aunque puede suministrarse bajo pedido en forma de banda continua de longitud indeterminada y hasta 1,65 m de anchura, y viene de fábrica cubierto con una lámina protectora –no contaminante y reciclable– de color blanco, que se mantiene durante la puesta en obra desprendiéndose fácilmente una vez finalizado el montaje.

Solución con bandejas colgadas.



Solución con paneles fijados.



1. Sección horizontal esquina.

2. Sección horizontal hueco ventana.

3. Remate superior fachada.

4. Sección vertical hueco ventana.

ALPOLIC

CRIBER, S. L. / Distribuidor en España de MITSUBISHI CHEMICAL IND. LTD.
Berenguer de Palou, 64 bis. 08027 Barcelona
Tel.: 93-408 14 89. Fax: 93-408 49 56



Material composite formado por un núcleo de polietileno recubierto por dos láminas de aluminio. La exterior puede presentar un acabado anodizado –plateado o bronce claro u oscuro– o estar lacada con pinturas de poliéster, fluorcarbono o uretano en una amplia gama de colores. Gracias a su excepcional ligereza y planeidad, y a su excelente aislamiento acústico, es especialmente apropiado para la formación de revestimientos en

fachadas transventiladas, aisladas o no.

Con tres espesores opcionales, de 3, 4 y 6 mm, y cuatro tamaños estandarizados, de 1.270 x 2.489, 1.270 x 3.099, 1.575 x 2.489 y 1.575 x 3.099 mm, los paneles Alpolic pueden ser manipulados con herramientas

convencionales, pudiendo ser fresados, taladrados, cortados, plegados o curvados para formación de bandejas o remates, fijándose a la subestructura de anclaje en múltiples disposiciones –lineales o alternadas, solapadas o continuas, cuadrangulares o romboidales, etc.– me-

diante tornillos, clavos, remaches, pegamentos, ganchos o cualquier otro sistema.



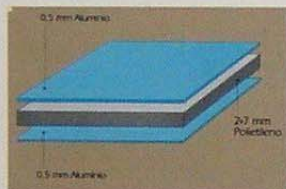
ALUCOBOND

ALUSUISSE ESPAÑA, S.A.

Pol. Ind. El Plà. Riera Can Pahissa. Nave 24 A. 08750 Molins de Rei. Barcelona
Tel.: 93-680 27 25. Fax: 93-680 07 43

Material composite formado por dos láminas de aluminio (Al Mg 1) de 0,5 mm de espesor, unidas por una capa interpuesta de polietileno extruido con un espesor estándar de 4 mm, que garantiza una perfecta planeidad superficial y una excepcional rigidez con un peso de 5,5 kg/m², existiendo, además, otros espesores opcionales.

Se suministra en planchas de 1,5 m de anchura máxima, con una longitud total de hasta 8 m, admitiendo diversos tipos de terminación: termolacado PVDF

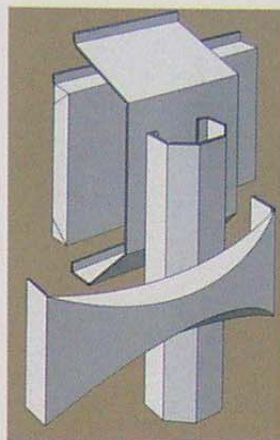


Panel Alucobond.

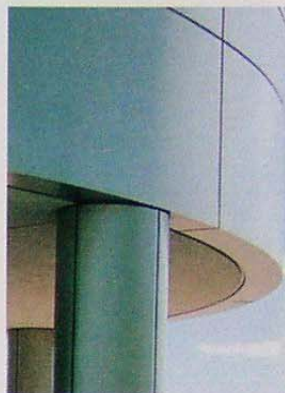
(última generación de pinturas fluoradas) a una o dos caras, anodizado o bruto de laminación. Se suministra con folio protector de PVC.

Alucobond puede doblarse, cortarse, fresarse o perforarse con herramientas convencionales, admitiendo todo tipo de pliegues y curvados, que le permiten adoptar las más diversas formas. Las placas así obtenidas se fijan a una subestructura –de aluminio o de acero galvanizado– mediante diversos sistemas de sujeción (remaches, tornillos, perfiles de anclaje, pegamentos para metales, cintas adhesivas a doble cara, etc.) que pueden ser vistos u ocultos, con o sin tapajuntas.

El panel Alucobond admite todo tipo de disposiciones: adosadas o solapadas, horizontales o vertica-



Posibilidades de plegado.



les, rectangulares o cuadradas, romboidales o triangulares, con junta abierta o cerrada, con cámara ventilada o sin ella, etc., pudiendo soldarse el núcleo de polietileno en las juntas entre chapas empleando aire caliente.

Consejo Comarcal del Bajo Llobregat.
Carlos Ferrater y Xavier Güell.



COMPOSITE RHEINZINK

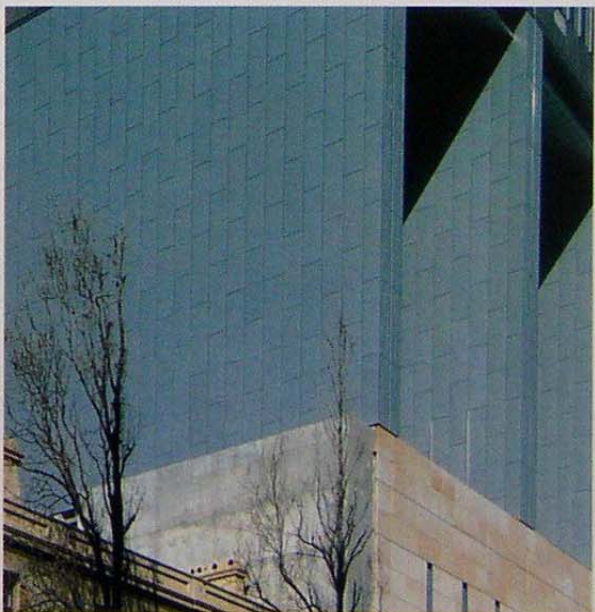
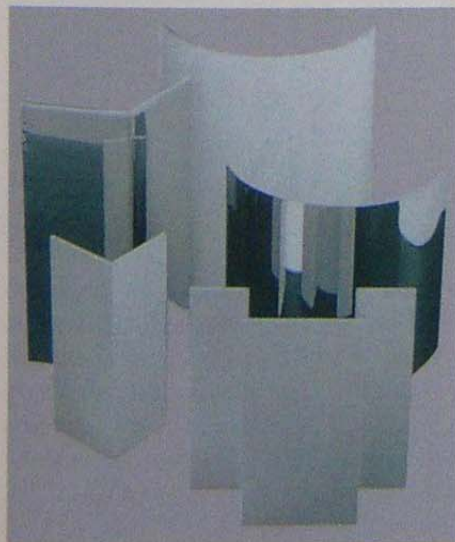
RHEINZINK GMBH

Bahnhofstrasse 90. D-45711 Datteln. Alemania
Tel.: (49) 2363-605-0. Fax: (49) 2363-605-354

Material composite formado por un núcleo de resina termoplástica Noryl –de 1,7 ó 2,7 mm de grosor– recubierto externamente por dos láminas metálicas mediante un proceso denominado fusión catalítica que em-

plea calor y presión en lugar de adhesivos. La cara interior es de aluminio de 0,6 mm de espesor, mientras que la exterior –de 0,7 mm– está formada por una aleación de zinc con pequeñísimas dosis de cobre y titanio pretatada artificialmente mediante un proceso patentado para darle una pátina superficial similar a la del envejecimiento natural.

Con dos espesores opcionales de 3 ó 4 mm y unas dimensiones máximas de 1 metro de ancho por 5 de largo, el panel composite Rheinzink es simultáneamente ligero, rígido y plano, pudiendo manipularse fácilmente mediante herramientas convencionales para doblarlo, cortarlo, plegarlo, perforarlo o conformarlo en múltiples formas.

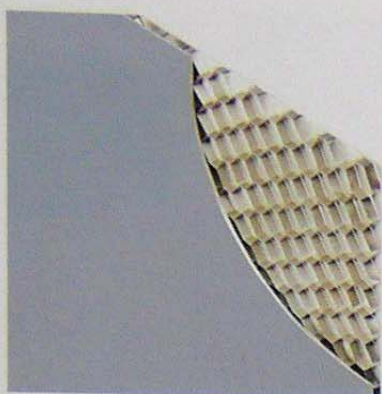


FORMACORE

ROBERTSON ESPAÑOLA, S.A.

Ctra. Barcelona a Ribas, km 25,600. 08400 Granollers. Barcelona

Tel.: 93-849 44 11. Fax: 93-840 03 09



Panel multicapa formado por un núcleo de lámina de aluminio –de 0,075 mm de espesor– conformado en nido de abeja, al que se adhieren por ambas caras, mediante adhesivos térmicos, sendas chapas de aluminio. La interior, de 0,5 mm, va cubierta por una capa de imprimación epoxy, mientras que la exterior mide 1 mm de grosor e incorpora, además, una película

de resinas de fluoropolímero PVF2 en una amplia gama de colores, estándar o metalizados. Gracias a su estructura interna, Formacore ofrece –en comparación con las chapas metálicas monocapa– una gran rigidez y planeidad, incluso en dimensiones de hasta 1,5 m de anchura por 6 m de longitud, con un peso y espesor mínimos –a partir de 6 mm y 4,8 Kg/m²–. Además, gracias a estar realizado íntegramente en aluminio es completamente inoxidable, ofreciendo un magnífico comportamiento ante el fuego.

Formacore puede manipularse con suma facilidad, admitiendo el cortado y plegado a 90°, pudiendo curvarse hasta un radio mínimo de 50 cm, por lo que se adapta a cualquier solución

arquitectónica por compleja que ésta sea, fijándose a la subestructura de soporte mediante sistemas mecánicos –tornillos, remaches, ganchos, perfiles especiales–, o adhesivos estructurales.

Izquierda: panel multicapa Formacore.

Edificio administrativo de la Academia de Policía, Madrid.

Arquitectos: Iñaki Ábalos y Juan Herreros.



GLASAL

URALITA, PRODUCTOS Y SERVICIOS, S.A. (ETERNIT BELGIUM)

Mejía Lequerica, 10. 28004 Madrid

Tel.: 91-594 90 00. Fax: 91-446 70 09

Glasal es una lámina inorgánica reforzada con fibra –y curada al vapor con el fin de minimizar posteriores variaciones dimensionales– que, gracias a diversos procedimientos desarrollados por Eternit Belgium, ofrece numerosas terminaciones opcionales.

Así, los paneles Glasal y Glasal NT (sin asbestos) muestran un acabado esmaltado totalmente

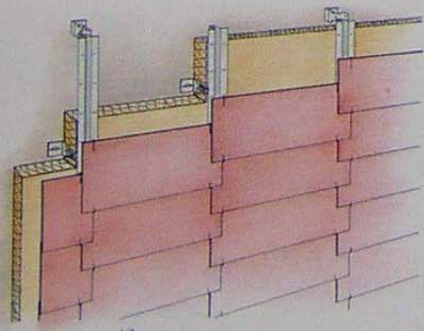
mineral que proporciona un color satinado uniforme; Glasal Metallic incorpora una segunda capa de esmalte con pigmentos metálicos que produce sutiles veladuras de tono realzadas por la luz solar; mientras que en los paneles Mirral se aplica a las láminas base una capa de poliuretano de dos componentes que ofrece un acabado altamente reflectante. Los colores así obtenidos ofrecen –en todos los casos– una gran estabilidad frente a los agentes atmosféricos.

Con un espesor entre 3,2 y 7,5 mm, y unas dimensiones máximas de 305 x 122 cm, los paneles de Glasal pueden curvarse en obra, lo que facilita su adaptación a cualquier necesidad, siendo muy apropiado su uso como acabado exterior de fa-



chadas ventiladas, empleo para el que Eternit Belgium ha desarrollado diversos sistemas de instalación: Isomega, Ventisolat, Ventisol-Alu, Structalu, etc., que utilizan subestructuras de cuelgue –a base de perfiles de aluminio o madera tratada– a

las que se aplican los paneles mediante remaches, tornillos, garfios especiales, siliconas estructurales o fijaciones ocultas, disponiéndose las placas solapadas o adosadas, con o sin tapajunta, con junta abierta o sellada, etc.



Sistema de instalación Isomega.

LEXAN POLYCLAD

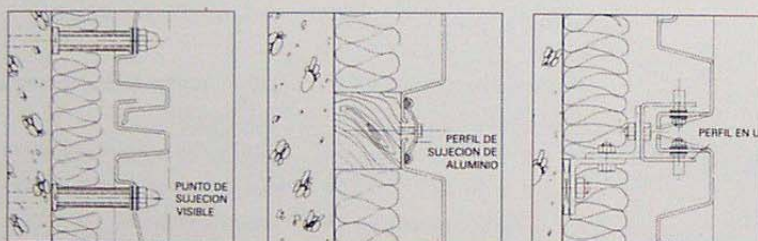
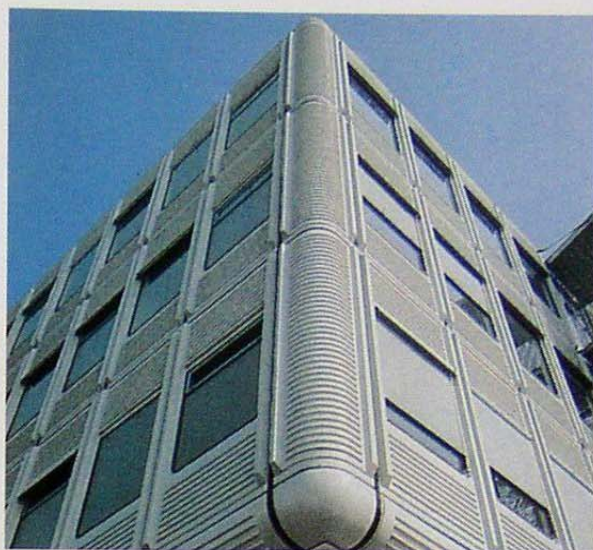
GET, S.L./Agente oficial en España de GE PLASTICS
Girona, 67. 3º 2ª. 08009 Barcelona
Tel.: 93-488 03 18. Fax: 93-487 32 36

Placas para fachadas ventiladas, fabricadas en termoplástico policarbonato Lexan reforzado con fibra de vidrio, que unen a su gran ligereza –en torno a 5 Kg/m²– excelentes cualidades de rigidez –con la suficiente flexibilidad para impedir abolladuras–, resistencia a los agentes atmosféricos y aislamiento térmico y acústico.

Conformadas tridimensionalmente mediante calor, pueden incorporar todo tipo de acanalados, curvas, salientes, refuerzos y texturas con el fin

de adaptarse a cualquier requerimiento técnico o estético, pudiendo integrar rejillas, cajas de persiana, huecos de ventanas, logotipos, así como juntas y solapes especiales con canales de desagüe incorporados, etc.

Con una superficie de hasta 2 x 4 m y 90 cm de vuelo máximo, las placas Lexan Polyclad se fabrican a medida según diseño, fijándose a la pared directamente, o sobre una subestructura previa de madera o aluminio, con anclajes vistos u ocultos y juntas abiertas o cerradas.



A la izquierda, sistemas de fijación.

MAX EXTERIOR

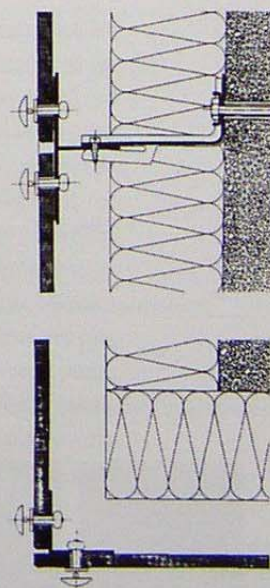
TEINSER, S.A. / Representante en España de ISOVOLTA
Avda. Salvatella esq. Mogoda. Pol. Ind. Can Salvatella
08210 Barberà del Vallès. Barcelona
Tel.: 93-729 75 50. Fax: 93-719 05 11

Placas de laminados de alta presión con superficie decorativa por ambas caras que se fabrican comprimiendo a gran temperatura hojas de celulosa impregnada de resinas sintéticas. Se obtiene así un material inoxidable y de baja porosidad,

que no conduce la electricidad y soporta el calor, el frío, el vapor y los productos químicos, siendo fácil de limpiar. Además, con el suficiente espesor es autoportante, siendo, gracias a su resistencia a los impactos, el fuego y los rayos ultravioletas, muy apropiado como revestimiento exterior de fachadas ligeras, para lo que se suministra en una amplia gama de colores con tres terminaciones opcionales diferentes: Compact, X-Color y X-Fantasia.

Producido en diferentes tamaños de placa según acabado –214 x 106 cm, 280 x 130 cm, 280 x 185 cm, 410 x 130 cm y, opcionalmente, 410 x 165 cm–, y con grosores comprendidos entre 4 y 15 mm, Max Exterior es fácilmente mecanizable para

adaptarse a cualquier necesidad, pudiendo ser fresado, cortado o taladrado mediante herramientas convencionales, fijándose sobre cualquier soporte mediante tornillos, remaches, adhesivos especiales, perfiles de cuelgue o anclajes invisibles.



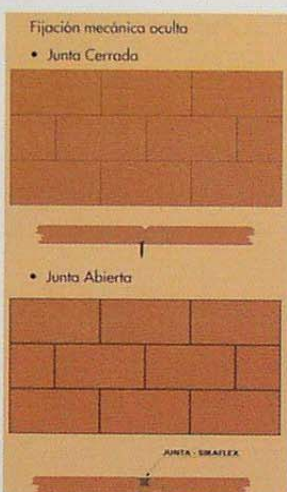
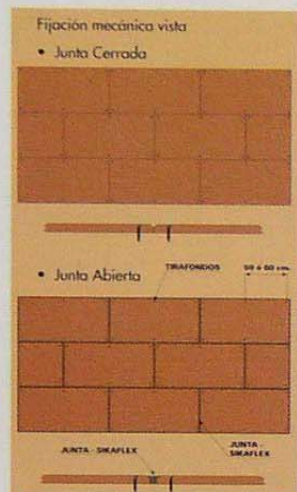
PARKLEX 1.000

COMPOSITES GUREA

Ctra. Irún, s/n. Vera de Bidasoa. P.O. Box: 1. 31780 Navarra
Tel.: 948-63 02 25. Fax: 948-63 09 53

Tablero estratificado de madera tratado con resinas termoendurecidas comprimido a altas presiones y temperaturas lo que proporciona una gran resistencia a las agresiones exteriores y un buen comportamiento a las sollicitaciones mecánicas. La utilización de los tableros

Parklex permite soluciones tanto de fachadas ventiladas como directamente montado sobre el trasdosado. En el caso de las fachadas ventiladas el panel se fija, bien sobre un rastrel de madera o sobre un perfil omega de acero galvanizado. En ambos casos se puede optar por distin-



tas soluciones de junta: abierta o cerrada y de fijación vista u oculta.

Club de Campo Zuasti. (Navarra). Arquitecto, Francisco Mangado.

Las dimensiones del panel son de 2.440 x 1.220 mm con espesores de 8,10,13 y 15 mm para el liso, y de 10, 13 y 15 mm para el estriado, pudiendo no obs-

tante realizar otros espesores bajo encargo.

El panel se puede elegir entre varios tipos de madera, acabados y tratamientos.

POLIGRAT

EMETE EUROPA, S.L./ Representante en España de POLIGRAT INOX COLOR GMBH
Apdo. de Correos 5.071. 08080 Barcelona
Tel.: 93-284 32 69. Fax: 93- 284 41 54

Poligrat ofrece una amplia gama de chapas de acero inoxidable, lisas o especiales, que pueden emplearse en la ejecución de fachadas. Las primeras admiten tres calidades distintas de pulimento: normal -que produce un acabado satinado-, electropulido -que da una terminación levemente reflectante, que puede modificarse mediante rallado, cepillado, esmerilado, etc.- y repulido mecánico, que

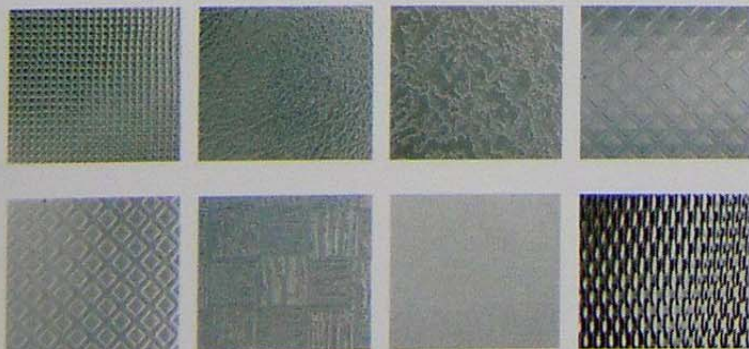
proporciona un reflejo especular; mientras que las segundas pueden ser perforadas, texturadas con diferentes dibujos superficiales en relieve, *deployés* e incluso formadas por tiras entrelazadas de acero cepillado o electropulido.

Todas estas chapas pueden, además, colorearse mediante un procedimiento patentado, denominado Poliespectral, que aprovecha la capacidad del acero



para formar capas transparentes de óxidos de cromo al ser sometido a soluciones ácidas oxidantes a temperatura adecuada, acrecentando la resistencia propia del material a la corrosión y a los medios agresivos. Este método puede aplicarse a planchas de hasta 2 m de anchura por 6 m de longitud, que admiten una manipulación posterior similar a

la de las chapas normales, pudiendo doblarse, bordearse, embutirse, etc, para lo que vienen recubiertas con un folio protector de la superficie coloreada fácilmente eliminable. Las chapas Poligrat se suministran en nueve colores estándar: champagne, bronce, azul cobalto, azul acero, oro, antracita, negro, verde y rojo, pudiendo obtenerse también tonos intermedios.



Texturas.

PRODEMA PERMAPLEX

PRODEMA, S.A.
Barrio San Miguel, 9. 20250 Legorreta. Guipúzcoa
Tel.: 943-80 70 00. Fax: 943-80 71 30

Tableros de alta densidad para revestimiento de fachadas -ventiladas o no-, fabricados sometiendo a presión paneles -formados por un núcleo de material celulósico laminado con madera natural por ambas caras- impregnados en resinas fenólicas de composición exclusiva, que una vez polimerizadas proporcionan una impermeabilización casi absoluta -con una absorción del agua inferior al 3%- y que gracias a un proceso desarrollado por Prodema, al-

canzan una calificación M1 - F1 en las pruebas de resistencia al fuego.

Se obtienen así unos tableros de hasta 2,44 x 1,22 m, que no necesitan ningún tipo de protección especial en los cantos, pudiendo cortarse, taladrarse o mecanizarse con herramientas de carburo de tungsteno para madera.

Los tableros se fijan mediante tornillería de acero inoxidable a una subestructura formada por rastreles verticales de sección



rectangular -metálicos o de madera tratada- con una sección de 70 x 30 mm., y una separación máxima entre ejes de 60 cm. Los espesores de tablero uti-

lizados serán de 8 y 10 mm para fijación vista y de 12 mm si la fijación es oculta.



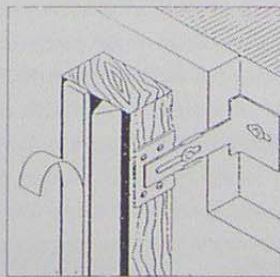
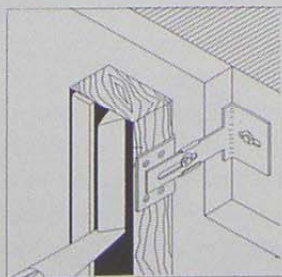
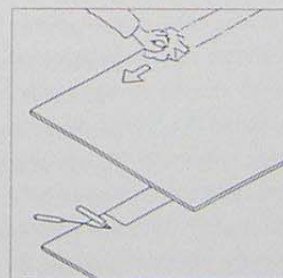
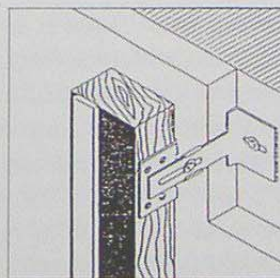
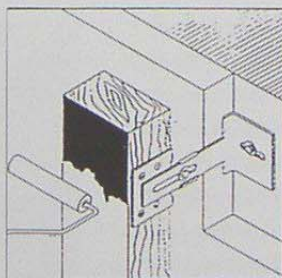
Arriba, edificio de la Mar Bella. Arquitectos: Xavier Vendrell y Manuel Ruíz Sánchez
Izquierda, gama de acabados y sistema de fijación.

SIKATAK-PANEL

SIKA, S.A.
Ctra. Fuencarral, 72. 28100 Alcobendas, Madrid
Tel.: 91-662 18 18. Fax: 91-662 19 38

Sistema de fijación para paneles ligeros de fachada -de hasta 20 mm de espesor y con una densidad menor de 2g/cm³- basado en un adhesivo monocomponente de poliuretano que polimeriza con la humedad del aire. Se suministra con una cinta adhesiva a doble cara que permite fijar de modo instantáneo los paneles, manteniéndolos en posición hasta que el adhesivo ha fraguado. Además, el grosor de esta cinta está calculado para asegurar el espesor exacto de adhesivo requerido.

Sikatak-Panel es apropiado para fijar paneles de los más diversos materiales: maderas, tableros fenólicos de alta presión, laminado melamínicos, composites y chapas metálicas, plásticos, fibrocementos, etc., con unas li-



Secuencia de aplicación de Sikatak-panel:

1. Imprimación de la estructura de soporte.
2. Colocación de la cinta adhesiva de doble cara.
3. Limpieza e imprimación del panel.
4. Aplicación del Sikatak-panel.
5. Retirada de la banda de protección de la cinta.

mitaciones de tamaño de 3 m² de superficie y 2,5 m de longitud en la dimensión mayor. Para su colocación Sika proporciona una amplia gama de Cleaners para el limpiado previo de las superfi-

cies de pegado y de Primers de adherencia adaptados tanto al material de panel como al de la subestructura de soporte, que puede ser de aluminio, madera o acero galvanizado.

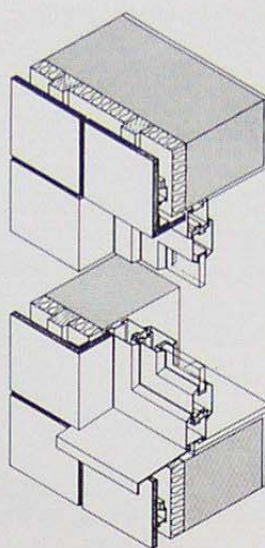
TRESPA METEON

HOECHST IBERICA, S.A.
Via Augusta, 252-260. 08017 Barcelona
Tel.: 93-306 81 11. Fax: 93-201 13 22

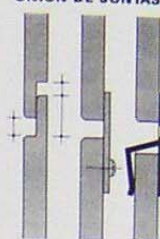
Placas compactas de material sintético obtenidas a base de resinas termoendurecibles, homogéneamente reforzadas con fibra de celulosa y color, en una

o ambas caras, integrado al material. Ofrece una gama estándar de 37 colores resistentes a los rayos ultravioletas, complementada con varios colores metalizados (loniq).

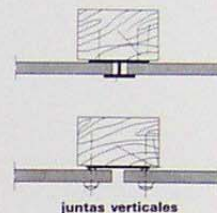
Las placas Trespa Meteon se producen en tres formatos diferentes: 225 x 186 cm, 305 x 153 cm y 365 x 186 cm, con cuatro espesores opcionales comprendidos entre 6 y 13 mm. Son fácilmente manipulables, pudiendo cortarse, fresarse, taladrarse –incluso en obra– con los instrumentos habituales, fijándose a una estructura de soporte de madera o aluminio mediante sistemas mecánicos –tornillo, remaches, perfiles, gancho y anclajes invisibles– o usando adhesivos especiales para Trespa, como



UNION DE JUNTAS



juntas horizontales



juntas verticales

Isométrica de solución de hueco. Derecha, juntas horizontales y verticales.

Simson o Sikatack Panel, siendo necesario en este último caso –como medida de seguridad– la instalación de dos fijaciones mecánicas en el borde

superior de la placa.

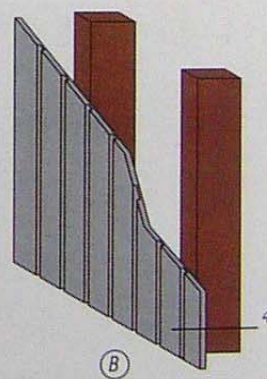
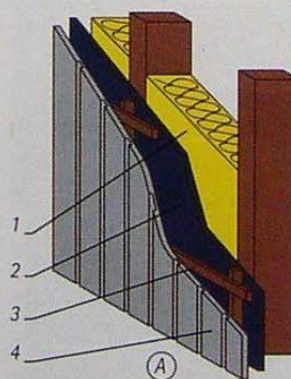
Trespa puede usarse asimismo como placa de acabado para paneles sandwich, utilizándose para este fin Trespa Meteon 3 mm.

WISA WALL

SCHAUMAN IBÉRICA S.A.
Avda. Comunidad de Madrid, 35 bis. Edificio Burgo Sol. Oficina 36-37
28230 Las Rozas, Madrid
Tel.: 91-637 71 82. Fax: 91-637 25 63

Los paneles Wisa Wall están formados por una base de contrachapado revestida con una lámina de madera de abeto de 2,5 mm de grosor, ofreciendo un espesor total de 13 mm, y vienen protegidos de fábrica con una capa de imprimación gris –resistente al agua– que permite su instalación incluso durante el invierno. Gracias a su formato de 270 x 121 cm se instalan tres veces más rápidamente que un entablado convencional, reproduciendo el aspecto tradi-

cional de las construcciones de tablas machihembradas mediante un acanalado vertical formado por ranuras de sección trapezoidal distanciadas cada 12 cm. Estas ranuras tienen una apertura de 10 mm en la superficie –que se reduce a sólo 6 en el fondo– y una profundidad de 6 mm. Los paneles se fijan a una subestructura formada por rastreles de madera, mediante puntas de acero galvanizado. Los rastreles de soporte, distanciados como máximo 600 mm, se colocan en



horizontal o en vertical. En ambos casos es preciso sellar las juntas horizontales mediante burletes que impidan la penetración de la humedad, pero permitiendo la libre circulación de aire bajo la superficie para evitar condensaciones. Las juntas deberán mantener asimismo unas anchuras mínimas para poder absorber posibles movimientos.

Métodos de instalación de los paneles. En ambos casos se busca crear una cámara de aire bajo los mismos.

A. Con aislamiento térmico entre rastreles.

1. Aislamiento.

2. Tablero.

3. Subestructura.

4. Panel.

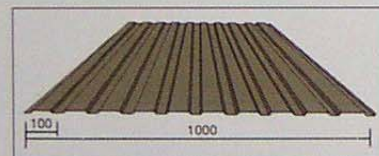
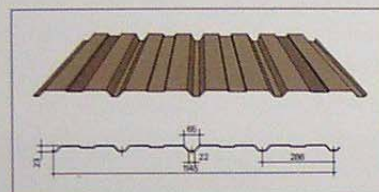
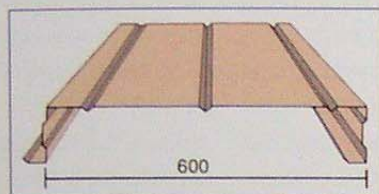
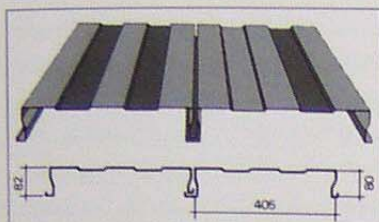
B. Directamente sobre los rastreles.



EUROPERFIL

EUROPERFIL, S.A.

Avda. de la Granvía 179. 08908 L'Hospitalet de Llobregat. Barcelona
Tel.: 93-261 63 33. Fax: 93-261 63 38



Europafil produce y suministra una amplia gama de chapas perfiladas de acero galvanizado susceptibles de ser empleadas para la construcción de fachadas ligeras ventiladas, existiendo incluso dos modelos –el 1.405.80 y el 1.600.100– con un diseño engatillado específico para este uso.

Caracterizadas por una amplia gama de nervado más o menos profundos, que proporcionan una gran rigidez, las planchas Europafil pueden incorporar diversos tipos de acabado: Platisol, PVDF, Prelacado Poliéster Super o Duranar que garantizan

su resistencia, incluso en las más adversas condiciones climatológicas.

Con cuatro espesores opcionales, de 0,6 a 1 mm, y una anchura –según tipo– de 405 a 1.145 cm, se fijan directamente a la subestructura de anclaje mediante tornillos, pudiendo incorporar un aislante de lana de vidrio entre dos capas superpuestas para la formación "in situ" de una fachada "sandwich" aislada térmicamente.

Europafil proporciona, además, una amplia gama de accesorios también en chapa para la solución de remates y encuentros.

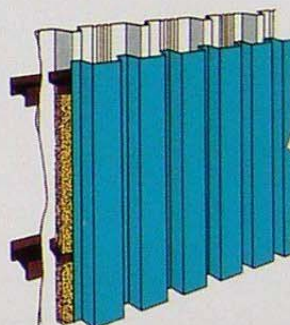
Perfil 1.405.80

Perfil 1.600.100

Perfil 4.286.23

Perfil 10.100.8

Fachada sandwich "in situ", y detalle de ejecución.



GT1

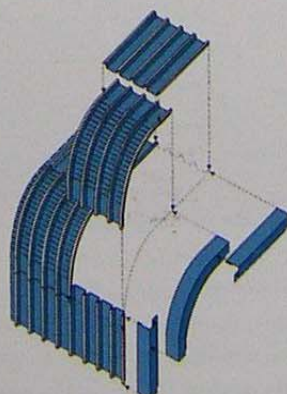
IMETSOL, S.A. Representante en España del GRUPO METECNO
Orense, 26, 2ªA. 28020 Madrid
Tel. 91-555 10 26. Fax: 91-556 32 97

Sistema compuesto por una serie de planchas de acero curvadas –realizadas con materiales y perfiles idénticos a los empleados habitualmente por Imetsol en la producción de sus paneles y chapas normalizadas– que permiten resolver limpiamente todos los puntos conflictivos, como cum-

breras de cubierta o remates de coronación, que surgen al edificar con estos materiales prefabricados, reduciendo la estructura de soporte y eliminando los canalones de desagüe, con la consiguiente desaparición del alero de soporte, las uniones de canalizaciones, las bajantes, etc.

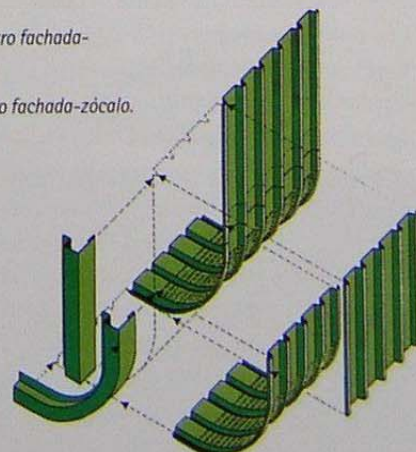
El sistema GT1 ofrece diversos modelos adaptados para su uso en situaciones singulares, como el encuentro de la fachada con la cubierta y el zócalo, pudiendo adaptarse a cualquier ángulo de encuentro con un radio interior mínimo de 50 cm. Las distintas piezas que lo componen incor-

poran, además, unos extremos rectos de 20 cm para permitir el solape con los paneles contiguos, anclándose a la estructura principal con los mismos sistemas de fijación que éstos, haciendo innecesario el empleo de tapajuntas, soldaduras, sellantes u otros accesorios.



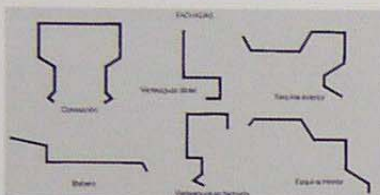
Izquierda, encuentro fachada-cubierta.

Derecha, encuentro fachada-zócalo.





Abajo, piezas especiales; a la derecha, modelos de perfiles.

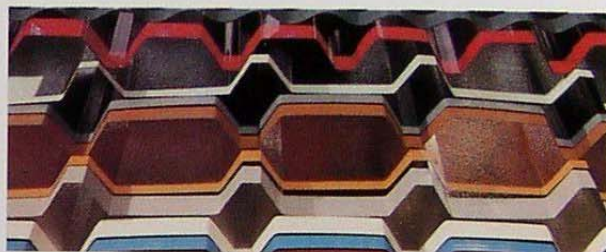


Las chapas nervadas Inespal presentan la singularidad de estar fabricadas en aluminio, por lo que ofrecen una garantía absoluta contra la corrosión inclu-

so en los cantos, ya que este material se autoprotege formando una película de óxido superficial adherente y resistente que impide que la corrosión avance. Además, el aluminio es ligero –con una densidad de 2,7 Kg/dm³–, resistente –límite elástico de 1700/1800 Kg/cm²– y muy reflectante, devolviendo a la atmósfera entre el 90 y el 95% de la radiación calorífica que recibe, lo que permite reducir el calentamiento por asoleo. Además, Inespal ofrece diversos tipos de acabados según modelos: anodizado, lacado continuo en horno con resinas de poliéster, gofrado rugoso en "piel de naranja" que dispersa los rayos solares; pudiendo suministrarse bajo pedido con otros tipos de pintura: acrílica, epoxi, etc.

Las chapas se fijan a una estructura inferior mediante ganchos de aluminio colocados en las crestas; o tornillos autorroscantes de acero galvanizado o inoxidable situados indistintamente en las crestas o en los valles, aunque –de adoptarse la primera disposición– se aconseja utilizar arandelas especiales o anclas adaptadas a la silueta de la chapa. En cualquier caso, ganchos y tornillos irán provistos de arandelas del mismo metal y de juntas de fieltro o caucho. Para las uniones entre chapas se usarán

tornillos roscachapas o remaches de aluminio estancos. Los ángulos y remates superiores se resuelven mediante una serie de complementos suministrados por la empresa fabricante –en similares acabados a las chapas empleadas–, que incluye desde los imprescindibles encuentros de esquina y coronaciones, a baberos y vierteaguas, e incluso placas translúcidas en diversas calidades y colores cuya silueta reproduce fielmente los contratipos de los modelos de aluminio.



INTERTELHA **Perfiles PS/IT** **114 y AS/IT 114**

BLOCOTELHA, S.A. Sede de INTERTELHA

Obispo San Juan de la Ribera, 15, 3º D. 06002 Badajoz

Tel.: 924-24 89 92. Fax: 924-22 00 16

Chapas perfiladas de acero galvanizado y, opcionalmente, prelacado en una amplia gama de colores; con espesores comprendidos entre 0,63 y 1,5 mm según modelos, que pueden utilizarse para la formación de fachadas ventiladas.

Gracias a su especial diseño pueden curvarse en dirección transversal a las nervaduras sin necesidad de costillas metálicas interpuestas, fijándose sencillamente mediante tornillería a unos perfiles extremos y ofreciendo una curvatura continua de radio constante. Además, la



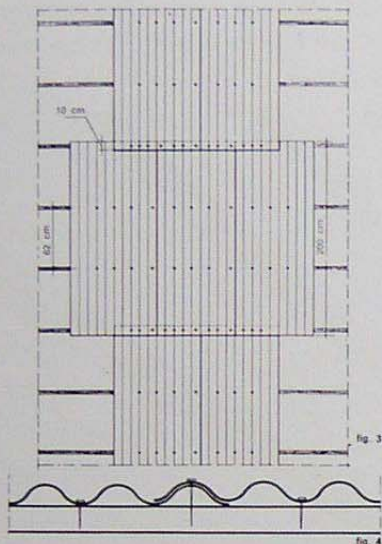
chapa Intertelha se suministra en una versión perforada especial que ofrece un acabado semitransparente muy apropiado para formación de parasoles y celosías.



ONDULINE

ONDULINE. MAT DE CONSTRUCCION, S.A.
Pol. Ind. El Campillo. 48500 Gallarta. Vizcaya
Tel.: 94-636 94 44 / 94-636 94 12. Fax: 94-636 91 03

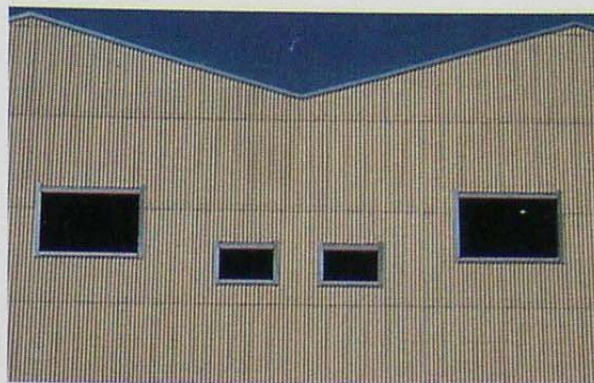
Placas nervadas producidas a base de fibras minerales y vegetales que se saturan con una emulsión bituminosa a alta temperatura. Producidas en cinco colores opcionales: aluminio,



Colocación de las placas.

marfil, verde, rojo y negro, gracias a su ligereza –tan sólo 4 Kg/m²–, impermeabilidad, capacidad de aislamiento térmico –similar a la del corcho–, aislamiento acústico de hasta 40 db, y nula heladicidad, son muy apropiadas para el revestimiento de medianeras o fachadas.

Fabricadas en continuo mediante proceso automático, se suministran en planchas de 2 x 0,9 m, medidas que se reducen algo en el uso al ser necesarios 10 cm de solape en dirección longitudinal y unos 4,5 cm –lo correspondiente a una onda– en la transversal, siendo aconsejable su disposición en tresbolillo para evitar el encuentro simultáneo de cuatro placas en un mismo punto. Con una altura de onda de 3 cm y una distancia



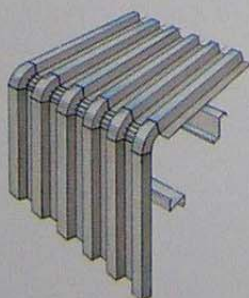
entre crestas de 9 cm, las planchas Onduline pueden curvarse hasta un radio de cinco metros, y, gracias a su espesor de 3 mm, se corta sencillamente con un serrucho.

Para la formación de fachadas ventiladas –aisladas o no– se instala directamente sobre el muro de trasdós o bien sobre una subestructura formada por rastreles horizontales de madera

colocados cada 62 cm, aunque permitiendo siempre cierta aireación posterior para evitar condensaciones. En el primer caso se emplea tornillería galvanizada y tacos plásticos, mientras que en el segundo se utilizan clavos y arandelas suministrados por la propia empresa Onduline, que se clavan directamente sobre el material, sin necesidad de perforación previa.

RV-48

COPERFIL, S.A.
Polígono Industrial "El Molinot". 08470 Vallgorguina. Barcelona
Tel.: 93-867 33 11. Fax: 93-867 37 20



Planchas nervadas de acero laminado en frío que, gracias a su sección casi simétrica con canales y cumbreras semejantes, ofrecen la misma resistencia de los perfiles tradicionales con un menor espesor, no mostrando ondulaciones ni abolladuras al ser empleadas en fachadas. Se producen en dos versiones: continuas opacas o perforadas semitransparentes, que son totalmente compatibles gracias a su similar perfil, pudiendo combinarse para obtener efectos singulares.

Con cinco grosores opcionales entre 0,5 y 1 mm, y una anchura útil de 868 mm, las placas RV-48 pueden disponerse en posición vertical u horizontal a voluntad, aplicándose indistintamente sobre muros tradicionales, subestructuras de perfiles

u otras chapas nervadas. Además pueden ser curvadas hasta un radio mínimo de 25 cm, existiendo piezas especiales para resolución de puntos singulares, como remates de esquina o coronación.

Las chapas RV-48 se suministran en cuatro acabados diferentes: Aluzinc, con una capa de aluminio y zinc sobre imprimación de la misma aleación más silicio; Policolor, con galvanizado mediante procedimiento

Sendzimir, aplanado bajo tensión y revestido con una capa de imprimación y pintura tipo silicon-poliéster; Kynarcolor, con un revestimiento de zinc antifisuraciones y una película coloreada mediante pigmentos; y Eco-Color –en tonos metalizados–, en el que el galvanizado se protege mediante fosfatado, capa de imprimación y tres capas superpuestas de barniz: de revestimiento base, coloreado, y transparentes de protección.



TOLARTOIS

TOLARTOIS

Parc d'Activités Washington. Avenue de la Ferme du Roy. B.P. 213
62404 Béthune-Cedex. Francia
Tel.: (33) 3 21 64 75 75. Fax: (33) 3 21 64 75 76

Chapas grecadas de acero inoxidable –con un espesor de 0,5 a 2 mm según modelos– que, gracias a la resistencia a los golpes y la corrosión de este material, son muy apropiados para ser empleadas en la formación de fachadas transventiladas, sean éstas aisladas o no.

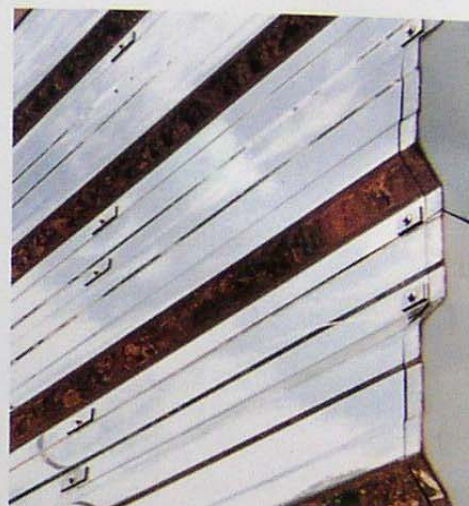
Se producen en gran cantidad de diseños con diferentes perfiles nervados: ondulados, angulosos, trapezoidales, en platabandas, mixtilíneos, etc., con una distancia entre ejes variable según pedido, pudiendo, opcionalmente, estar perforados en su totalidad o únicamente en

los fondos de los canales. Los perfiles se fijan sencillamente a una subestructura metálica de soporte mediante tornillería, solapándose una nervadura completa o parte de un canal. Tolar-tois, además, suministra unos perfiles especiales para cierre de los extremos transversales.

Ízquierda, CNRS de Nancy.

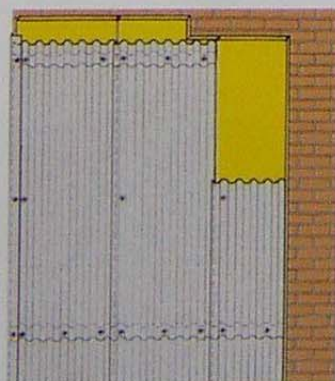
Arquitecto: Jean Nouvel.

Derecha, detalle de colocación de las chapas.



URALITA MINIONDA

URALITA, PRODUCTOS Y SERVICIOS, S.A.
Mejía Lequerica, 10. 28004 Madrid
Tel.: 91-594 90 00. Fax: 91-446 70 09



Montaje de tabique pluvial.

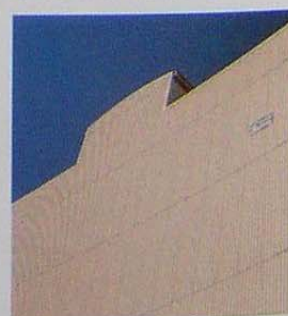
Placa nervada de fibrocemento reforzado con fibras naturales de crisotilo y fibras plásticas –que puede ser teñida en toda su masa mediante pigmentos colorantes–, recubierta posteriormente con un barniz aplicado al horno que resalta la textura superficial. Se produce en tres gamas diferentes: Natural –sin teñir, para colocarla vista en su color o pintarla posterior-

mente con brocha o pistola–, Terra –coloreada en masa– y Supercolor –coloreada en masa y posteriormente pintada al horno en el mismo tono–.

Con un espesor de 4 mm, la placa Uralita Minionda se caracteriza por el pequeño radio de sus nervaduras, con una distancia entre crestas de tan sólo 75 mm y una altura de 24 mm, suministrándose en planchas de longitud variable entre 120 y 250 cm, y una anchura de 53,5 cm, que se reduce al instalarse a 52 cm de ancho útil, al solaparse con la plancha contigua.

Uralita Minionda es especialmente adecuada para su empleo en tabiques pluviales, ya que su perfil nervado permite y favorece la ventilación posterior, actuando como fachada

transventilada. Además, Uralita proporciona diversos tipos de anclajes que permiten fijar las planchas directamente al muro de trasdós sin necesidad de ningún tipo de subestructura especial, pudiendo, asimismo, incorporar un aislante térmico interpuesto entre las placas y la pared posterior, existiendo, además, perfiles angulares especiales –en forma de "L" de 10 cm de lado– para resolver los encuentros en esquina.



ASPERSA

ASPERSA

Polígono Industrial de Langreo, Parc. 39

33920 Riaño-Langreo. Principado de Asturias

Tel.: 98-569 42 13 / 98-569 49 42. Fax: 98-569 50 42

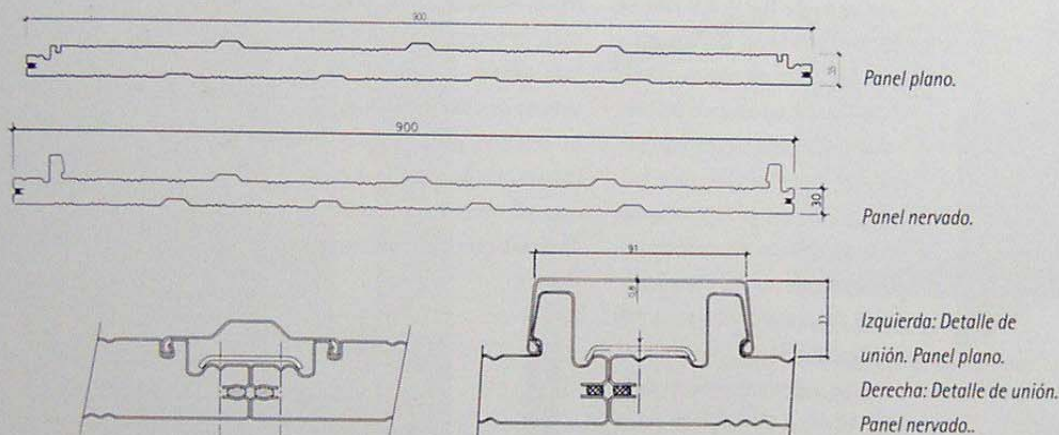
Aspersa ofrece tres tipos de paneles sandwich -plano, nervado y machihembrado liso- de características similares, diferenciándose tan sólo en la silueta de la sección que, en el segundo, incorpora dos grandes nervios en relieve en los extremos longitudinales con el fin de dotarlo de mayor rigidez.

Fabricados en continuo, con una anchura de 90 cm y longitud según pedido, los paneles Aspersa están formados por dos chapas de acero perfilado en frío -de espesor según pedido- que encierran una capa intermedia aislante de poliuretano o polisocianurato con un grosor estándar de 35 mm, aunque op-

cionalmente puede alcanzar hasta 100 mm. Externamente pueden mostrar una amplia gama de acabados: galvanizado, aluzinc, aluminio, cobre, pintura de PVD y PVC o prelacado con resina de poliéster-silicona polimerizada, con diversos colores y texturas.

Se anclan a la estructura de

trasdós, sea ésta un muro continuo o un entramado de perfilera, mediante unas placas en las juntas a las que se agarran directamente los tornillos de fijación, que en los modelos nervado y plano posteriormente se cubren mediante un tapajuntas continuo diseñado con este fin. Aspersa suministra, además, diversos tipos de perfiles de remate para esquinas, rincones y coronación, e incluso paneles translúcidos para iluminación fabricados a base de derivados de vidrio, con la sección similar a la de los modelos opacos y perfectamente compatibles con los mismos.



FORMAWALL-1000

ROBERTSON ESPAÑOLA, S.A.

Ctra. Barcelona a Ribas, km 25,600. 08400 Granollers. Barcelona

Tel.: 93-849 44 11. Fax: 93-840 03 09

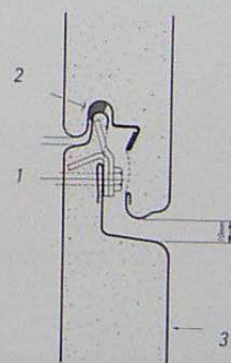
Panel sandwich formado por un núcleo de espuma de poliuretano expandido recubierto por dos láminas de acero galvanizado, gofrado, de 0,7 mm de grosor en la cara interna y de 0,8 mm en la exterior, que puede ofrecer un acabado liso o gofrado en una extensa gama de colores en poliéster siliconado o fluoruro de polivinilideno.

Con un espesor estándar de 50

mm, un ancho variable de 25 a 100 cm, y una longitud máxima de 10 m, los paneles Formawall pueden colocarse en posición horizontal (1000H) o vertical (1000V), para lo que se fabrican en dos versiones que se diferencian exclusivamente en la junta lateral de unión, que, en el primer caso, es machihembrada sólo en la parte interior, permaneciendo abierta en la zona delantera, mientras que en el segundo es doblemente machihembrada, con cámara central de descompresión y sellado en la junta interna, pudiendo sellarse opcionalmente también la exterior. En ambos casos, los paneles se fijan a la estructura metálica de trasdós mediante tornillos y clips especiales de acero galvanizado, que se sitúan en el interior de las

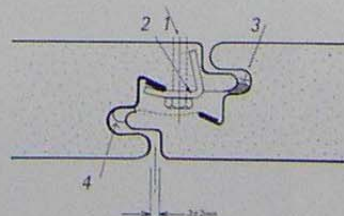
juntas de modo que quedan ocultos al exterior, resolviéndose las uniones transversales con diferentes soluciones, según el criterio del diseñador.

Además, Robertson proporciona diversos tipos de remates adecuados para parapetos, voladizos y soluciones especiales curvadas, así como diferentes tipos de carpinterías -convencionales u ocultas, fijas o practicables- totalmente compatibles con los paneles, que permiten integrar las ventanas enrasándolas en el mismo plano de fachada.



Junta del panel horizontal:

- 1.- Tornillo y clip de fijación.
- 2.- Sellado.
- 3.- Cara exterior



Junta del panel vertical:

- 1.- Tornillo de anclaje.
- 2.- Clip especial de fijación.
- 3.- Sellado en junta interior.
- 4.- Sellado (opcional) en junta exterior



GLAMET A38-P1000-G4

IMETSOL, S.A. Representante en España del GRUPO METECNO
Ortense, 26, 2ºA. 28020 Madrid
Tel. 91-555 10 26. Fax: 91-556 32 97

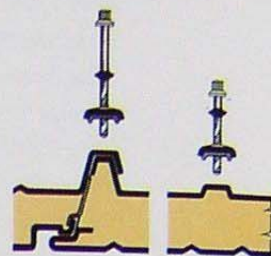
Panel sandwich autoportante para formación de fachadas y cubiertas caracterizado por el relieve fuertemente marcado de la cara exterior, en el que cuatro grecas de 38 mm de al-

tura proporcionan una gran rigidez y resuelven la junta al solaparse con las de los paneles contiguos, garantizándose la estanqueidad gracias a un elemento de sellado incorporado al propio panel sin necesidad de tapajuntas.

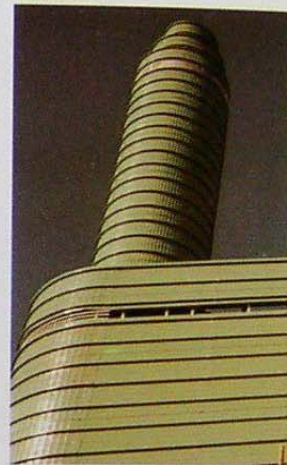
Glamet está formado por dos chapas metálicas -de acero galvanizado de 0,4 ó 0,6 mm de espesor, aluminio, aluzinc, etc.- que encierran un núcleo aislante rígido de espuma de poliuretano o polisocianurato expandido que es autoextinguible, pudiendo mejorarse el comportamiento al fuego, de acuerdo con los requerimientos del cliente, para adaptarse a la norma DIN 4102, clase B1.

Con un espesor normalizado de 30, 40, 50 ó 60 mm, que puede

ampliarse hasta 80 mm bajo pedido, y una anchura -una vez descontado el machihembrado- de un metro justo, los paneles Glamet se disponen en dirección vertical, fijándose a la subestructura de soporte mediante tornillos especiales colocados sobre las nervaduras, que se suministran con dos largos diferentes adaptados a las distintas características de éstas. Además, pueden integrarse con el sistema de chapas curvadas GT1 de Imetsol, para resolver las uniones con la cubierta o el zócalo, sin necesidad de canalones ni piezas especiales de apoyo o remate.



Fijaciones de paneles



Integración del panel con el sistema de chapas curvadas GT1.

LUXALON

HUNTER DOUGLAS

Avda. de la Industria 48. Pol. Ind. Alcobendas. 28100 Alcobendas. Madrid
Tel.: 91-661 73 14. Fax: 91-661 15 66

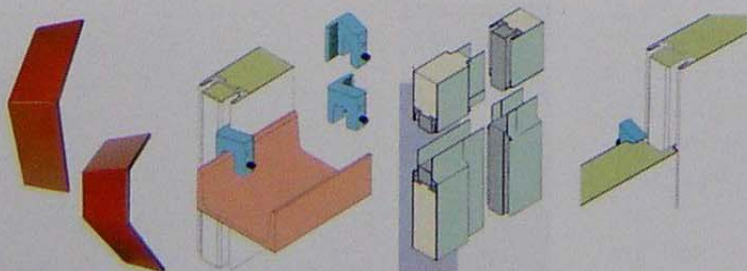
El panel sandwich Luxalon se compone básicamente de un núcleo central de poliuretano revestido por dos chapas de aluminio esmaltadas al horno con pinturas PVDF o Luxacote en una gran variedad de colores.

Con cuatro espesores estándar de 35, 50, 75 y 100 mm, tres anchos opcionales de 60, 90 y 120 cm, y una longitud de hasta 10 m, estos paneles se caracterizan por integrar un bastidor perimetral formado por diversos perfiles que garantizan la ruptu-

ra del puente térmico, al tiempo que posibilitan la creación de una junta estanca machihembrada en los cuatro lados. Además, estos perfiles permiten la instalación en su ranura interior de diversas piezas especiales de anclaje a la subestructura de soporte, que quedan así ocultas a la vista.

Por otra parte, Hunter Douglas suministra diversos accesorios para responder a problemas singulares, como casquetes en cuarto de esfera para encuentro

de aristas, o esquinas plegadas de cantos rectos o redondeados, abiertos o cerrados.



De izquierda a derecha:
Posibilidades del sistema.
Sistema de fijación mediante piezas estándar a izquierdas o derechas.
Fijación a los cuatro lados.
Junta a tope exterior.



MANHATTAN FACHADAS

PECHINEY BATIMENT

Alfal. B.P. N°7. Faremoutiers. 77524 Coulommiers Cedex. Francia

Tel.: (33) 1-64 65 30 30. Fax: (33) 1-64 03 98 55

Fachadas de paneles sandwich formados por un bastidor de perfilera de aluminio extruido con ruptura de puente térmico, relleno de lana mineral Lamel R, y revestido por ambas caras con dos láminas de aluminio lacado -exteriormente con pinturas de fluoruro de polivinilideno PVDF e interiormente con laca de dos

espesores de poliéster- en siete colores básicos diferentes.

Se disponen en posición vertical u horizontal, fijándose a la estructura de soporte mediante anclajes invisibles, pudiendo desmontarse individualmente para sustituir un panel, para poner una ventana o cambiar un color. Manhattan Fachadas incorpora,

además, una amplia gama de productos complementarios, como paneles bastidores con ventanas integradas fijas o basculantes, paneles especiales de ángulo o esquina, de remate, de coronación, etc.



Arriba, acabado interior.
A la izquierda, detalle del panel sandwich.

Cada panel es independiente permitiendo su cambio ulterior.

PAROC

PAROC OY AB

Fin-21600. Parainen. Finlandia

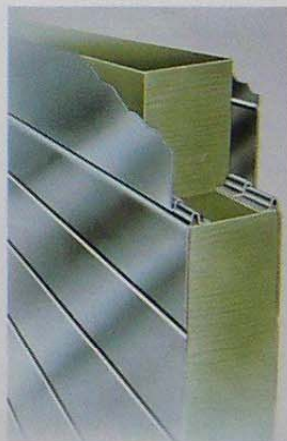
Tel.: (358) 21-74261. Fax: (358) 21-74263 40

Paneles sandwich formados por un núcleo central de lana de roca resistente al fuego, revestido con dos láminas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor -0,6 mm, opcional-, que puede ser sustituido por otro metal, como cobre o acero inoxidable, bajo pedido. Estas láminas se rigidizan mediante unos pliegues de 6 mm de anchura y 2 de profundidad, ejecutados con la propia chapa cada 20 cm, y van

protegidas en la cara exterior por un lacado a base de pinturas de fluoruro de polivinilideno (PVDF), que en la interna se realiza mediante resinas de poliéster.

Con seis espesores opcionales comprendidos entre 5 y 25 centímetros, 1,2 metros de anchura y hasta 12 m de longitud, los paneles Paroc pueden disponerse indistintamente en posición vertical u horizontal, gracias a

su sencilla junta machihembra longitudinal, que, además, puede sellarse para su uso en paramentos exteriores, fijándose a la estructura mediante tornillos que atraviesan el propio panel, cubriéndose las cabezas mediante un tapajuntas continuo.



Junta machihembrada del panel.



De izquierda a derecha:
Pabellón de Finlandia. Expo '92
Sevilla. ARKKITEHTUURITOIMISTO 92.
Terminal Nacional de pasajeros.
Aeropuerto Helsinki-Vantaa.

PC-1000 y PF-1000

EUROPERFIL, S.A.

Avda. de la Granvía 179. 08908 L'Hospitalet de Llobregat. Barcelona

Tel.: 93-261 63 33. Fax: 93-261 63 38

El PF-1000 es un panel autoportante, formado por un núcleo de espuma rígida de poliuretano o polisocianurato expandido, inyectado a alta presión, entre dos chapas de revestimiento -de acero galvanizado o prelacado de 0,5 mm de espesor- levemente nervadas, pudiendo venir acabada la cara externa en Plastisol, PVDF o prelacado Poliéster Súper.

Con cuatro espesores normalizados de 35, 40, 50 ó 60 mm -con pesos comprendidos entre 10,1 y

11,1 Kg/m²-, un ancho útil de 1 m, y longitud según pedido gracias a su fabricación en continuo, los paneles sandwich PF-1000 se colocan indistintamente en posición vertical u horizontal, anclándose a una subestructura formada por correas de soporte mediante tornillos roscados en el interior de las juntas longitudinales machihembradas, que quedan de este modo ocultos a la vista y protegidos de la corrosión. Estas juntas garantizan además la total estanqueidad del sistema, evitando el puente térmico y actuando como barrera de vapor.

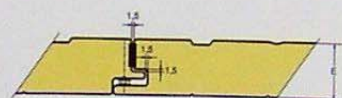
El PC-1000 es un panel de similares características que el PF-1000 en cuanto composición y acabados, si bien presenta un grecado superficial más pronunciado incorporando, además, dos gran-

des nervaduras -de 40 mm de altura- en los extremos longitudinales para darle mayor inercia puesto que se puede colocar en cubierta. Con iguales espesores y dimensiones que el PF-1000 y pesos algo mayores, comprendidos entre 11,5 y 12,7 kg/m², el

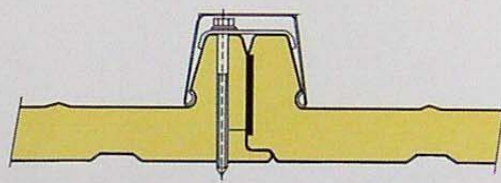
panel sandwich PC-1000 se fija a la subestructura de soporte mediante tornillos roscados en los nervios laterales, cubiertos posteriormente por un tapajuntas -instalado a presión- de acero galvanizado y acabado similar al del panel.



Panel PC-1000



Unión del panel PF-1000



Unión de paneles PC-1000 y
tapajuntas

PERFRISA

ACERALIA TRANSFORMADOS, S.A.

Ctra. Guipúzcoa, km. 7,5. 31195 Berrioplano. Navarra

Tel.: 948-13 86 00. Fax: 948-13 86 74



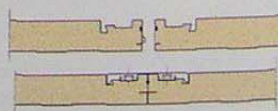
Perfrisa produce tres modelos diferentes de paneles sandwich especialmente diseñados para la formación de fachadas, que se componen de un núcleo de espuma rígida de poliuretano o polisocianurato revestido por dos láminas de acero galvanizado y que ofrecen similares características, diferenciándose únicamente en la superficie de su cara externa: ondulada, levemente nervada o completamente lisa, según el panel sea microperfilado, plano o liso. En los dos primeros modelos la chapa exterior es de 0,5 mm de espesor, pues el perfilado de la misma resuelve los problemas de rigidez y planeidad, mientras que en el panel liso requiere 0,8 mm para alcanzar los mismos fines. En los todos los casos la cara

interior presenta un suave nervado con anchas bandas longitudinales de escasa profundidad y un espesor constante de 0,5 mm.

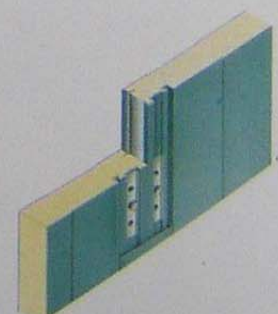
Con acabado en poliéster-silicona, plastisol o PVF2, los paneles estándar tienen una anchura de 90 cm, un espesor nominal de 35 mm y un peso de 10,47 Kg/m² que aumenta hasta 12 Kg/m² si incluimos tapajuntas y amarres, aunque también existen otros seis espesores opcionales -hasta 150 mm- con pesos comprendidos entre 11,12 y 15,42 Kg/m².

Los paneles de fachada Perfrisa pueden disponerse en posición horizontal o vertical, fijándose a la subestructura de soporte mediante unos perfiles especiales -instalados en unas ranuras di-

señadas con este fin junto a los extremos longitudinales- que se anclan a los montantes con unos tornillos que atraviesan el propio panel, cubriéndose posteriormente todos estos elementos mediante un tapajuntas metálico.



Sistema de fijación de junta.



Paneles plano, microperfilado y liso

PLUS PERFRISA

ACERALIA TRANSFORMADOS, S.A.

Ctra. Guipúzcoa, km. 7,5. 31195 Berrioplano. Navarra

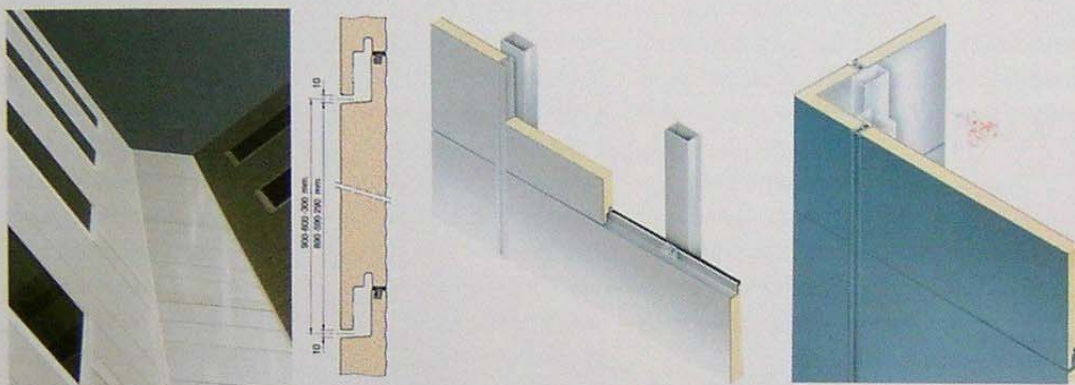
Tel.: 948-13 86 00. Fax: 948-13 86 74

Panel machihembrado con junta horizontal impermeable abierta, formado por dos láminas metálicas conformadas en frío entre las que se inyecta un aislamiento rígido. La cara interior puede ser de chapa de aluminio plana de 0,8 mm de espesor, si queda vista, o de chapa de acero de 0,5 mm, levemente ondulada, si

queda oculta; mientras que la exterior es de aluminio lacado liso de 0,8 mm, y puede suministrarse de cobre de 0,8 mm bajo pedido. El aislante empleado es espuma de poliuretano o de polisocianurato, con una densidad de 50 Kg/m³. Ofrece tres anchos variables, de 90, 60 y 30 cm, y una longitud

máxima recomendada de 8 m, con un espesor total de 5 cm y un peso medio –para el panel de 90– de 9,77 Kg/m² cuando la lámina interior es de acero, y de sólo 8,4 Kg/m² si es de aluminio. Se fija mediante grapas especiales –ocultas en el interior de la junta machihembrada horizontal– a una subestructura de

montantes verticales, cerrándose las juntas entre paneles con un perfil de aluminio en omega provisto de tapajuntas para ocultar los tornillos de fijación, y dotado con burletes de sellado que garantiza la estanqueidad. Cuenta, además, con una serie de piezas especiales para resolver las esquinas y los remates de coronación, existiendo asimismo la posibilidad de integrar ventanas fijas de doble vidrio con junta de neopreno, o incluso modelos con carpintería de aluminio, ofreciéndose un premarco del mismo material que permite instalar cualquier diseño no recogido en catálogo.



Ventanas integradas en los paneles / Dimensiones del panel / Colocación del panel / Colocación en esquina

PROMISOL 1004 B

EUROPERFIL, S.A.

Avda. de la Granvía 179. 08908 L'Hospitalet de Llobregat. Barcelona

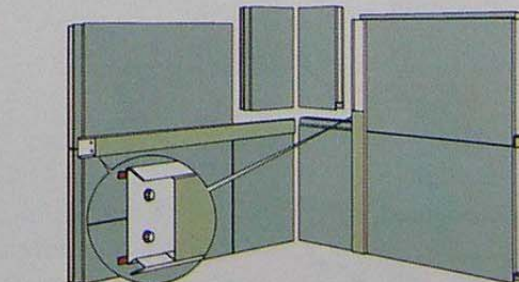
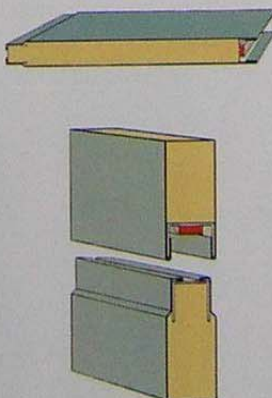
Tel.: 93-261 63 33. Fax: 93-261 63 38

Panel sandwich formado por un marco rectangular de PVC relleno de espuma de poliuretano expandido, revestido por ambas caras por dos láminas de acero galvanizado –de 0,7 mm de espesor– que se pliegan sobre los bordes protegiendo el canto de la chapa, y que pueden presentarse acabadas con diferentes pinturas protectoras: Hairplus,

PVDF o Duranar. El bastidor perimetral presenta un diseño especial que permite realizar una unión machihembrada en los bordes longitudinales, mientras que los transversales ofrecen un acabado plano. Con un grosor total de 40 a 60 mm, una longitud de 1,5 a 6 m, y una anchura de 1.024 mm –que se reduce a 1 metro útil si

se excluye el engatillado–, los paneles Promisol pueden montarse en vertical u horizontal, fijándose a la subestructura de soporte mediante unas bandas continuas de chapa perfilada –situadas sobre las juntas planas transversales– atornilladas atravesando el perfil, garantizándose la estanqueidad mediante diversas bandas de sella-

do, comprimidas entre las placas contiguas y entre la superficie de éstas y las bandas de fijación. Éstas, además, se revisten posteriormente con un tapajuntas –con idéntico acabado que el panel– para ocultar las cabezas de los tornillos.



A la izquierda, sección del panel y unión machihembrada en los bordes longitudinales.

Arriba, ensamblaje de paneles. Detalle de tapajuntas sobre la junta transversal.

PROMISOL Fi4CN

EUROPERFIL, S.A.

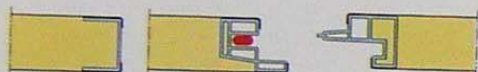
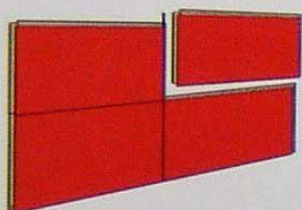
Avda. de la Granvía 179. 08908 L'Hospitalet de Llobregat. Barcelona
Tel.: 93-261 63 33. Fax: 93-261 63 38

Paneles sandwich compuestos por un marco rectangular de periferia extruida de PVC, relleno de espuma de poliuretano expandido, y revestido por ambas caras con dos láminas de acero galvanizado en continuo,



Sección del panel.

Sistema de colocación.



Bastidor plano Bastidor macho Bastidor hembra

que se pliegan sobre los cantos del bastidor para una mejor protección de los filos cortados de la chapa, y que pueden venir prelacadas con diversos tipos de pinturas -PVDF, Hair-plus o Duranar- cubiertas con una película protectora transparente.

El empleo del bastidor perimetral, aparte de garantizar la rigidez y evitar los puentes térmicos, permite la creación de un machihembrado a dos o cuatro bandas, combinando en un mismo panel dos perfiles diferentes macho y hembra, existiendo un tercer modelo plano -que puede reforzarse internamente con un alma de madera- para rematar extremos.

Con dos anchuras estándar de 90 y 100 cm, un largo comprendido

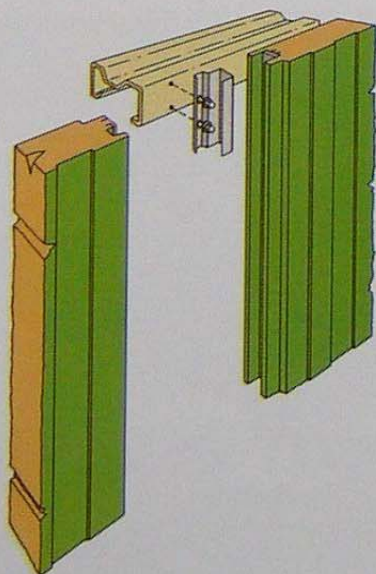
entre 1,5 y 6 m y tres espesores opcionales de 40, 50 ó 60 mm -con un peso correspondiente de 13,4, 13,8 y 14,2 Kg/m²-, los paneles Fi4CN pueden disponerse en horizontal o vertical, fijándose a la subestructura de anclaje mediante unas placas atornilladas que se instalan sobre el perfil perimetral de PVC para no atravesar el panel y evitar el puente térmico. Además, para asegurar la completa estanqueidad entre placas contiguas, se colocan dos perfiles flexibles de sellado en las juntas: uno continuo y autoadhesivo en el borde interior del engatillado macho, y otro a presión -asegurado cada cierta distancia mediante mastic-cola- que sirve asimismo para ocultar los anclajes de fijación en la ranura exterior.



El sistema de paneles Fi4CN incluye, además, una gran variedad de piezas especiales, como remates de coronación, paneles angulares con arista viva o redondeados u octavos de esfera para encuentros de esquina, que permiten la resolución de cualquier problema por complejo que sea.

SUPERWALL 1000

IMETSOL, S.A. Representante en España del GRUPO METECNO
Ortense, 26, 2ªA. 28020 Madrid
Tel. 91-555 10 26. Fax: 91-556 32 97

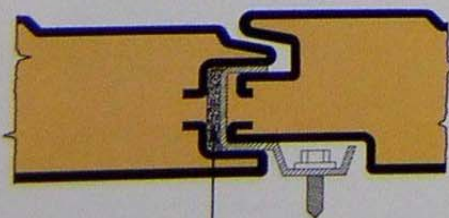


Paneles sandwich autoportantes para fachadas, compuestos por un núcleo de espuma de poliuretano o polisocianurato expandido recubierto por ambas caras con dos chapas de acero galvanizado, de 0,4 ó 0,6 mm de espesor, aunque también pueden ser de aluminio, aluzinc, etc. La cara interna presenta un acabado gofrado, mientras que la externa ofrece bien un acabado liso con un espesor de chapa de

0,8 mm, un perfil nervado con pequeños resaltes de 62,5 mm de anchura que aumentan la rigidez y permiten disimular las juntas, o bien un acabado "mil-rayas" denominado *superside*. Las juntas son machihembradas "en laberinto o doble recodo" y cuentan con un almohadillado interior continuo que garantiza un sellado perfecto.

Con cuatro espesores opcionales de 4 a 8 cm y una anchura total

de 1.018 mm, que se reduce a un metro justo si descontamos el machihembrado, las placas Superwall 1000 se instalan en posición vertical u horizontal, fijándose a la estructura mediante unas placas especiales que se colocan en la junta y quedan completamente ocultas al exterior. Además, puede suministrarse con ventanas de esquinas redondeadas -fijas o practicables- incorporadas en fábrica.



De izquierda a derecha
y de arriba abajo:
Método de fijación.
Detalle de junta.
Ventana integrable.
Colocación del panel.



ALUMETAL

PROMETAL SRL.

Via Bacchiglione, 36. 36033 Isola Vicentina. Italia
Tel.: (39) 0 444-97 74 00. Fax: (39) 0 444-97 69 66

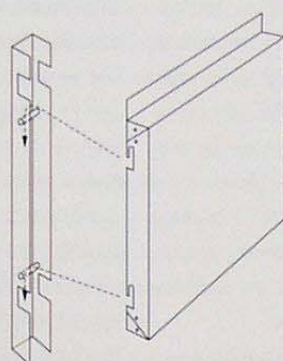


Sistema para la realización de fachadas transventiladas formado por paneles de aluminio prelacado al horno con barnices de poliamida de PVDF, con un es-

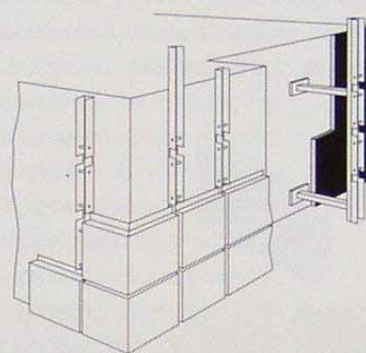
pesor variable de acuerdo con sus dimensiones.

Los paneles, dotados de juntas laterales ventiladas, se anclan a ganchos de acero revestidos con

material sintético y fijados en un perfil de aluminio extruido con sección en "C" de 2 mm de espesor.



Detalle del sistema de anclaje.



La subestructura de perfiles permite distanciar el revestimiento del muro si es necesario.

LUXALON 84R

HUNTER DOUGLAS

Avda. de la Industria 48. Pol. Ind. Alcobendas. 28100 Alcobendas. Madrid
Tel.: 91-661 73 14. Fax: 91-661 15 66

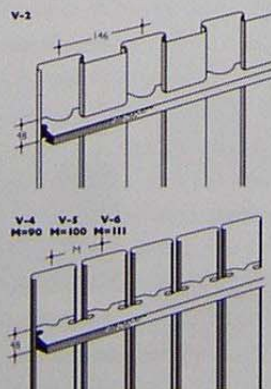
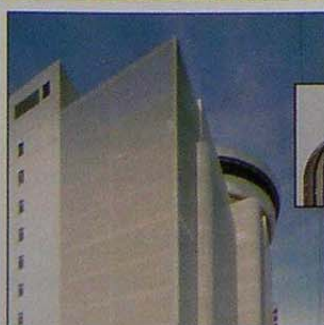
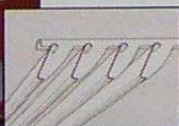
Revestimiento de fachadas formado por lamina de aluminio -de 0,6 mm de espesor- esmaltadas al horno en continuo mediante

una capa de pintura Luxacote en una amplia gama de colores. Con una anchura de 84 mm, 6 m de longitud máxima, un vuelo de 16 mm y un peso aproximado de 3 Kg/m², pueden disponerse engatilladas sobre una amplia gama de perfiles estructurales del mismo material -esmaltado en blanco o negro- para la formación de fachadas



ventiladas con incorporación de celosías verticales u horizontales, bandas rehundidas alternas, entrecalles abiertas o cerradas, solapamientos, etc.

Los perfiles de soporte pueden anclarse directamente al trasdós o bien a una subestructura de acero o aluminio, con unas arandelas de nylon interpuestas para evitar la corrosión por par electrolítico.



Sistemas de colocación de lamina. Las fachadas con lamina 84R se pueden curvar con un radio mínimo de 50 cm.

LUXALON Fachada ventilada

HUNTER DOUGLAS

Avda. de la Industria 48. Pol. Ind. Alcobendas. 28100 Alcobendas. Madrid
Tel.: 91-661 73 14. Fax: 91-661 15 66

Sistema completo de fachada ventilada compuesto por unos cassetes sandwich que se anclan a una subestructura de aluminio mediante un sistema de fijación patentado.

Los paneles, con unas dimensiones máximas de 360 x 150 cm,

mínimas de 60 x 22,5 cm y un espesor total de 36 mm, están compuestos por un núcleo de celdillas hexagonales de aluminio en nido de abeja y revestido mediante dos láminas del mismo material por ambas caras. La exterior y la interior –lacadas con pintura de PVDF aplicada en banda continua– se pliegan a lo largo de todo el perímetro a modo de "cassette" o bandeja para cubrir los cantos, que incorporan, además, un perfil integrado de fijación.

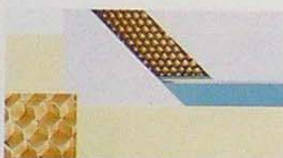
Estos paneles se aseguran a una subestructura de aluminio –formada por montantes verticales fijados al trasdós por medio de

un anclaje regulable– mediante dos sistemas diferentes: de gancho o de disco. El primero incorpora al perfil perimetral del panel unas piezas especiales que permiten colgarlo de unos pasadores previamente instalados en los montantes, mientras que en el segundo la fijación se efectúa mediante unas pletinas que se sitúan en las juntas y que se anclan a presión con un tornillo a los rastreles verticales de soporte. Posteriormente, todas las ranuras entre los paneles –tanto verticales como horizontales– se cierran mediante un tapajuntas de aluminio con sección en "U" que incorpora

una junta de neopreno y que puede acabarse en el mismo o distinto color que el fondo. Ambos sistemas consienten, además, el desmontaje individual de los paneles para facilitar su reposición y mantenimiento. Las fachadas Luxalon se fabrican a medida, facilitando la firma productora detalles constructivos que permiten resolver la unión con cualquier tipo de carpintería.



Combinaciones de juntas y paneles



Corte estructural del panel.

Sistema "disco".

Arriba, subestructura de anclaje con posición regulable.

LUXALON Paneles Múltiples

HUNTER DOUGLAS

Avda. de la Industria 48. Pol. Ind. Alcobendas. 28100 Alcobendas. Madrid
Tel.: 91-661 73 14. Fax: 91-661 15 66

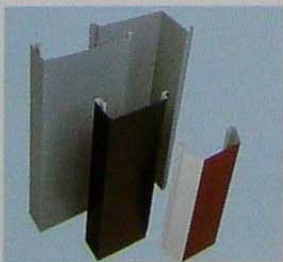
Sistema para la formación de fachadas transventiladas basado en el empleo de paneles de aluminio de diferente anchura, que pueden combinarse indistintamente entre ellos mediante un engatillado normalizado situado en los extremos longitudinales. Se suministran en modelos pla-

nos o en "V", continuos o perforados, acabados con pintura Luxacote en 22 colores distintos y con dos tipos diferentes de junta: a tope o con una entrecalle cerrada de 25 mm, pudiendo venir los extremos transversales doblados de fábrica para ofrecer una apariencia en bandeja.

Con una longitud estándar máxima de 6 m, tres anchos diferentes de 200, 300 y 400 mm –con un espesor correspondiente de 0,95 mm para los dos primeros y 1,2 mm para el tercero–, y un peso de 3,9, 3,5 y 4,2 Kg/m², pudiendo instalarse en posición horizontal, vertical o

inclinada mediante cuatro sistemas ocultos de sujeción opcionales: rail modular con clip –para falsos techos y voladizos–, rastrel regulable con escuadra de anclaje –para fachadas grandes y rectas–, fijación deslizante –para asegurar los paneles a una subestructura existente sin necesidad de añadir perfilera– o fijación con tornillo en combinación con una subestructura de aluminio –para fachadas pequeñas o curvas–.

Además, el sistema incluye paneles cóncavos, convexos y plegados, y piezas especiales para la solución de esquinas en ángulo o redondeadas, pudiendo asimismo combinarse con los paneles sandwich Luxalon e integrarse con cualquier tipo de ventana.



Paneles de esquina cuadrada irregular.



Paneles perforados.



Juntas de panel a tope y retrasada.

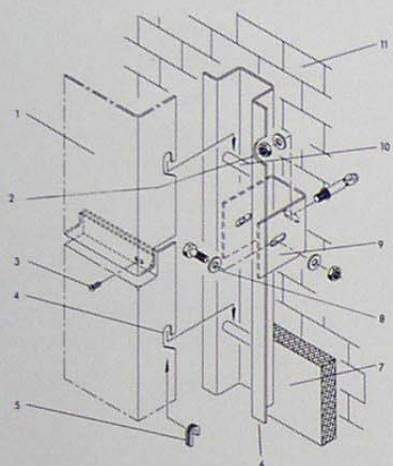


Integración de ventanas en los paneles.

POHL EUROPANEL

CHRISTIAN POHL GMBH.
Robert-Bosch-Strasse, 6. 50769 Colonia. Alemania
Tel.: (49) 221-709 11-0. Fax: (49) 221-709 11-120

Sistema de fachada ventilada metálica compuesto por una subestructura fijada al muro de trasdós de la que cuelgan los paneles de cierre. La subestructura está formada por unas piezas especiales de aluminio en forma de "U" -sujetas a la pared



posterior mediante tornillos -que permiten regular el alineamiento horizontal de unos montantes verticales del mismo material. Éstos presentan una sección abierta en "omega", cruzada cada cierta distancia por travesaños horizontales de los que

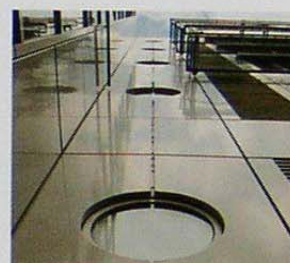
cuelgan los paneles mediante unos sencillos "clips" de PVC de alta resistencia, con un diseño especial -opcional- para evitar el desmontaje.

Los paneles se elaboran ex-pro-feso sobre planos, ofreciendo soluciones a medida para las más diversas necesidades: esquinas redondeadas o en ángulo, remates, coronaciones, encuentros de huecos, etc, y pueden ser realizados con cualquier material existente en el merca-

do susceptible de ser cortado y plegado para formar "cassettes" o bandejas, ya sea acero inoxidable, bronce, latón, cobre, composites, etc, aunque el más habitual es el aluminio, con una dimensión máxima, en este último caso, de 6 x 2 metros.

Sistema de fijación:

- 1 Panel
- 2 Tornillo de anclaje
- 3 Tornillo de seguridad
- 4 Entalladura
- 5 Clip de PVC
- 6 Rastrel de aluminio para fijación y drenaje
- 7 Aislante
- 8 Tornillo de sujeción del rastrel
- 9 "U" de aluminio
- 10 Travesaño de cuelgue
- 11 Muro de trasdós



SCHÜCO C4

SCHÜCO INTERNATIONAL
Ochandiano, 6, bajo. 28023 El Plantío. Madrid
Tel.: 91-307 64 55. Fax: 91-372 90 87

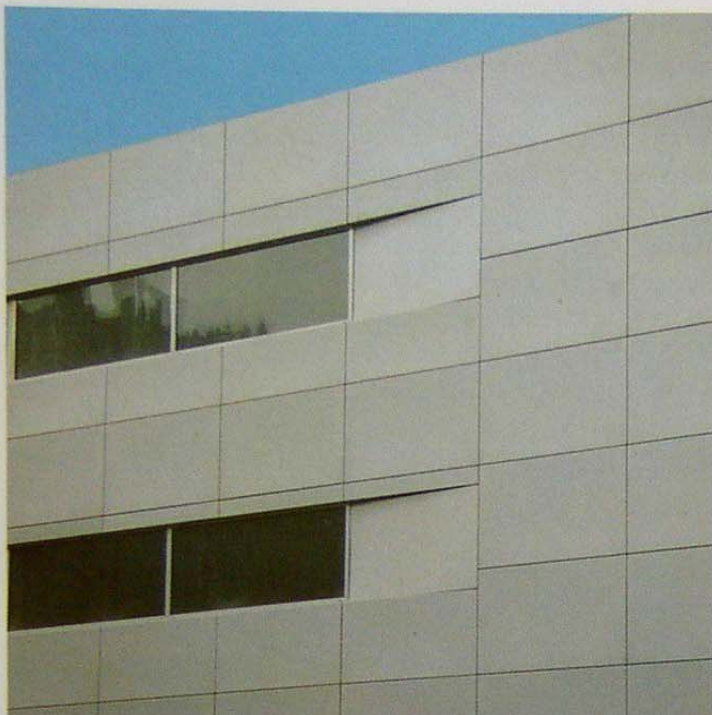
Sistema de revestimiento para fachadas transventiladas -aisladas o no- formado por unas bandejas de aluminio de 3 mm de espesor y con unas dimensio-

nes máximas normalizadas de 1,2 x 3 m, pudiendo en casos excepcionales aumentarse hasta 1,8 x 3 m. Estas bandejas se caracterizan por incorporar en sus cantos verticales unos bulones transversales de anclaje que quedan totalmente ocultos al exterior. Estos bulones permiten colgar las bandejas directamente de una subestructura portante formada por rastreles verticales de aluminio -con sección en H- anclados mediante tornillería pasante a unas liras fijadas al muro de trasdós a intervalos variables.

Schüco proporciona asimismo soluciones a medida para atender a detalles singulares, como esquinas en ángulo, presencia de huecos, baberos o remates de coronación.

Los acabados del aluminio pueden ser tanto anodizados como lacados. Así mismo las bandejas se pueden sustituir de forma individual si fuera necesario.





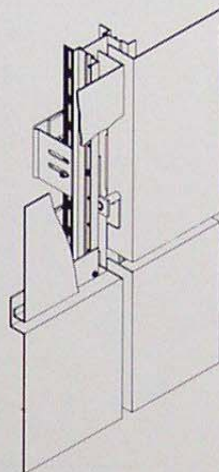
Museo Arqueológico de Saint-Romain en Gal.
Arquitectos: Chaix y Morel.

Esquema de montaje.

Sistema de fachada transventilada compuesto por unas placas -en chapa de acero inoxidable de 1,5 a 2 mm de espesor- conformadas como bandejas y colgadas, mediante unos recortes en los cantos laterales, de unas barras cilíndricas atornilladas transversalmente en intervalos

variables, según proyecto, a una subestructura metálica de soporte. Esta subestructura está formada a su vez por unos raíles verticales regulables anclados mediante tornillos a unas liras fijadas al muro de trasdós, que pueden incorporar un aislante más o menos rígido por su cara externa.

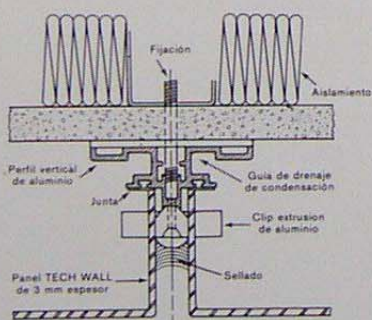
Todas las fijaciones quedan ocultas, excluidos unos pequeños tornillos de seguridad situados en el fondo de las juntas con el fin de evitar el desprendimiento accidental de las placas que, sin embargo, pueden desmontarse individualmente a voluntad para facilitar su mantenimiento.



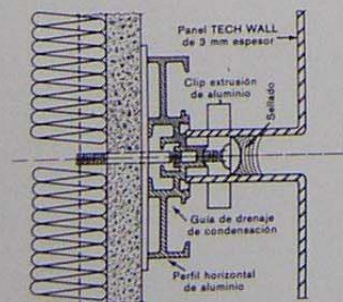
TECH WALL

CONSPEC HOUSE

102 Walnut Ave. PO Box 626. Cranford, NJ 07016. Estados Unidos
Tel.: (1) 908-276 60 00. Fax: (1) 908-276 62 20



Sección horizontal.

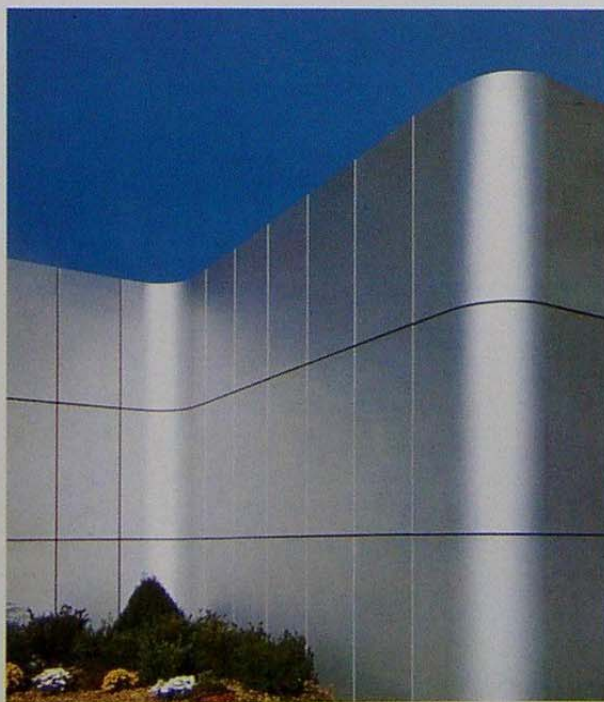


Sección vertical.

Sistema de fachada transventilada basado en el empleo de bandejas o "cassettes", conformados por una chapa de aluminio anodizado de 3 mm de espesor, con las alas plegadas y

las esquinas soldadas y acabadas externamente mediante lacado al horno o pinturas Kynar de fluorcarbono aplicadas en tres capas superpuestas sucesivas -de imprimación, de color metálico brillante y transparente de protección- termosolidificadas por separado.

Estas bandejas se anclan al trasdós mediante una subestructura interpuesta a base de perfiles especiales de aluminio extruido y clips del mismo material, fijada mediante tornillos, sellándose posteriormente las juntas entre placas contiguas. Este sistema permite, además, el desmontaje individualizado de las bandejas -en caso necesario- para facilitar su mantenimiento.



VETISOL CLIN

AXTER IBÉRICA. S.A. Representante en España de AXTER, S.A.
Banys, 8-10, 2ª. 08530 La Garriga. Barcelona
Tel.: 93-871 73 33. Fax: 93-871 73 04

Revestimiento de fachadas formado por unas placas machihembradas con un alma aislante de poliestireno expandido



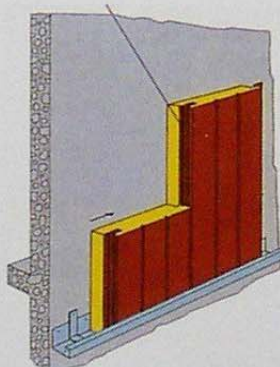
—estabilizado e ignifugado— o lana de roca, revestida exteriormente por una chapa perfilada de aluminio, prelacada en ocho colores estándar y otros siete complementarios.

Con un ancho constante de 39 cm, las demás dimensiones varían según el material del núcleo. Así, en el caso de la lana de roca se ofrece un solo espesor estándar de 60 mm y otro bajo pedido de 45 mm, con una longitud de hasta 6 m, mientras que en el caso del poliestireno expandido hay tres espesores opcionales, de 30, 60 y 80 mm, pudiendo producirse por encargo de hasta 100 mm, con un largo máximo de 12 m.

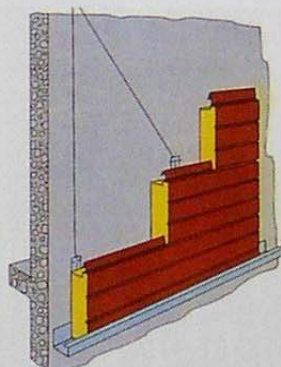
Vetisol Clin puede disponerse en vertical u horizontal, empleando diversas fijaciones mecánicas

como perfiles, angulares y tornillería, sin necesidad de subestructura, siendo un material especialmente adecuado para la rehabilitación de fachadas.

*Disposición vertical.
Fijaciones mecánicas
(hasta 3 metros).*

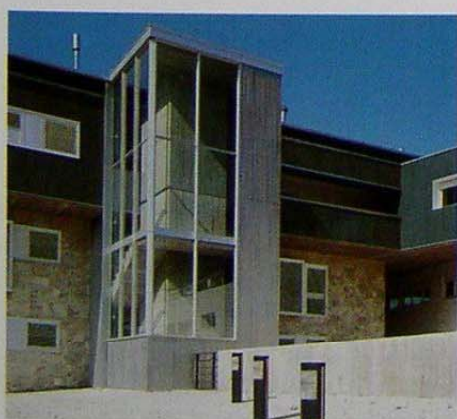


*Disposición horizontal.
Angulares.*



BELLAPART

BELLAPART, S.A.
Av. Veneçuela, 8. 17800 Olot. Gerona
Tel.: 972-26 04 99 / 972-26 47 66. Fax: 972-26 76 66



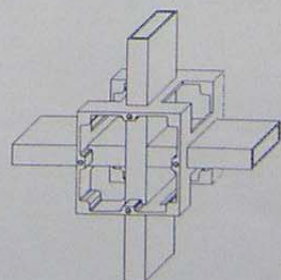
Villa Olímpica, Banyoles. Estudio Viader-Fuses. Cerramientos especiales en PVC, sistema Pastipart, y aluminio sistema Cortipart.

La empresa catalana Bellapart está dedicada a la concepción y realización a medida de todo tipo de cerramientos —especialmente fachadas ligeras— según los diseños, especificaciones y exigencias del cliente. Para ello emplea diversos sistemas patentados de muro cortina con perfiles de diseño propio —realizados normalmente en aluminio extruido—, a los que puede incorporar nuevos modelos creados expresamente para la resolución de un problema concreto, utilizando como cerramiento cualquier tipo de vidrio, paneles metálicos —ya sean de aluminio, acero inoxidable, cobre, etc.— y otros materiales prefabricados como el PVC, los tableros de madera tipo Prodema o las planchas de composite Alucobond.

*Edificio de oficinas, Higgs & Hill.
Arquitecto: Rafael Vila.
Cerramiento en aluminio con rotura de puente térmico sistema Termopart y fachada translúcida de piedra ónix sobre estructura ligera de aluminio.*



Nudo de unión.



Bellapart controla, además, todos los pasos del proceso de ejecución y montaje, desde la concepción del diseño a la realización en fábrica de los perfiles y cerramientos necesarios y a su instalación o puesta en obra.

CURTAIN GLASS

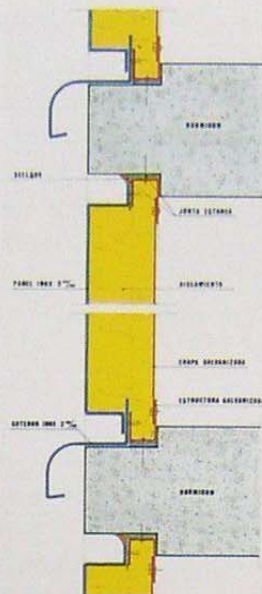
CURTAIN GLASS ESPAÑA, S.L.

Carrerada, s/n, nave 4. 08107 Martorelles. Barcelona

Tel./Fax: 93-570 66 28

Empresa especializada en la realización a medida de todo tipo de fachadas en materiales diversos, ya sean metálicos -aluminio lacado, acero inoxidable o cortén-, composites -Alucolic- o plásticos -Lexan Polyclad-. Además, independientemente

de soluciones singulares sobre proyecto, ofrece tres sistemas diferentes para la formación de fachadas ventiladas, basados en el empleo de bandejas o "cassettes" de aluminio lacado, atornillados o colgados en una subestructura de soporte



interpuesta entre el revestimiento y el trasdós, existiendo soluciones desarrolladas para resolver cualquier tipo de problema generado por las uniones entre fachada y carpinterías, remates inferiores o superiores, vierteaguas, etc.



Arriba, sección tipo.

A la izquierda Auditorio Centro Musical de Barcelona.

Arquitecto: Rafael Moneo.

Derecha: detalle de los paneles de fachada.



MARLA

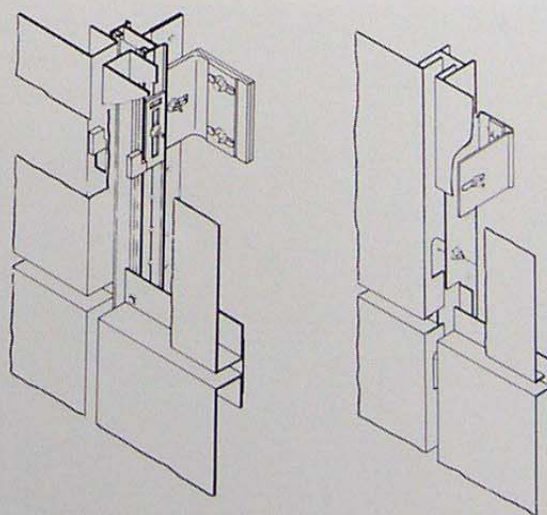
MARLA INDUSTRIAL

Polígono Industrial La Cerrada. 39600 Maliaño. Santander

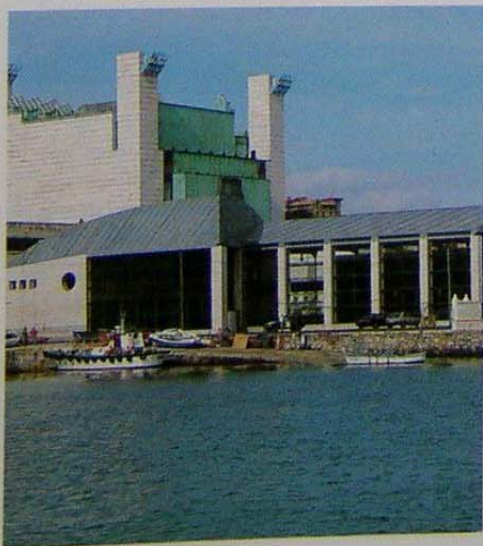
Tel.: 942-25 02 62. Fax: 942-25 02 66

Marla elabora estudios y proyectos de fachadas ventiladas que fabrica a base de paneles en acero cortén, latón, bronce, zinc, cobre, aluminio anodizado o lacado, chapa galvanizada u otros materiales metálicos con acabados esmaltados, pulidos,

barnizados o preoxidados. Para ello emplea diversos tipos de subestructuras de soporte -a base de perfiles metálicos de aluminio extruido- con retículas variables que permiten las más diversas modulaciones de los paneles, que pueden ir colgados, remachados o atornillado, con juntas abiertas o cerradas, mediante sellados o perfiles plásticos a presión, etc.



Axonometrías con posibles soluciones de fachada



Centro de Alto Rendimiento de Vela.

Arquitectos: Jerónimo Junquera y Estanislao Pérez Pita.

Al fondo de la foto el Palacio de Festivales de Cantabria. Arquitecto: Francisco Javier Sáenz de Olza.

INASUS

INASUS, S.L.

Corredoira, s/n. 36500 Lalín. Pontevedra
Tel.: 986-78 08 00. Fax: 986-78 08 34

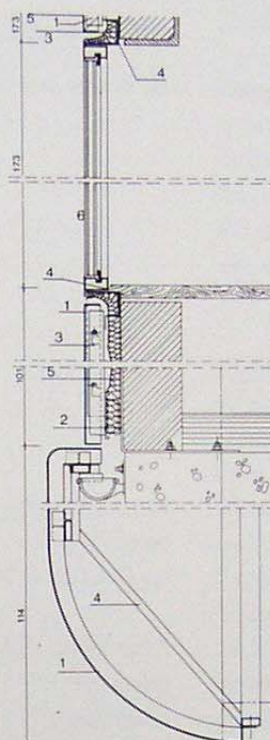
Inasus es una firma especializada en el proyecto y ejecución bajo pedido de fachadas ligeras de acuerdo con los diseños propuestos por el cliente, poseyendo un amplio catálogo de modelos patentados y realizando

otros ex-profeso –si es preciso– para atender a características singulares.

Inasus controla el montaje de la fachada desde la concepción de las perfilierías estructurales básicas hasta su realización en aluminio extruido y su puesta en obra, pudiendo emplearse como cerramiento desde revestimientos metálicos en aluminio, acero, etc, a paneles sandwich fabricados a medida, productos sintéticos como las placas de fibra Trespa Volkern, o composites como Alucobond, además de diversos tipos de vidrio, muros cortina o carpinterías practicables.



Fachada ventilada de aluminio anodizado.



Sección vertical para antepecho de ventana:

1. Aluminio anodizado.
2. Anclajes de fijación en hierro galvanizado.
3. Estructura aluminio.
4. Estructura acero.
5. Aislante.
6. Carpintería. Acrilamiento doble Climait.

UMARAN

UMARAN, S.A.

Pertxin Bidea, 4. 48960 Galdácano-Usánsolo. Vizcaya
Tel.: 94-436 81 00. Fax: 94-436 81 07

Prefabricados Metálicos Umaren, S.A. es una empresa vasca especializada en la realización a medida de todo tipo de fachadas singulares siguiendo los proyectos del cliente, al que asesora en la industrialización de sus ideas. Umaren proporciona para este fin una extensa gama de perfiles patentados de subestructura –fruto de su larga experiencia en

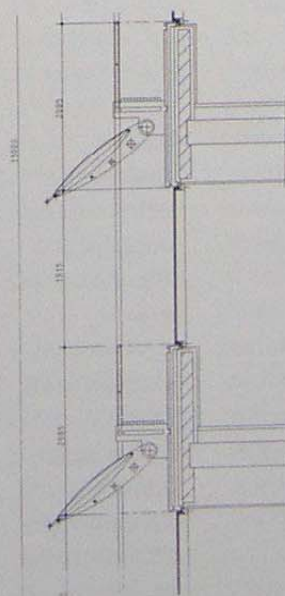
este campo– a la que puede incorporar nuevos diseños si es necesario. Estos perfiles están producidos generalmente en aluminio extruido, realizándose los paramentos de cierre con todo tipo de vidrios –laminados, flotados, incoloros, reflectantes, etc.– o paneles metálicos, básicamente de acero galvanizado o aluminio anodizado lacado con pinturas en polvo de poliéster o líquidas de PVDF, aunque también pueden emplearse materiales no habituales como tableros fenólicos

de alta densidad, o acero inoxidable, cortén, etcétera. Umaren supervisa todo el proceso productivo de la fachada desde la concepción inicial a la fa-

bricación y puesta en obra, controlando sistemáticamente la calidad de materiales y acabados mediante diversos ensayos efectuados en su propio laboratorio.



Palacio de Justicia de Vitoria-Gasteiz. Arquitectos: Iñaki Azpiazu y Javier Botella.



Sección fachada.

A continuación se publican por orden alfabético las empresas fabricantes y distribuidoras de los productos y sistemas analizados en el dossier. Los datos de delegaciones, montadores e instaladores son los aportados por dichas empresas. Entre paréntesis aparece la empresa de la que son representantes, sede o filial.

a

Acieroid

Nicaragua 46.
08029 Barcelona
Tel.: 93-419 24 24.
Fax: 93-419 05 49
Instaladores paneles
fachada.

Delegaciones:

Madrid:
Carpinteros, 34.
P. I. Los Angeles.
28906 Getafe. Madrid
Tel.: 91-681 35 93/
91-681 34 99.
Fax: 91-696 75 83
Valencia:
Barón de Carcer, 48, 8º
CD. 46001 Valencia.
Tel.: 96-351 30 95.
Fax: 96-352 84 03
Sevilla:
Virgen de Luján, 18,
apdo. 28. 41011 Sevilla.
Tel.: 95-428 08 35.
Fax: 95-428 06 57

La Coruña:

Alameda, 2. 1ª.
15003 La Coruña.
Tel.: 981-22 86 34.
Fax: 981-22 86 31
Zaragoza:
Cinco de Marzo, 154,
3ªB. 50004 Zaragoza.
Tel.: 976-22 85 36.
Fax: 976-22 57 13
Vitoria:
Avda. Gasteiz, 58, 1ª

dcha. 01012 Vitoria.
Tel.: 945-22 27 78.
Fax: 945-22 62 53

Alcan Ibérica, S.A.

Orense 16, 5º.
28020 Madrid
Tel.: 91-555 03 48.
Fax: 91-555 08 82
[ALCAN DEUTSCHLAND
GmbH
Hannoversche Strasse
1. Postfach 1241. D-
3400 Göttingen.
Alemania
Tel.: (49) 551 304 0.
Fax: (49) 551 30 46 02].

Delegación en Portugal:

Rua de Lobito, 4-B
2775 Parede-Lisboa.
Tel.: (351) 1-456 01 81 /
(351) 1-458 30 04.
Fax: (351) 1-458 30 20.

Alusuisse España, S.A.

P.I. El Plà. Riera Can
Pahissa. Nave 24 A.
08750 Molins de Rei.
Barcelona
Tel.: 93-680 27 25.
Fax: 93-680 20 37
[ALUSUISSE
Fábrica del panel
Alucobond:
ALUSINGEN GMBH
D-78221 Singen/Htwtl.
Alemania

Tel.: (49) 77 31 80 0.
Fax: (49) 7731 80 2845].
Delegación en Madrid:
Avda. Europa, 199.
28905 Getafe. Madrid.
Tel/Fax: 91-683 61 15

Aspersa

Polígono Industrial de
Langreo, Parc. 39.
33920 Riaño-Langreo.
Asturias
Tel.: 98-569 42 13 /
98-569 49 42.
Fax: 98-569 50 42
Delegación Centro:
Gran Vía, 68, 3º I
28013 Madrid.
Tel.: 91-547 03 25.
Fax: 91-542 85 52

Axter Ibérica, S.A.

Ctra. Samalús, 46.
08530 La Garriga.
Barcelona.
Tel.: 93-871 73 33.
Fax: 93-871 73 04
[AXTER S.A.
8, Parvis de St. Maur.
94106 St. Maur de
Fossés Cedex. Francia
Tel.: (33) 1-43 97 54 00.
Fax: (33) 1-43 97 01 11].
Instaladores: ACIEROID
(Madrid); CAMBERO, S.L.
(Barcelona); GARFEX 89
S.L. (Barcelona);

IMPERMASA, S.L. (León);
JACAR, S.A. (Navarra);
MURART, S.L. (Asturias)

Tel.: 95-442 45 00 /
95-442 40 01.
Fax: 95-441 53 64.

b

Bellapart, S.A.

Av. Venezuela, 8.
17800 Olot. Girona
Tel.: 972-26 04 99 /
972-26 47 66.
Fax: 972-26 76 66

Blocotelha, S.A.

Avda. María
Auxiliadora, 18 A.
06011 Badajoz
Tel.: 924-24 89 92.
Fax: 924-22 00 16
[INTERTELHA].

Delegaciones en España:

Madrid:
Avda. de Baviera, 12
bajo dcha.
28028 Madrid
Tel.: 91-361 25 76 /
91-361 27 69.
Fax: 91-726 37 95
Galicia:
Ctra. Antonio Palacios,
24. 36400 Porriño.
Tel.: 986-335 486.
Fax: 986-333 836.
Andalucía:
Alcalde Isacio
Contreras, 2B Ofic. 6.
La Florida.
41003 Sevilla.

c

Cambero, S.L.

Plaza de los
Mostenses, 11-2º 7.
28015 Madrid.
Tel.: 91-541 36 72.
Fax: 91-542 65 77
Instalador de paneles
fachada.

Conspec House

102 Walnut Ave.
PO Box 626.
Cranford, NJ 07016.
Estados Unidos
Tel.: (1) 908-276 6000.
Fax: (1) 908-276 6220

Christian Pohl GMBH

Robert Bosch-Str. 6
D-50769 Colonia
(Fühlingen). Alemania
Tel.: (49) 221-709 11-0.
Fax: (49) 221-700 11-
120].

Composites Gurea

Ctra. Irún, s/n.
Vera de Bidasoa.
P.O. Box: 1.
31780 Navarra.

Tel.: 948-63 02 25.
Fax: 948-63 09 53.

Coperfil, S.A.

P. I. "El Molinot".
08470 Vallgorguina.
Barcelona
Tel.: 93-867 33 11.
Fax: 93-867 37 20

Cribarna

Berenguer de Palou,
64 bis. 08027
Barcelona
Tel.: 93-408 14 89.
Fax: 93-408 49 56
Instalador de paneles
fachada.

CSI

Transformados
Ctra. Guipúzcoa, km.
7,5. 31195
Berrioplano. Navarra.
Tel.: 948-13 86 00.
Fax: 948-13 86 74

Delegaciones:

Oeste:
Uruguay, 2-3ª. 36201
Vigo. Pontevedra.
Tel.: 986-22 14 19.
Fax: 986-43 78 83
Linares Rivas 6 y 7 3ª izq.
15005 La Coruña.
Tel.: 981-12 21 75.
Fax: 981-12 20 45
Noreste:
Isaac Peral, 1-2ª.

50001 Zaragoza.

Tel.: 976-23 52 18.

Fax: 976-22 43 98

Centro:

Máiquez, 22, bajo.

28009 Madrid.

Tel.: 91-409 11 20.

Fax: 91-574 28 86.

Noroeste:

Alfredo Truán, 9. 1º

izqda. 33205 Gijón.

Tel.: 98-535 11 61.

Fax: 98-535 10 48

Este:

Gran Vía Carlos III, 94,

8º 1º. 08028 Barcelona.

Tel.: 93-330 67 51.

Fax: 93-411 19 17

Avda. Primado Reig,

111. 46020 Valencia.

Tel.: 96-369 49 54.

Fax: 96-369 43 54

Norte:

Luchana, 6, 1º D.

48008 Bilbao.

Tel.: 94-415 54 55.

Fax: 94-415 32 12

Sur:

Virgen de Luján, 51. 1º.

41011 Sevilla.

Tel.: 95-445 57 23 /

95-428 14 44 / 95-445

55 30.

Fax: 95-445 01 29.

Agentes:

Isla de la Gomera, 67.

38006 Santa Cruz de

Tenerife.

Tel.: 922-27 15 46.

Fax: 922-28 18 68

Uruguay, 9.

35007 Las Palmas.

Tel.: 928-27 59 46.

Fax: 928-27 59 47

Curtain Glass

España, S.L.

Cartagena, 178-191.

08013 Barcelona

Tel.: 93-451 44 52.

Fax: 93-451 44 52

e

Emete Europa, S.L.

Ap. de Correos 5.071.

08080 Barcelona.

Tel.: 93-215 38 67.

Fax: 93-487 20 33.

[POLIGRAT INOX

COLOR GmbH].

Eternit Belgium

Kuiermansstraat, 1.

B-1880 Kapelle-op-

den-Bos. Bélgica.

Tel.: (32) 15 71 11 11.

Fax: (32) 15 71 14 35

Ver URALITA.

Europafil, S.A.

Nicaragua, 46.

08029 Barcelona

Tel.: 93-419 89 48.

Fax: 93-419 56 81

[HAIRONVILLE].

Delegaciones:

Centro:

Alfaro, 16 2º esc. 1º A.

Pinto. 28320 Madrid.

Tel.: 91-692 31 96.

Fax: 91-692 31 95.

Levante:

L'Almacil, 8, 3º. 26920

Mislata. Valencia.

Tel.: 96-383 25 58.

Fax: 96-383 29 73

Norte:

Sarrikobaso, 22, 3º A.

48990 Algorta. Vizcaya.

Tel.: 94-430 09 87.

Fax: 94-430 08 62

g

Gabarro

Hermanos, S.A.

Ctra. Torre Romeu

s/n. 08202 Sabadell.

Tel.: 93-726 19 11.

Fax: 93-726 07 61

Distribuidor en Cataluña

de SCHAUMAN WOOD.

Garfex 89 S.L.

San Antonio, 56.

08290 Cerdanyola.

Barcelona.

Tel.: 93-358 17 63.

Fax: 93-692 47 11.

Instalador paneles

fachada.

Get, S.L.

Girona, 67. 3º 2º.

08009 Barcelona

Tel.: 93-488 03 18.

Fax: 93-487 32 36

[GE PLASTICS].

Instalador en España:

CURTAIN GLASS

ESPAÑA, S.L.

Gemercasa

Urzáiz, 69. Entlo.

36204 Vigo.

Pontevedra.

Tel.: 986-22 74 79 /

986-22 75 10.

Fax: 986-22 73 29

h

Haironville

55000 Haironville.

Francia.

Tel.: (33) 29 79 85 85

Fax: (33) 29 79 84 18

[EUROPERFIL].

Hoechst

Ibérica, S.A.

Vía Augusta, 252-260.

08017 Barcelona

Tel.: 93-306 81 11.

Fax: 93-201 13 22

[HOECHST HOLLAND N.V.

Postbus 44. 6000 AA

Weert. Holanda

Tel.: (31) 4950-76850.

Fax: (31) 4950-37432].

Instaladores:

ROM GOM, S.A.,

CRIBARNA, S.L.

Hunter Douglas

Av. de la Industria,

48. P. I. Alcobendas.

28100 Alcobendas.

Madrid.

Tel.: 91-661 73 14.

Fax: 91-661 15 66

Delegaciones:

Barcelona:

Casanova, 26-Tda.

08011 Barcelona.

Tel.: 93-454 08 48.

Fax: 93-323 75 10

Sevilla:

Pol. La Red de Agua,

parcela 52.

41500 Alcalá de

Guadaira. Sevilla.

Tel.: 95-410 05 22.

Fax: 95-410 05 23

Vizcaya:

Basauri.

Tel.: 94-426 16 38.

Fax: 94-426 16 37

i

Imetsol, S.A.

Martin de los Heros,

59 bis, 1º dcha.

28008 Madrid.

Tel.: 91-559 15 18.

Fax: 91-559 08 24

[METECNO].

Delegaciones:

Centro y sur:

Martin de los Heros, 59

bis. 28008 Madrid.

Tel.: 91-559 15 18.

Fax: 91-559 08 24

Levante:

Gran Vía de Carlos III,

78. 08028 Barcelona.

Tel.: 93-490 32 88.

Fax: 93-490 90 41

Norte:

Polígono Industrial de

Bayas, parc. 107-110.

09200 Miranda de

Ebro. Burgos.

Tel.: 947-33 06 90.

Fax: 947-33 06 78

Impermasa, S.L.

Pérez Colino, 12. 2º D.

24400 Ponferrada.

León.

Tel.: 987-41 95 21

Fax: 987-41 95 21

Instaladores paneles

fachada.

Inespal

Laminación, S.A.

Castelló, 23.

28001 Madrid

Tel.: 91-435 79 39.

Fax: 91-576 67 85

Delegaciones:

Alicante:

Avda. Elche, 109.

03008 Alicante.

Tel.: 96-528 14 00.

Fax: 96-528 16 77.

Barcelona:

París, 120.

08036 Barcelona.

Tel.: 93-321 18 04.

Fax: 93-321 22 63

Bilbao:

Ctra. San Sebastián-

Bilbao, Km 89,7.

40340 Amorebieta.

Tel.: 94-673 06 50.

Fax: 94-674 32 09

La Coruña:

Picavia, 8-1º dcha.

15004 La Coruña.

Tel.: 981-22 11 07.

Fax: 981-22 81 12

Portugal:

Rua Da Sandade, 59,

3er Andar. Sala 39.

4000 Oporto.

Tel.: (351)-2-600 53 16.

Fax: (351)-2-606 85 83

Intertelha

Apartado 156. Estrada

de Batalha. Cova de

Iria. 2495 Fátima.

Portugal

Tel.: (351) 49-532 422

Fax: (351) 49-532 465

Ver BLOCOTELHA, S.A.

Isovolta

Österreichische

Isolierstoffwerke AG.

A-2355 Wiener

Neudorf. Austria.

Tel.: (43) 22 36 605 0

Fax: (43) 22 36 605

401

Ver TEINSER, S.A.

j

Jacar, S.A.

Polígono Mugazuri,

C-9. 31600 Burlada.

Navarra

Tel.: 948-12 60 11

Fax: 948-12 77 69

Instaladores paneles

fachada.

m

Marla Industrial

Polígono Industrial La

Cerrada. Maliaño.

39600 Santander

Tel.: 942-25 02 62

Fax: 942-25 02 66

Metecno, Grupo

Ver IMETSOL

Mitsubishi

Chemical Ind.

Ltd.

Ver CRIBARNA.

Murart, S.L.

Ap. Correos 8001.

33280 Gijón.

Asturias

Tel.: 985-16 29 54

Instaladores paneles

fachada.

Murguía, S.A.

Ctra del Medio, 91-93.

Cornellà de Llobregat.

08940 Barcelona

Tel.: 93-377 50 50

Fax: 93-377 97 97

Delegación Centro:

Isla Graciosa, 1, 2º, pta. 9.

28034 Madrid.

Tel.: 91-358 40 41.

Fax: 91-358 16 88

o

Onduline Mat de

Construcción,

S.A.

Pol. Ind. El Campillo.

48500 Gallarta.

p Paroc Oy Ab Fin-21600. Parainen. Finlandia Tel.: (358) 21-74261 Fax: (358) 21-7426340	C/ López Bravo, 33. 09001 Burgos Tel.: 947-29 81 09 / 947-29 83 04 Fax: 947-29 83 14 Ver Umarán, S.A.	Schüco International Velázquez, 138 bajo. 28006 Madrid Tel.: 91-563 15 57 / 91-563 17 84 Fax: 91-564 52 32 [SCHÜCO INTERNATIONAL KG Karolinenstrasse 1-15. 33609 Bielefeld. Alemania Tel.: (49) 521-783 0].	3º 4º, 08015 Barcelona. Tel.: 93-224 78 05 / 325 47 95 Madrid: Arapiles, 13. 13º B. 28015 Madrid. Tel.: 91-447 51 39 / 445 99 55. Fax: 91-447 83 06 Castilla-León: Rilova Fachadas Ligeras, S.A.	Fax: 981-61 10 50 Granada: Tel.: 958-25 31 62. Fax: 958-25 47 63 Logroño: Tel.: 941-25 88 11. Fax: 941-25 89 76 Madrid: Tel.: 91-695 11 00. Fax: 91-695 11 58. Málaga: Tel.: 952-23 89 38. Mérida: Tel.: 924-37 15 64.
Pechiney Batiment Alfal. B.P. Nº7. Faremountiers. 77524 Coulommiers Cedex. Francia Tel.: (33) 1-64 65 30 30. Fax: (33) 1-64 03 98 55	Robertson Española, S.A. Diputación, 302, 3º 1º. 08009 Barcelona Tel.: 93-318 88 22 Fax: 93-318 91 85 [H.H. ROBERTSON COMPANY Two Gateway Center. Pittsburgh, Pennsylvania 15222. Estados Unidos]. <u>Delegaciones:</u> Madrid: Pº de la Castellana, 166. 1º dcha. 28046 Madrid Tel.: 91-345 17 87 / 91-350 64 01. Fax: 91-350 64 02	Sika, S.A. Ctra. Fuencarral, 72. 28100 Alcobendas. Madrid Tel.: 91-662 18 18. Fax: 91-662 19 38 [SIKA AG Industrieverkauf. Tüffenwies, 16-22 8048 Zurich. Suiza].	Uniseco, S.A. Polígono de Cogullada. C/ Castaño s/n. Fuenlabrada. 28942 Madrid Tel.: 91-607 30 61 Fax: 91-607 02 24 Intaladores paneles fachada.	Fax: 924-37 07 02 Murcia: Tel.: 968- 30 69 60. Fax: 968- 83 57 80 Palma de Mallorca: Tel.: 971-43 10 42. Fax: 971-29 11 51 Las Palmas de Gran Canaria: Tel.: 928-69 20 34. Fax: 928- 69 20 37
Perfrisa Ver CSI TRANSFORMADOS. Poligrat Inox Color GMBH Industriegebiet Nord. Postfach 13 52. 6968 Walldürn. Alemania Tel.: (49) 6282-6072 Fax: (49) 6282-7585 Ver EMETE EUROPA, S.L	<u>Delegaciones:</u> Madrid: Pº de la Castellana, 166. 1º dcha. 28046 Madrid Tel.: 91-345 17 87 / 91-350 64 01. Fax: 91-350 64 02	t Teinser, S.A. Llobateras. Talleres 4,6 y 8. Pol. Ind. Santiga. 08210 Barberà del Vallès. Barcelona Tel.: 93-729 01 50 Fax: 93-729 32 72 [ISOVOLTA].	Uralita, S.A. Mejía Lequerica, 10. 28004 Madrid Tel.: 91-448 10 00 / 91-448 11 00 Fax: 91-447 11 26 [ETERNIT BELGIUM]. <u>Delegaciones:</u> Albacete: Tel.: 967-21 77 16 Almería: Tel.: 950-23 64 34. Fax: 950-23 62 33 Asturias: Tel.: 98-526 25 92. Fax: 98-526 33 31 Barcelona: Tel.: 93-580 34 43. Fax: 93-692 15 50 Bilbao: Tel.: 94-464 60 55. Fax: 94-464 60 77 Burgos: Tel.: 947-26 41 42. Fax: 947-26 73 58 Castilla-La Mancha: Ver Madrid. Ciudad Real: Tel.: 926-21 33 78. Fax: 926-21 27 58 Córdoba: Tel.: 957-29 54 55. Fax: 957-20 08 39 La Coruña: Tel.: 981-61 02 00.	Pamplana: Tel.: 948-12 36 22. Fax: 948-12 38 92 Salamanca: Tel.: 923-21 53 05 Santander: Tel.: 942-22 86 52 Santa Cruz de Tenerife: Tel.: 922- 22 03 45. Fax: 922-20 45 89 Sevilla: Tel.: 95-462 82 61. Fax: 95 462 62 53 Valencia: Tel.: 96-192 06 50. Fax: 96-192 05 12 Valladolid: Tel.: 983- 22 36 02. Fax: 983-22 36 42 Vigo: Tel.: 986-48 79 42 Fax: 986-48 71 30 Zaragoza: Tel.: 976- 35 70 50 Fax: 976-56 04 11
Prodema, S.A. Barrio San Miguel, 9. 20250 Legorreta. Guipúzcoa Tel.: 943-80 62 26 / 943-80 62 47 Fax: 943-80 61 50	Rom Gom, S.A. Hileras, 4. 6º. 28013 Madrid Tel.: 91-559 10 34 Fax: 91-542 71 16 Instaladores paneles fachada.	Tolartois Parc d'Activités Washington. Av. de la Ferme du Roy. B.P. 213 62404 Béthune- Cedex. Francia Tel.: (33) 21 64 75 75. Fax: (33) 21 64 75 76	Madrid: Tel.: 967-21 77 16 Almería: Tel.: 950-23 64 34. Fax: 950-23 62 33 Asturias: Tel.: 98-526 25 92. Fax: 98-526 33 31 Barcelona: Tel.: 93-580 34 43. Fax: 93-692 15 50 Bilbao: Tel.: 94-464 60 55. Fax: 94-464 60 77 Burgos: Tel.: 947-26 41 42. Fax: 947-26 73 58 Castilla-La Mancha: Ver Madrid. Ciudad Real: Tel.: 926-21 33 78. Fax: 926-21 27 58 Córdoba: Tel.: 957-29 54 55. Fax: 957-20 08 39 La Coruña: Tel.: 981-61 02 00.	Santander: Tel.: 942-22 86 52 Santa Cruz de Tenerife: Tel.: 922- 22 03 45. Fax: 922-20 45 89 Sevilla: Tel.: 95-462 82 61. Fax: 95 462 62 53 Valencia: Tel.: 96-192 06 50. Fax: 96-192 05 12 Valladolid: Tel.: 983- 22 36 02. Fax: 983-22 36 42 Vigo: Tel.: 986-48 79 42 Fax: 986-48 71 30 Zaragoza: Tel.: 976- 35 70 50 Fax: 976-56 04 11
Prometal Srl Via Bacchiglione 36. 36033 Isola Vicentina. Italia Tel.: (39) 444-977 400 Fax: (39) 444-976 966 r Rheinzink GmbH Bahnhofstrasse 90. D-45711 Datteln. Alemania Tel.: (49) 2363 605 0 Fax: (49) 2363 605 209	s Schauman Ibérica, S.A. Av. de la Comunidad de Madrid, 35 bis Edificio Burgo Sol. Oficinas 36-37. 28230 Las Rozas. Madrid Tel.: 91-637 71 82. Fax: 91-637 25 63 [SCHAUMAN WOOD OY POB 203. 15141 Lahti. Finlandia Tel.: (358)18-866 11. Fax: (358)18-866427]. <u>Distribuidor en Cataluña:</u> GABARRO HERMANOS, S.A.	u Umarán, S.A. Pertxin Bidea, 4. 48960 Galdácano- Usánsolo. Vizcaya Tel.: 94-457 03 00. Fax: 94-457 09 77 <u>Delegaciones:</u> Barcelona: Consejo de Ciento, 83,	Ver Madrid. Ciudad Real: Tel.: 926-21 33 78. Fax: 926-21 27 58 Córdoba: Tel.: 957-29 54 55. Fax: 957-20 08 39 La Coruña: Tel.: 981-61 02 00.	Urbart Equip, S.C.P. Grunyí, 9. 08003 Barcelona Tel.: 93-268 44 26. Fax: 93-459 12 95