



edificio para Cristalería Española

R. DE LA JOYA y M. BARBERO, Drs. arquitectos

Dio a conocer—dentro del ciclo de conferencias sobre muros-cortina, celebrado en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura, de Madrid—sus experiencias personales en la construcción de un edificio, proyectado por él y por Manuel Barbero, para Cristalería Española, en San Andrés del Palomar, de Barcelona.

Enumeró las ventajas que exponen los técnicos de otros países sobre el muro-cortina: menor peso de los materiales que componen la fachada; máximo aprovechamiento de la superficie habitable; abaratamiento de la cimentación; mejor control del tiempo; calidad y precisión; y facilidad de conservación.

A continuación, y en el mismo orden, explicó por qué y en qué puntos no estaba de acuerdo con dichas ventajas:

1.º Partiendo de la construcción actual, con elementos de hormigón y forjados de tipo aligerado, no es fácil obtener una gran economía debido a la serie de elementos que hay que emplear para colocar y mantener en su sitio el muro-cortina.

2.º Que aunque teóricamente el muro-cortina puede tener 4 ó 5 cm de espesor, la realidad es que si no es a costa de un enorme aumento de la calefacción, o del acondicionamiento, precisan, además, un revestimiento interior.

3.º Es muy difícil que los cimientos puedan abarataarse por el empleo de este tipo de fachada, ya que dicho abaratamiento es más teórico que real.

4.º Que aparte de que el factor tiempo suele fallar, la calidad en la ejecución no está todavía muy lograda.

5.º Se necesita un entretenimiento periódico para que la vejez no se acentúe, al igual que en las fachadas de tipo tradicional.

Se extendió en una serie de consideraciones, además de las puramente técnicas, que no aconsejan el empleo del muro-cortina en España (economía en la mano de obra de albañilería, factor clima, carestía de las instalaciones de acondicionamiento, etc.). A continuación, haciendo un estudio de precios del nuevo sistema, resaltó la importancia que para la perfección y economía del mismo tiene un adecuado y completo estudio del proyecto.



Conferencia pronunciada en la Escuela Superior de Arquitectura, de Madrid

Queridos amigos: A petición de los compañeros del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento que han organizado, con el profesorado de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura, de Madrid, estas conferencias sobre el muro-cortina, vengo aquí hoy para contaros lo que mi experiencia me ha enseñado, mejor dicho, nuestra experiencia—pues os hablo igualmente en nombre de Manuel Barbero—sobre un edificio que hemos construido en Barcelona para Cristalería Española.

Antes de entrar en el tema concreto de esta experiencia o experimento os voy a contar el porqué de este edificio...

Cristalería Española es una Sociedad filial de Saint Gobain, Sociedad que en Francia ha dado un impulso tremendo al empleo del vidrio en gran escala.

Otra Sociedad francesa, llamada Péchiney, es la que produce en el país vecino la mayor parte del aluminio, que—como sabéis—en Francia tiene ya una gran tradición, por ser uno de los primeros países donde se empezó a utilizar este material de tan notables características.

Pues bien, *Saint Gobain, con sus cristales, y Péchiney, con su aluminio*, se asociaron, formando una nueva Sociedad que introdujera en la construcción estos materiales que tan bien congenian.

Montaron unos laboratorios muy importantes, y continuamente crean nuevas formas y tipos de muros. En sus laboratorios se resuelven importantes problemas relacionados con su empleo, por ejemplo dilataciones, estanquidades, condiciones térmicas, acústicas, de fijación, etc.

Aquí se os ha explicado, en el curso de estas conferencias, los problemas planteados y sus soluciones. Ahora bien, a mí me toca contaros nuestra experiencia en la construcción del muro-cortina: Un propietario, Cristalería Española, nos encomendó la construcción de un edificio con fachadas de aluminio y cristal. Cristalería quería poder mostrar a los técnicos españoles que ya era posible hacer el muro-cortina en España con el fin de fomentar el empleo de la luna en la construcción.

Para ello contó con *Aluminio Español*, que fabrica, en Galicia, su lingote y que transforma, en Sabiñánigo, en elementos de distinto uso apoyándose en otras industrias auxiliares.

Pues bien, con estos materiales y antecedentes nos pusimos a proyectar un cerramiento de aluminio y cristal que ahora os explicaré:

Proyectamos un edificio de planta baja y dos plantas para *Oficinas de Cristalería Española en los terrenos de su fábrica de lunas Securit en San Andrés del Palomar, de Barcelona*.

Quiero recordaros que este edificio tenía, fundamentalmente, la misión de un experimento para ellos mismos y, por ello, se emplazó en los terrenos donde tienen su fábrica, donde nadie va, y donde jamás se encuentra a no ser con una guía especial, y donde además todo es feo.

Por ello veréis la buena intención de esa Sociedad, que hace un apreciable esfuerzo económico—muy de agradecer—para que los técnicos españoles tengan ocasión de conocer cuáles son aquí las posibilidades de esta construcción.

Hemos proyectado un edificio pensando en el muro-cortina desde sus cimientos. Os digo esto, ya que, según los técnicos de otros países, influye en los costos el que se tenga en cuenta desde el origen del proyecto por las siguientes razones:

1.º Que al tener los materiales de que se compone la fachada un peso muy inferior a aquellos materiales a los que viene a sustituir, permiten desde luego el aligeramiento considerable de los elementos estructurales si la fachada no es autoportante.

Por ejemplo, os diré que un muro-cortina pesa unos 30 kg/cm², mientras que otro de tipo tradicional pesa de 400 a 800 kilogramos por metro cuadrado.

2.º Un muro tradicional puede tener 25 ó 35 cm de espesor y un panel de muro-cortina tiene sólo 4 ó 5 cm, con lo cual se gana una superficie habitable bastante considerable. Por ejemplo,

en un edificio que tenga 100 m de fachada y 10 plantas se ganan, aproximadamente, 260 m². El costo de estos 260 m² representa—en una construcción de tipo tradicional y un precio medio de 7.000 ptas./m² de construcción y solar—una cifra de 1.820.000 pesetas.

3.º La cimentación indudablemente también se abarata algo al poder ser más ligera, lo que supone un nuevo ahorro que habría que considerar.

4.º Al poder construir la fachada en un taller se puede controlar mejor el tiempo, que es un factor económico sumamente importante, aparte de que también supone poder controlar por este apartado la calidad y precisión de la construcción.

5.º Otro factor económico nada despreciable es el de la conservación. Las fachadas-cortina son lisas y los materiales que se utilizan no son porosos, y, por tanto, su entretenimiento periódico es muy sencillo y permite conservar el edificio con su aspecto de reciente. La vejez no se acentúa.

Sin embargo, nosotros no estamos de acuerdo con la totalidad de las ventajas definidas anteriormente y contestamos en el mismo orden:

1.º Realmente la construcción actual con elementos de hormigón y forjados de tipo aligerado no permiten afinar lo suficiente para obtener esa considerable diferencia de costo, toda vez que para colocar el muro-cortina es necesario fijar a la estructura una serie de elementos resistentes que lo mantengan en su sitio.

2.º Es el punto con el que más estamos de acuerdo, si bien no en su totalidad, ya que, aunque teóricamente el muro-cortina pueda tener 4 ó 5 cm de espesor, la realidad es que, si no es a costa de un enorme aumento de la calefacción o del acondicionamiento, precisan además un revestimiento interior que ocupa su sitio, absorbiendo parte de la diferencia existente entre los dos tipos de construcción.

3.º Al igual que el primer párrafo, creo que es muy difícil que los cimientos puedan abarataarse por el empleo de este tipo de fachada. Es posible que sea más teórico que real el enunciado de este párrafo.

4.º Como la industria del país está desarrollándose ahora y aquí en España la cuestión de las fechas se toma un poco a «beneficio de inventario», el factor tiempo (que es un factor económico) suele fallar. Por lo menos a nosotros nos ha pasado esto. Razón: porque todo el mundo piensa que ya habrá tiempo de hacer las cosas y empieza a ejecutarlas quince días antes de su entrega.

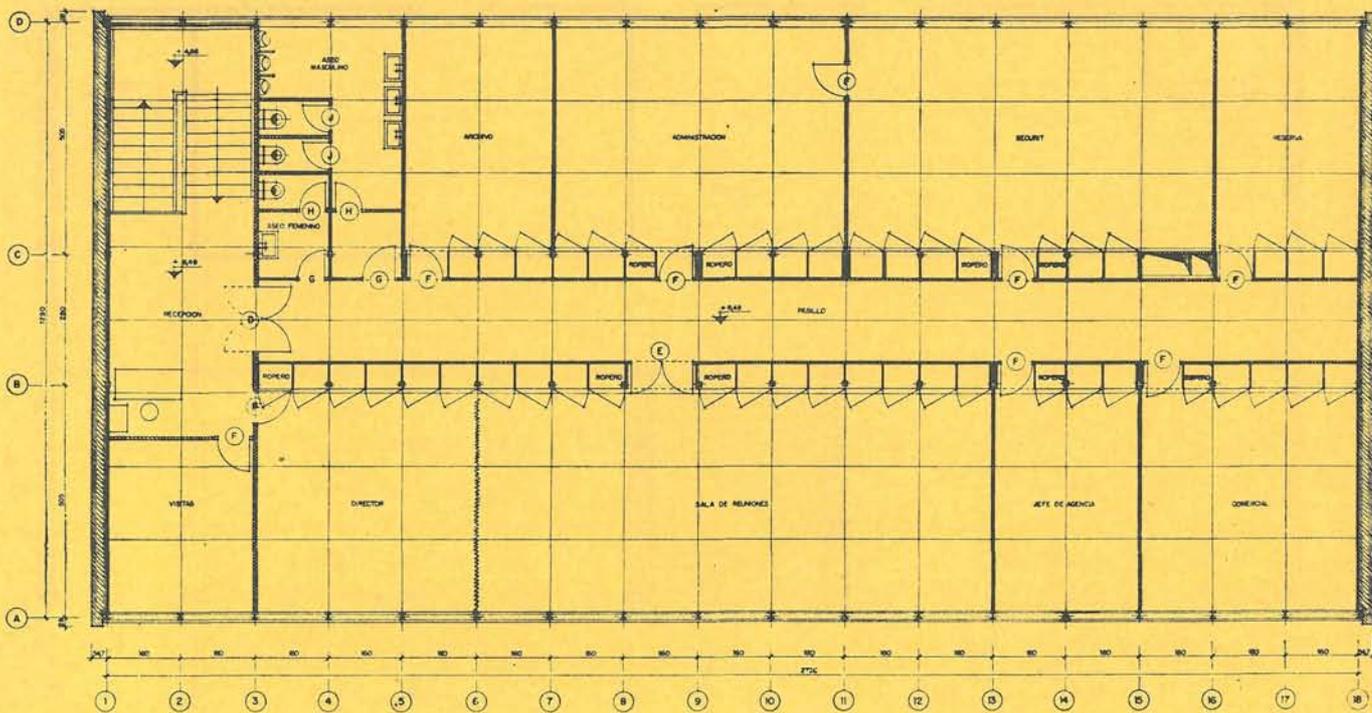
Aparte de estas consideraciones, la calidad en la ejecución no está todavía muy lograda, y, como cuando se trata de algo relacionado con la construcción, la gente se cree que la precisión no es importante, que cualquier cosa vale, y aunque esto no ocurre exactamente en los talleres, sí algo parecido, y desvirtúa nuestra anterior razón; basta ver cómo los ensamblajes, la tornillería y las fijaciones son aún deficientes.

5.º Respecto a la conservación enunciada en el párrafo 5.º, creemos que no se debe tener en cuenta. Nuestro *no* es rotundo. Aquí nadie conserva nada y una fachada lisa y con materiales nobles, como son el aluminio y el cristal, realmente puede tener una conservación buenísima, pero, como la mano de obra no es perfecta, los problemas de estanquidad, al no estar bien resueltos y ser el clima del país muy duro, se avejentan los materiales de calafateo y resulta, por tanto, que estas fachadas necesitan un entretenimiento periódico para que la vejez no se acentúe al igual que en las fachadas de tipo tradicional.

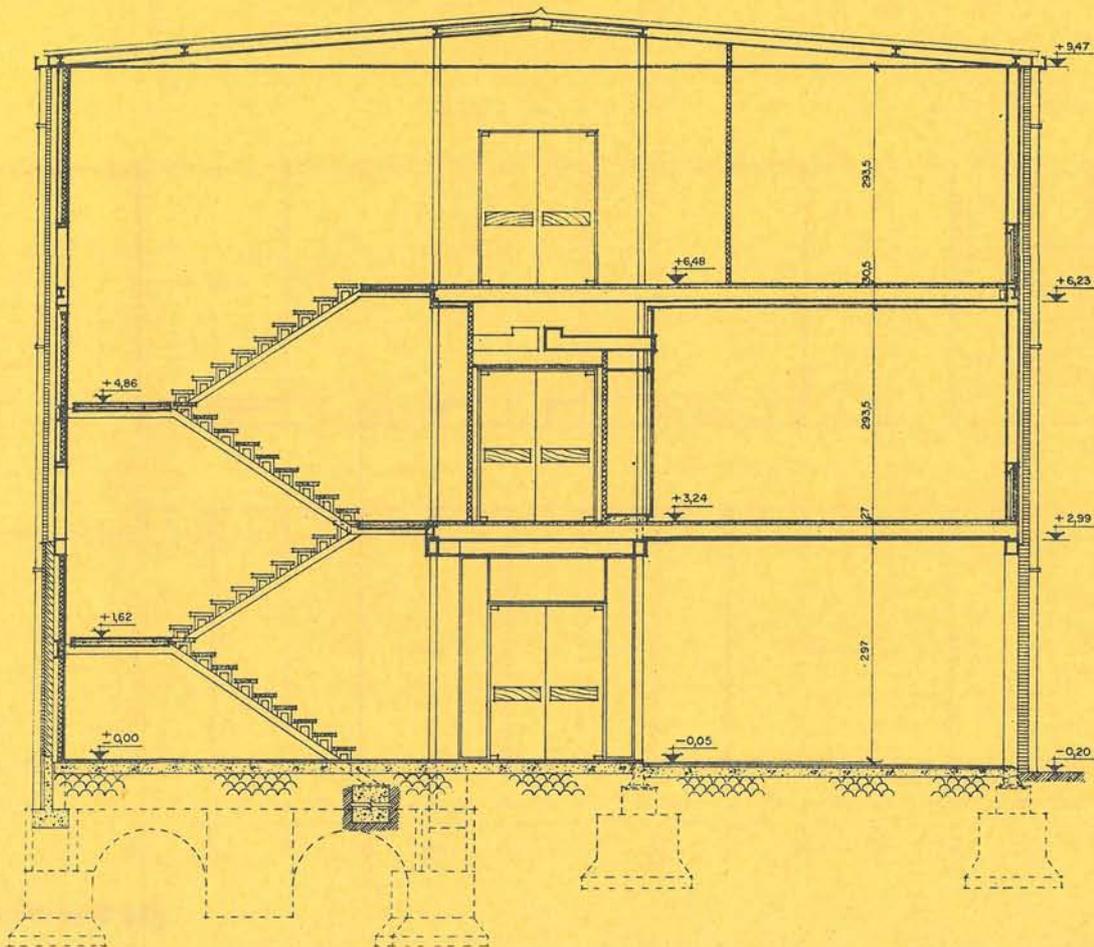
En España existen, además, otras razones que las puramente técnicas, las cuales no aconsejan el empleo del muro-cortina. La mano de obra de albañilería es aún lo suficientemente económica. Y digo aún, porque cada día vemos subir este capítulo en los presupuestos de las contrataciones, para que los costes de un muro de tipo tradicional puedan ser del orden de 1.000 ptas./m² y se cuadruplican al salirse del sistema tradicional, además para obtener una fachada de ejecución no perfecta.

En resumen, fundamentalmente en la construcción del muro-cortina, independientemente del factor clima, que es decisivo para construir un edificio con fachadas de este sistema, está el de la industrialización. En España la mano de obra representa cerca de un 35 por 100 del coste total de la obra, y en los países industrializados es aproximadamente un 60 por 100. Ya se ve claramente que ese casi 100 por 100 más caro de la mano de obra es lo que decide (factor tiempo).

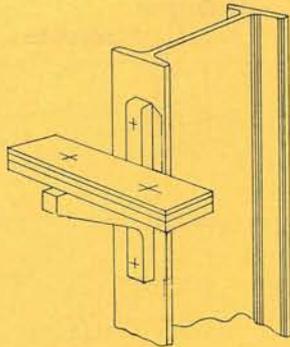
planta segunda



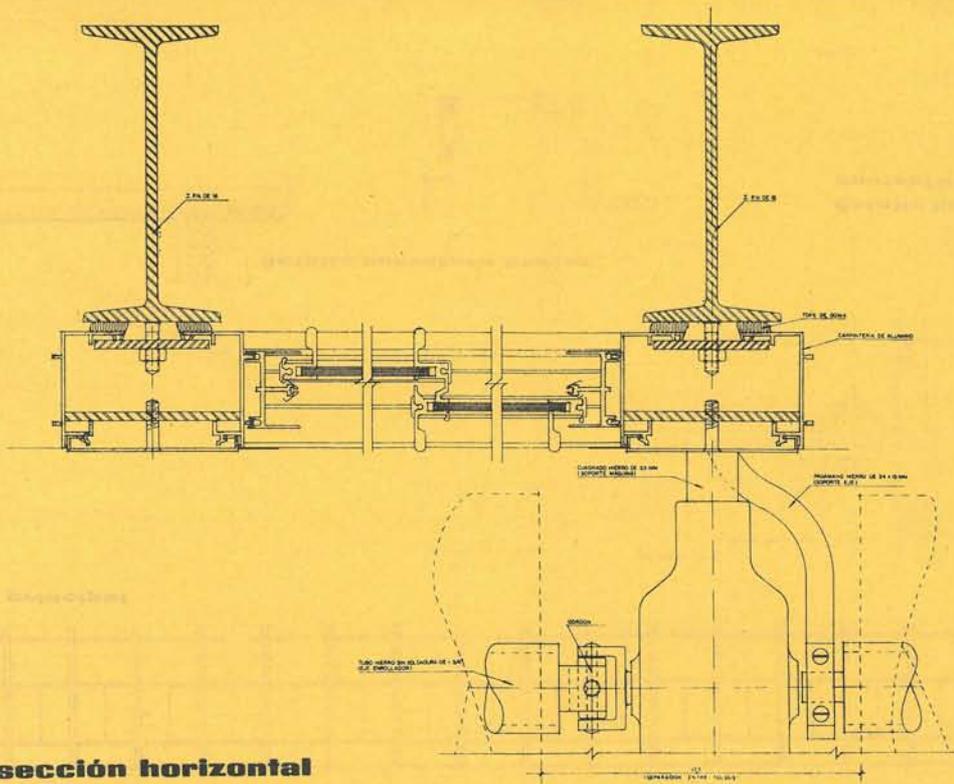
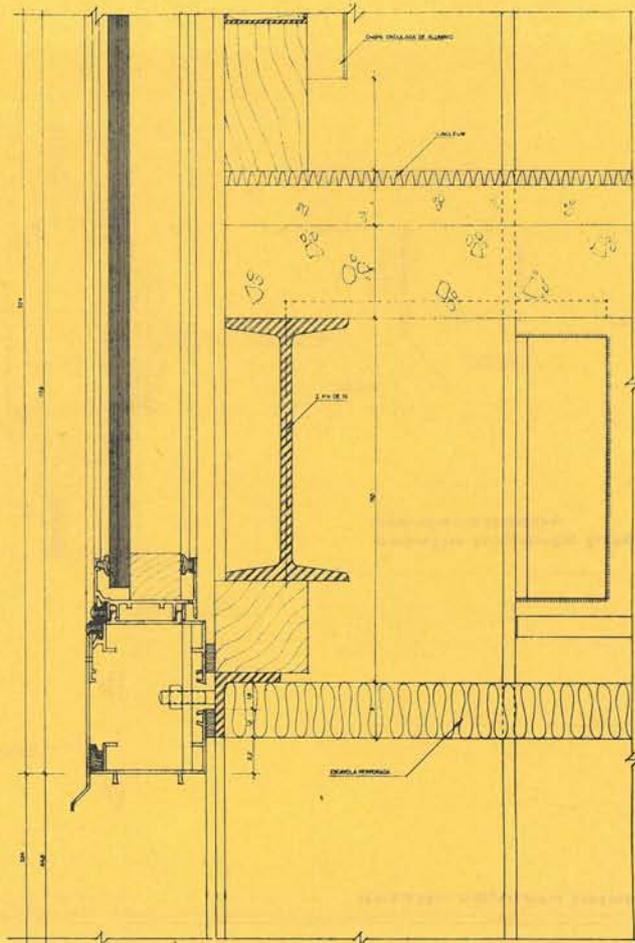
sección por escalera



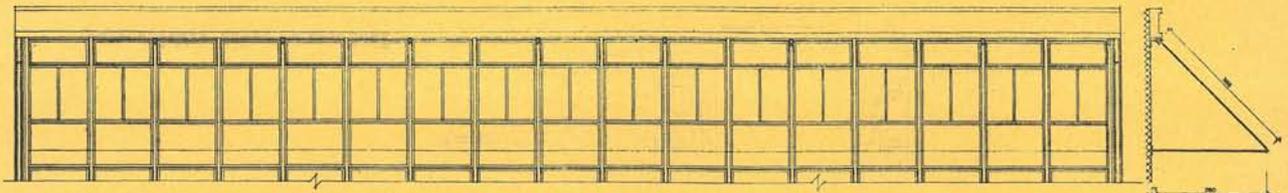
sección tipo por ventanal



detalle de apoyo

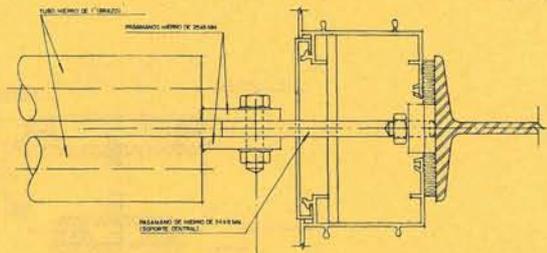
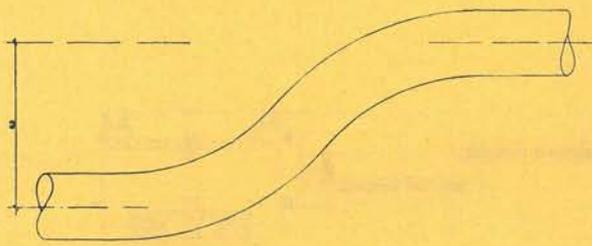


sección horizontal



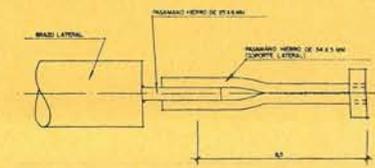
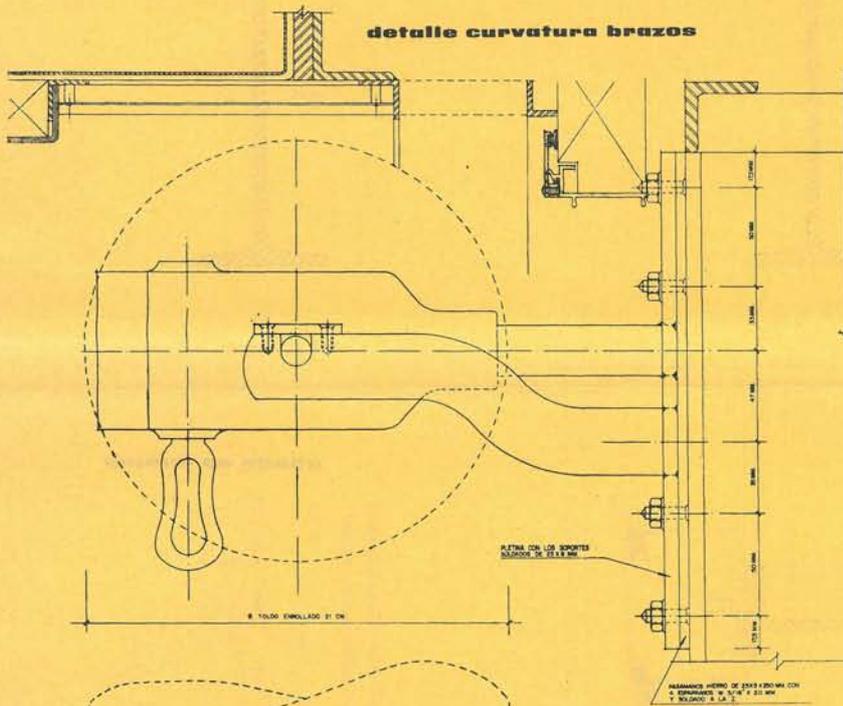
alzado principal

lateral



detalle curvatura brazos

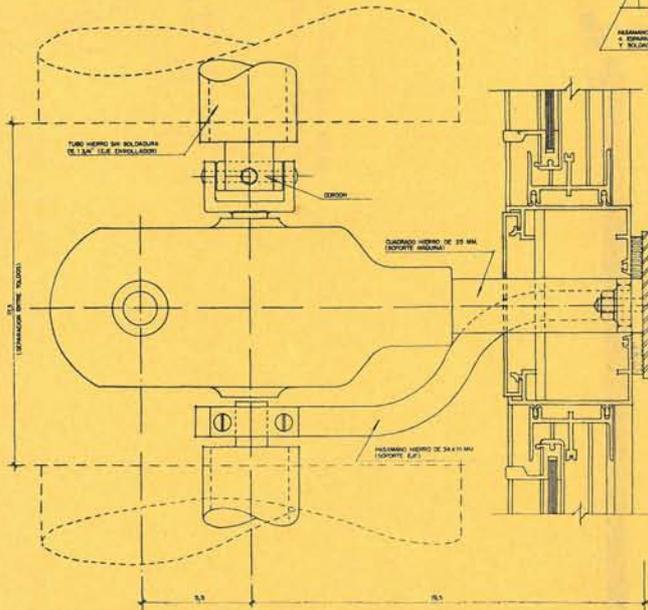
detalle instalación soporte central brazos



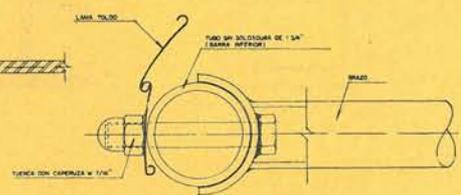
detalle soporte lateral brazos



detalle soporte lateral eje enrollador

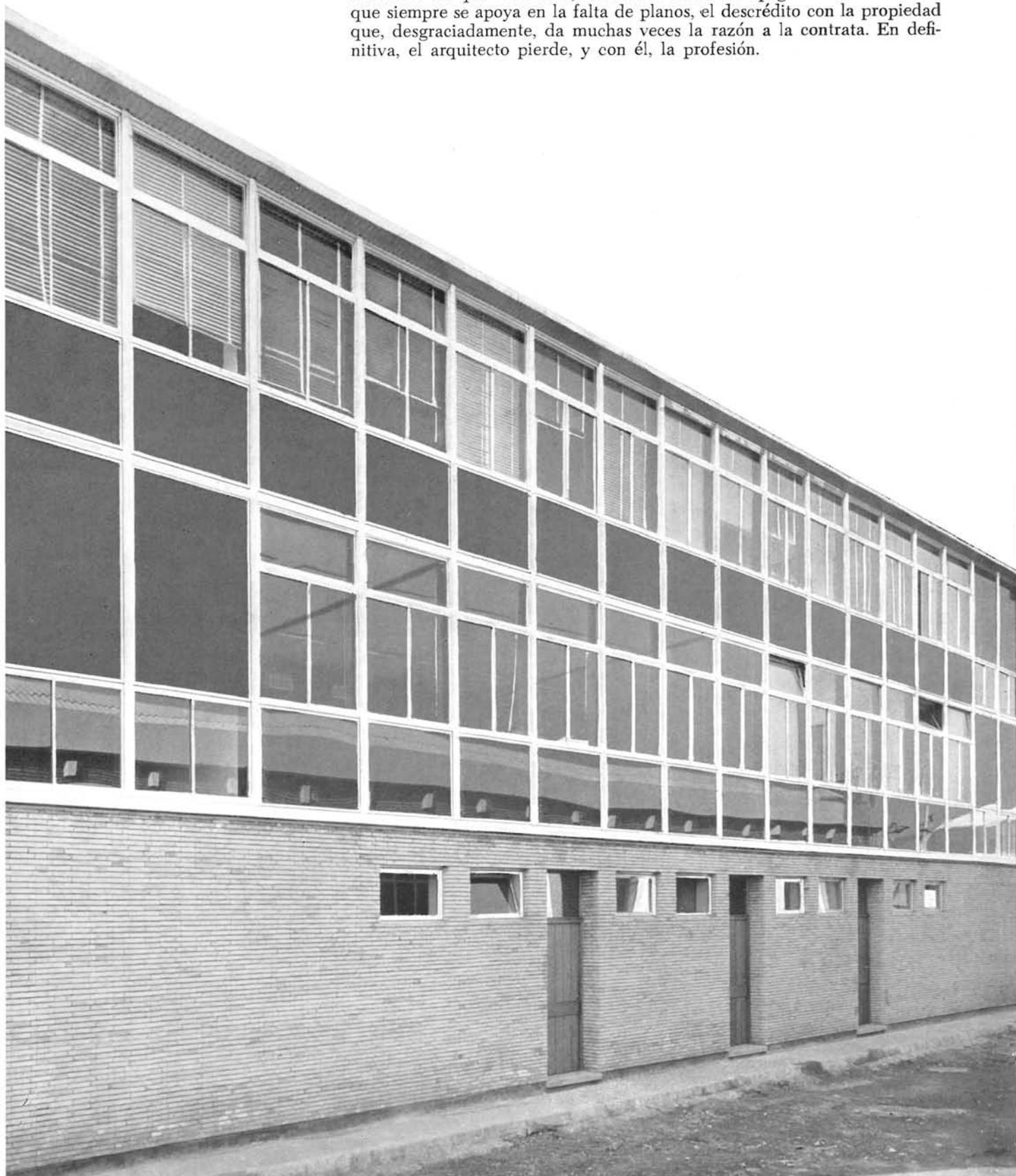


detalle fijación soportes máquina y eje enrollador



detalle sujeción barra inferior

La ley del mínimo esfuerzo entra fácilmente en funciones y llega un momento en que todo vale, entonces vienen las «pegas» con la contrata que siempre se apoya en la falta de planos, el descrédito con la propiedad que, desgraciadamente, da muchas veces la razón a la contrata. En definitiva, el arquitecto pierde, y con él, la profesión.





Para terminar, y que sepáis algunos precios de este nuevo sistema, os voy a decir lo que han costado algunos elementos del muro-cortina de nuestro edificio de Barcelona, aunque, como ocurre en todos los ensayos, probablemente estos precios bajarán en un futuro próximo:

costos - muro-cortina

Elemento STUDAL (ventana corredera y paneles fijos)	2.650 ptas./m ²
Puesta en obra (desplazamientos, dietas, mano de obra)	350 ptas./m ²
Acrilamiento, luna pulida	300 ptas./m ²
Emalit	800 ptas/m ²
	<hr/>
Costo medio	500 ptas/m ²
Accesorios:	
Persianas venecianas y sus accesorios	400 ptas./m ²
	<hr/>
Total aproximado	4.000 ptas./m ²

Edifice pour "Cristalería Española"

R. de la Joya et M. Barbero, Drs. architectes.

L'architecte R. de la Joya a fait connaître—au cours d'un cycle de conférences sur les murs-rideaux, prononcées à l'Ecole Technique Supérieure d'Architecture de Madrid—ses expériences personnelles sur la construction d'un édifice, projeté par l'architecte Manuel Barbero et par lui-même, pour Cristalería Española, à San Andrés del Palomar à Barcelone.

Il en énuméra les avantages exposés par les techniciens d'autres pays étrangers: moindre poids des matériaux qui composent la façade; utilisation maximum de la surface habitable; réduction du coût des fondations; meilleur contrôle du temps; qualité et précision et facilité d'entretien.

Ensuite, et dans le même ordre, il expliqua pourquoi et sur quels points il n'était pas d'accord avec ces avantages: 1. Par-tant de la construction actuelle, avec des éléments en béton et des hourdis de type léger, une grande économie n'est pas facile de réaliser à cause de la série d'éléments à employer pour poser le mur-rideau et le maintenir à sa place.—2. Bien que le mur-rideau puisse avoir théoriquement 4 ou 5 cm d'épaisseur, en réalité, si ce n'est à force d'une augmentation énorme de chauffage ou d'air conditionné, il nécessite en plus un revêtement intérieur.—3. Il est très difficile de pouvoir réduire les prix des fondations grâce à l'emploi de ce type de façade, car cette réduction est plus théorique que réelle.—4. En plus de la précision de temps, qui, en beaucoup de cas, est bien loin d'être sur la qualité de l'exécution qui n'est pas encore au point.—5. Un entretien périodique est nécessaire pour éviter l'aggravation du vieillissement, exactement comme pour les façades de type traditionnel.

Il exposa une série de considérations, en plus de celles purement techniques, qui déconseillent l'emploi du mur-rideau en Espagne (économie de la main-d'œuvre de maçonnerie, facteur climat, prix élevés des installations de conditionnement, etc.). Il souligna, enfin, après avoir fait une étude des prix du nouveau système, toute l'importance que présente l'étude détaillée et complète du projet pour arriver à la perfection et à l'économie de l'exécution.

Building for the firm "Cristalería Española"

R. de la Joya and M. Barbero, Drs. architects.

In the course of a series of lectures on the subject of curtain walls, held at the Higher Technical College of Architecture, in Madrid, the author described his own experience whilst constructing a building (designed by him and by Mr. Manuel Barbero) for the firm Cristalería Española, at San Andrés del Palomar, Barcelona.

Mr. De la Joya summarised the advantages that foreign experts attribute to curtain walls. These advantages are: less weight of the materials of the enclosing walls; maximum use of the available building surface; cheaper foundations; better building time control; superior quality and accuracy; and greater maintenance facility.

The lecturer then explained why, and in what aspects, he was in disagreement with the above supposed advantages. He dealt with these as follows: 1. In terms of present day construction, with concrete blocks and lightweight flooring structures, it is not easy to save much weight, owing to the number of special fittings that are necessary to support and keep the curtain wall in place.—2. Although in theory a curtain wall may be only 4 or 5 cms thick, the truth is that unless heating or air conditioning is provided on a much larger scale, a special internal protection layer is necessary.—3. It is difficult to reduce the cost of the foundations by fitting curtain walls, and any calculated saving in cost in this aspect is more theoretical than real.—4. Building time estimates usually fail to work out in practice, and in addition to this, workmanship quality is not yet very satisfactory.—5. Curtain walls require periodic overhauls, so that they do not age too rapidly, and in this sense they are no better than traditional walls.

The lecturer also made a number of additional points, one of them being that he did not advise the use of curtain walls in Spain (because of the cheapness of brickwalls, the climate, the high cost of air conditioning, etc.). He also emphasized how important it is to make a very full and careful study of cost when preparing a project involving curtain walls, in order to evaluate correctly their advantages.

Glasfabrik in San Andrés del Palomar bei Barcelona

Dr. R. de la Joya und Dr. M. Barbero, Architekten.

Innerhalb des Konferenzzyklus über Vorhangwände in der technischen Hochschule für Architektur in Madrid, sprach Dr. R. de la Joya über seine persönlichen Erfahrungen beim Bau eines Gebäudes für eine spanische Glasfabrik in San Andrés del Palomar bei Barcelona. Die Pläne dafür wurden von ihm und von Manuel Barbero entworfen.

Dabei zählte er die von Technikern anderer Länder hervor gehobenen Vorteile der Vorhangwände auf, wie zum Beispiel: Geringeres Gewicht des für die Fassaden verwendete Material; maximale Ausnutzung der Wohnfläche; Verbilligung der Fundamente; bessere Zeitkontrolle; Qualität und Präzisionsarbeit; leichte Erhaltung.

Anschließend erklärte Dr. de la Joya in der gleichen Reihenfolge warum und mit welchen Punkten er nicht einverstanden war: 1. Ausgehend von der heutigen Bauweise, und zwar der Verwendung von Beton und Decken leichter Bauart, ist es nicht so einfach grosse Einsparungen zu machen, da man eine Reihe von Elementen benötigt, die die Vorhangwand beim Aufstellen stützen und an Ort und Stelle halten.—2. Die Vorhangwände können eine Dicke von 4-5 cm haben, doch in Wirklichkeit müssen sie von innen verkleidet werden, wenn es nicht auf Kosten der Heizung hinauslaufen soll.—3. Eine Verbilligung der Fundamente durch die Verwendung dieser Art von Fassaden ist kaum zu erreichen, da diese mehr in der Theorie als in der Praxis besteht.—4. Abgesehen davon, dass der Faktor «Zeit» nie stimmt, hat man auch in der Qualität noch keine überragenden Ergebnisse erzielt.—5. Eine periodische Instandhaltung gegen zu rasche Alterung ist ebenso nötig wie bei den traditionellen Fassaden.

Ferner gab Dr. de la Joya eine Reihe von Überlegungen ausser den rein technischen an, die die Verwendung von Vorhangwänden in Spanien nicht für ratsam erscheinen lassen. (Billige Arbeitskraft, Klima, teure Installationen, etc.). Daran anschließend machte er eine Kostenzusammenstellung des neuen Bausystems und hob die Bedeutung einer angemessenen und gründlichen Ausarbeitung des Projektes zur Erzielung von Wirtschaftlichkeit und Perfektion hervor.