

# PROYECTAR PENSANDO EN EL MANTENIMIENTO: LOS EDIFICIOS DE OFICINAS. COMENTARIOS A LA OBRA PROPIA

**Josep M. Fargas Falp**  
**Arquitecto**

---

## 1. Comentarios a dos tipos de mantenimiento

Distinguiremos entre:

- El mantenimiento desde la génesis del proyecto
- El mantenimiento físico

En lo referente al **mantenimiento desde la génesis del proyecto:**

Objetivo principal: El edificio ha de sobrevivir sin cambiar ni su uso ni su imagen.

Los cambios de las necesidades del mercado. La flexibilidad.

El mercado de las oficinas es fluctuante. Cuando hay un periodo de expansión económica como en la actualidad (junio 1998), a un posible arrendatario le puede interesar alquilar 3 o 4 plantas enteras; esto nos está sucediendo en el edificio de la Caja de Madrid, pero la idea inicial ya fue que las plantas – dada su gran superficie, superior a los 1.400 m<sup>2</sup> - se pudieran subdividir, que tuvieran flexibilidad. Ésta es necesaria porque en un determinado momento, como pasó en la última crisis, en vez de alquilar medias plantas o plantas enteras, el mercado pedía una sexta parte de la planta.

Así pues, un edificio de oficinas ha de ser flexible y permitir adecuarse a lo largo del tiempo a las exigencias del mercado y, por tanto, ser más rentable sin necesidad de hacer modificaciones no previstas, molestas y, generalmente, perniciosas. La flexibilidad ha de estar prevista desde el origen del proyecto en todos los elementos del edificio (accesos, divisiones interiores, elementos de emergencia, instalaciones); de hecho es un parámetro fundamental y necesario para rentabilizar un edificio de oficinas.

Los cambios tecnológicos.

Banca Catalana es un edificio de oficinas proyectado en 1964 e inaugurado en 1968, por lo tanto ya tiene 30 años. Me sugiere que un edificio aunque tecnológicamente esté acertado porque las instalaciones originales siguen funcionando correctamente, seguro que existen procedimientos más adecuados, tecnológicamente más avanzados y económicos, que el edificio ha de permitir que se puedan cambiar. Por lo tanto, es muy importante que los edificios permitan fácilmente la substitución de elementos de las instalaciones con nuevas prestaciones o consideraciones diferentes a las que habían en

su inicio.

Puede ser que un edificio desde el punto de vista de obra civil sea perfectamente válido – porque la estructura funciona, las alturas son las convenientes, etc.- pero en cambio dejar de serlo porque las tecnologías de las instalaciones son obsoletas. El edificio ha de permitir adaptar las nuevas tecnologías cambiantes en el edificio.

#### Los cambios estéticos (las modas efímeras).

Si se quiere hacer un edificio a la moda del momento, lo más probable es que una vez terminado ya sea antiguo, pues el señor al cual se imita tardó dos años en proyectarlo, otros dos o tres años en poderlo realizar y, como mínimo, se está copiando una cosa que lleva cinco años hecha. Por lo tanto, la copia ya es vieja antes de nacer.

#### La aplicación de sistemas integrados.

Para conseguir la flexibilidad es muy necesario, a parte que la planta pueda ser subdividida en función de lo que se considere la superficie mínima, la adopción de sistemas integrados. En el edificio Herón, por ejemplo, la superficie mínima era de unos 120m<sup>2</sup>.

En estos momentos, los promotores consideran que la superficie mínima de una oficina ha de ser de 200m<sup>2</sup> y el total de superficie en planta tiene que ser de unos 1.400 a 1.500m<sup>2</sup>. Esto resulta muchas veces complicado, porque han de haber unos accesos y escaleras de emergencia que han de poder servir al número total de oficinas previstas en planta. El estándar de 1.400m<sup>2</sup> es el que requieren determinadas empresas multinacionales con sede central en Madrid para sus delegaciones en Barcelona. En cualquier caso, la oficina mínima debería tener unos 700m<sup>2</sup> en planta, pudiendo suceder que si no se tiene en cuenta y no se adapta a estos mínimos el edificio envejezca prematuramente.

Si se quiere dar flexibilidad a un edificio de oficinas para que los usuarios puedan en cada momento adaptarlo a sus necesidades, o para que se adapte a las necesidades de otra empresa, a la distribución y a la superficie que requieran, es necesario la adopción desde el proyecto de los sistemas integrados.

#### Las retículas modulares.

Un sistema integrado es un conjunto de elementos constructivos y decorativos prefabricados (paneles de cerramiento exteriores e interiores, puertas, pavimentos, cielos rasos, suelos técnicos, etc.) que, integrados conjuntamente y solidariamente con las instalaciones (iluminación, aire acondicionado, protección de incendios, redes eléctricas y de comunicación, etc.), sean capaces de permitir la flexibilidad que requieran los cambios de distribución de las diferentes oficinas.

Estos sistemas posibilitan la subdivisión y la redistribución, con la creación de

despachos cerrados u oficinas abiertas tipo paisaje, todo ello de una manera ordenada, a través de una retícula espacial y una coordinación modular. Esto ha llegado a tener gran importancia, porque en un determinado momento estuvo de moda diseñar oficinas abiertas panorámicas, pero si éstas no se pueden llegar a independizar convirtiéndolas en despachos cerrados, aquel edificio deja de ser útil y por tanto envejece. Los edificios han de tener flexibilidad para que no envejecan rápidamente.

En el momento que la informática se ha difundido y todo el mundo está en su mesa trabajando con un ordenador, indudablemente todo lo que son las redes de comunicación no se pueden hacer como antaño colocando adhesivos en el suelo y de aquí a la pared y de ésta con un zócalo a circular por todo el edificio. Las redes se han de prever y se han de hacer a través de un pavimento técnico, que permita disponer y modificar fácilmente todas las intercomunicaciones informáticas.

Las retículas modulares conviene que sean elementos que ayuden - no cohiban - tanto al arquitecto como al usuario. Nosotros hemos utilizado varias retículas modulares y hay quien dice que la trama mejor es la de milímetro. Yo estoy de acuerdo, pero es inoperante. La retícula modular más conveniente es la de 60 cm., por que es la que más se adapta al módulo industrial de fabricación, que es de 10 m., con menos mermas, porque ni que decir tiene que existe una relación directa con el aprovechamiento del material inicial y por ende con el coste. Se ha adoptado el módulo de 60 cm. en vez del de 62,5 cm. - que es el módulo teórico resultante de dividir los 10 m. - porque es el que se adapta mejor a la coordinación modular. El módulo es básico, porque si un edificio esta pensado en una retícula modular puede permitir la coordinación de los diferentes sistemas integrados, aumentando las prestaciones de flexibilidad en el tiempo del edificio y por tanto de su vida útil.

#### Los valores estándar de sobrecarga e iluminación

Los estándares habituales de una sobrecarga de uso de  $300 \text{ Kg/m}^2$  y un nivel de iluminación de 300 luxes pueden ser correctos para un edificio de oficinas, pero no ofrecen la suficiente flexibilidad para los diferentes tipos de empresas que pueden utilizar el edificio. Hay empresas que quieren tener su archivo muerto dentro de la misma oficina y ello puede representar la necesidad de tener archivos compactos que lleguen a una sobrecarga de  $500 \text{ Kg/m}^2$ . Si la sobrecarga es menor, hemos de empezar a hacer inventos para reforzar el forjado. Con una sobrecarga de  $500 \text{ Kg/m}^2$  prácticamente solucionaremos toda la casuística.

Con respecto al **mantenimiento físico**, podemos establecer la diferencia entre lo que llamaremos el **mantenimiento pasivo** y el **mantenimiento de emergencia**.

Nos referiremos primeramente al **mantenimiento pasivo**.

Concretamente, el concepto de **mantenimiento pasivo** lo asociamos al hecho de que si el edificio está bien construido, será duradero.

### La calidad en la construcción: el oficio

La calidad en la construcción pasa irrefutablemente por el oficio, por la práctica de la buena construcción. Pero, actualmente, ¿quien tiene oficio en la obra?. En principio lo debería tener el constructor, pero actualmente no hay constructores, hay contratistas. Los contratistas son señores que contratan a los diferentes industriales al precio más bajo posible, sin plantearse quién coordinará el trabajo de aquellos. Esto es fatal, porque los edificios no acaban bien construidos y prácticamente ya serán viejos antes de nacer. Porque si un edificio está mal construido: ¿qué se puede hacer sobre una cosa que está mal hecha?, pues cambiarla y hacerla bien, porque a menudo mantener un edificio mal construido resulta más caro que derribarlo y volverlo a construir.

Actualmente se está hablando del mantenimiento de edificios de viviendas, porque han habido accidentes mortales y porque no se ha hecho nada de mantenimiento durante el periodo en que se congelaron los alquileres por parte del régimen político anterior. A partir de un determinado momento, con la *Ley Boyer*, se liberalizó el mercado de alquiler de oficinas, se pudieron hacer edificios de oficinas (resultó rentable), y se han mantenido bien. Es muy importante una Legislación preventiva y que a la vez sea estímulo para el promotor. Los promotores, que tenían interés por construir, alquilar y sacar beneficio, dedicaron todos sus esfuerzos a los edificios de oficinas.

Hay básicamente dos tipos de oficinas: las de alquiler y las corporativas.

La oficina corporativa es aquella que representa a una determinada empresa, es por así decirlo aquella empresa que se hace su propio chalet y que no repara en gastos porque la dirección está ilusionada en hacer la obra de su vida, su propio edificio. De éste tipo de oficinas se hacen más en Madrid que en Barcelona, porque las sedes centrales están en Madrid. En Barcelona se hacen esporádicamente, por ejemplo nosotros las hemos hecho para Banca Catalana, el Banco Industrial de Bilbao y, recientemente, el de Caja Madrid, éstas dos últimas entidades con el propósito de implantar en Barcelona su “buque insignia”.

Caja Madrid, además de ser un edificio corporativo en Barcelona con la central en Madrid, es un edificio de alquiler para inversión. Un edificio de alquiler ha de tener unos beneficios, y para que esta expectativa de que se mantenga y no se degrade sea factible, a parte de la amortización del capital empleado para construir el edificio, hay que contar con los gastos de mantenimiento. Éstos gastos son los que posibilitan que el edificio pueda envejecer por diversas causas, pero sin que se muera; se conserve vivo.

Un edificio no hace falta rehabilitarlo cada 30 o 40 años. Aquí somos muy aficionados a

rehabilitar y lo que hace falta realmente es conservar las cosas tal como fueron previstas en su inicio. La Real Academia define que mantener es “conservar una cosa en el estado en que se halla”, más sencillamente no se puede decir, si una cosa se acaba de una determinada manera se ha de conservar como se dejó. Sobre este aspecto uno de mis clientes me decía “mire, yo conservo las cosas porque eso es lo que me dan de comer, si no conservo cada día tendré menos beneficios, menos intereses de la renta, y quiero conservar el capital”.

Esta reflexión cada día será más cierta, porque actualmente los edificios de oficinas los compran, una vez el promotor los ha terminado, compañías multinacionales. Por ejemplo, el edificio de oficinas de la calle Tarragona lo ha comprado una compañía de seguros y ésta sabe, como todas las empresas que se dedican a pagar pensiones, que si el capital no lo tienen debidamente colocado, llegará un momento que no las podrán pagar. Por ello están comprando en estos momentos edificios que estén bien contruidos y acabados para que se puedan, con un mantenimiento adecuado, amortizar y conservar a lo largo del tiempo que prevén que necesitarán éstos recursos.

La tecnología (los materiales artificiales): se pueden buscar soluciones óptimas.

Anteriormente hemos dicho que ya no hay constructores, hay contratistas. Por esta razón cada vez es más necesario utilizar materiales que sean prefabricados, con el fin de que sea posible un fácil ensamblaje de estos elementos y no se necesite constructor que conozca su oficio.

En el sector terciario, dentro de los materiales que se pueden colocar, es posible buscar tecnologías diferentes a las tradicionales. A diferencia de la construcción de viviendas, donde siempre hay un usuario o un posible comprador que tiene la idea de que la obra vista es muy bonita - sobretodo porque indica un “estatus” equivalente al de las viviendas de “los burgueses” en la zona alta de Barcelona - y es muy reacio a incorporar nuevas tecnologías, en la construcción de edificios de oficinas el promotor y el cliente son tolerantes con la incorporación de nuevas tecnologías. Aquello que no es admisible en los edificios residenciales – con los problemas que muchas veces ello comporta- lo es en las oficinas.

En la promoción de oficinas no hay nadie que critique o dude, por ejemplo, sobre las separaciones con paneles prefabricados. Se entiende perfectamente que aquel elemento se ha de poder trasladar y que por tanto se ha de poder desmontar, y en el caso de que dicho elemento esté previsto que sea fijo entienden que sea prefabricado. Es la contraposición entre el encargo que hace un promotor que tiene como cliente un particular, con el de un director general que se deja aconsejar y tiene confianza en el arquitecto y en la tecnología. Cabe añadir que el promotor puede tener confianza en el arquitecto pero al asumir el riesgo económico – no olvidemos que el arquitecto no tiene que asumirlo – es quien acaba definiendo el producto, porque es él quien lo ha de vender.

Las soluciones óptimas en las oficinas se pueden encontrar en los sistemas integrados y,

desde hace años, en nuestro despacho hacemos el esfuerzo de poderlos incorporar cada vez de una manera más industrializada, más fáciles de montar, con menos problemas y más económicos.

### La accesibilidad: su relación con la limpieza

Otra problemática a solucionar en nuestros edificios para posibilitar que se mantengan correctamente es la accesibilidad. Si una instalación o cualquier elemento de fachada, entre otros, es accesible se limpiará fácilmente y si se limpia fácilmente se mantendrá sin dificultad.

En un edificio de oficinas cometimos el error de hacer un patinejo de instalaciones donde no cabía nadie - con esfuerzos cabían las instalaciones -. En este patinejo, el día que quieran cambiar un tubo tendrán muchos problemas. A partir del momento en que nos dimos cuenta de esta situación, todos los patinejos que hemos proyectado permiten que pase un instalador para que efectúe las operaciones de reparación o las sustituciones necesarias para adecuarlas a nuevos requerimientos. Esto pasa también con los falsos techos y con los pavimentos técnicos. Si el pavimento técnico es de los que se hacían antes, con una retícula de “regletas” empotradas en el suelo, no es factible que haya una óptima flexibilidad. El suelo técnico es el que a la larga garantiza la flexibilidad. En las últimas tres obras lo hemos incorporado y nadie nos ha criticado su precio; es aceptado como una parte más del sistema integrado anteriormente comentado.

### La góndola, las galerías exteriores

Las góndolas y las galerías exteriores son los instrumentos para dar accesibilidad a determinados elementos.

La góndola es un elemento que, además de permitir limpiar periódicamente la fachada, nos posibilita controlar si los perfiles y los sellados están en buenas condiciones y, en definitiva, inspeccionar e intervenir en los posibles defectos que pueda tener la fachada.

También podemos recurrir a las galerías exteriores, que en contraposición con las góndolas pueden ser utilizadas por cualquier persona que no sea especialista en éstas, es decir, cualquier individuo que esté encargado del mantenimiento del edificio. En Banca Catalana de Diagonal, dichas galerías se usan tanto para el mantenimiento de las jardineras como de las carpinterías, y tienen una canal para recoger el agua de lluvia y la de riego, evitando con ello que el agua circule por la fachada. Además, este sistema permite limpiar los paramentos de fachada en el orden que se desee, a diferencia de lo habitual, que es de arriba a bajo.

Una góndola requiere de un operario especializado que sepa evitar que golpee a la fachada mientras la limpia. Paradójicamente, la góndola puede acabar siendo un elemento agresor y una de las causas de que las fachadas se conserven peor. Para evitar esto, actualmente estamos diseñando góndolas guiadas.

### Los montacargas

Los montacargas son unos elementos de extraordinaria importancia para la accesibilidad, sobretodo hoy en día en que todas las instalaciones se colocan en las plantas superiores del edificio, en la cubierta. Si las instalaciones se sitúan en la planta cubierta y los montacargas no llegan, no sirven, debido a que, en caso de reparación o sustitución, hay que bajar aparatosamente la maquinaria a la planta inferior (que generalmente es la utilizada por la gerencia de la empresa), cargarla al montacargas y llevarla donde sea necesario. Evidentemente, también existe la posibilidad de trasladar la maquinaria, o sus componentes, utilizando una grúa móvil, pero si hay un montacargas en la misma planta es mucho más fácil efectuar la operación. Por lo tanto, hay que conseguir, a pesar de la actual Ordenanza Municipal que difícilmente lo permite, colocar una de las paradas del montacargas en la cubierta y ser consecuente con la nueva tecnología que actualmente permite disponer prácticamente toda la maquinaria en la azotea.

### Los libros de mantenimiento

Hay libros de mantenimiento de las diferentes instalaciones que los han de rellenar los industriales encargados del mantenimiento. Estos libros recogen las instrucciones de mantenimiento fijadas por los instaladores, determinando las operaciones que han de efectuarse en las diferentes instalaciones, así como la periodicidad de las revisiones, limpieza y sustitución de sus componentes. Pero no nos vamos a referir a ello puesto que ya hay otras ponencias que tratan de este asunto.

### El jefe de mantenimiento ligado a la propiedad

Es fundamental la existencia de un técnico de mantenimiento ligado a la propiedad para que el mantenimiento sea económico. Si no hay un responsable general del mantenimiento en un edificio – absolutamente imprescindible en edificios de superficie superior a los 5.000 m<sup>2</sup> - las instalaciones se estropearán.

### Las inspecciones periódicas a cargo de técnicos independientes

Si se contrata a las empresas que han ejecutado las diferentes instalaciones para que se hagan cargo del mantenimiento, puede suceder que el interés de éstas - quizá el primer año aún no, pero sí a partir del segundo - sea dejar que la maquinaria no funcione para poderla cambiar y justificar con ello un presupuesto al alza para su sustitución. Una forma de evitarlo consiste en contratar como jefe de mantenimiento de todo el edificio al encargado de la instalación más complicada, e incentivarlo con una tareas diversificadas entre la oficina y el pie de obra, y una remuneración substancial con el fin de optimizar los costos de las operaciones de mantenimiento a su cargo. Puede resultar conveniente también, cada tres o cuatro años, contratar un técnico independiente, un ingeniero por ejemplo, para que haga una auditoria y fije, si fuera necesario, el tiempo de sustitución de la maquinaria, para evitar que el jefe de mantenimiento tienda a alargar la vida útil de aquella hasta su obsolescencia.

Nos referiremos seguidamente a algunas cuestiones relativas a lo que hemos llamado **mantenimiento de emergencia**, entendiendo por tal aquel que requiere ser realizado cuando falla el mantenimiento pasivo.

### La sustitución posible y fácil

Para que el mantenimiento de emergencia sea efectivo, el edificio ha de permitir que la reparación o sustitución de cualquier elemento sea posible y fácil. Por ejemplo, no es operativo ni correcto que para sustituir un panel o un vidrio de una fachada se tengan que desmontar previamente los dos que se hallan a los lados. Un panel o un cristal se ha de poder desmontar y sustituir sin dificultad por dentro, por fuera o por dentro y fuera.

### La degradación

La degradación se genera a partir del momento en que existe una cadena de problemas, donde uno es causa de otro, los cuales derivan en la obsolescencia del edificio o de sus instalaciones hasta su ruina física

Si una puerta, por ejemplo, chirría y no se arregla, llegará un momento en que se estropeará sucesivamente la bisagra, la puerta, el marco y ,finalmente, se acabará soltando este último de la pared. Una entrada de agua o una humedad por condensación, por ejemplo, puede ser como la diabetes. La humedad en el edificio puede perjudicar tanto como la diabetes en el cuerpo humano y acabar en su colapso, precisamente porque no se ha conservado, solucionando la humedad en el momento apropiado.

## **2. Los agentes agresores**

Los agentes agresores son los atmosféricos, todos los conocemos: la lluvia, el viento, y podríamos añadir el sismo y el fuego, este último tanto en el propio edificio como en el vecino. También pueden considerarse como tales la polución atmosférica, y las actuaciones irresponsables de diverso signo.

### Los agentes atmosféricos

En cuanto a los agentes atmosféricos, si los cambios de temperatura y humedad en un edificio de oficinas, o en cualquier otro, se pudieran mantener siempre con una temperatura comprendida entre los 15°C en invierno y los 25°C en verano, y una humedad relativa alrededor del 60%, el edificio no tendría problemas y podría durar toda la vida en condiciones óptimas. Con estas condiciones la estructura no tiene tensiones, la fachada, susceptible de puentes térmicos, no tiene condensaciones y, en definitiva, los materiales se conservan bien porque no hay ni dilataciones ni contracciones. La madera, existente también en los edificios de oficinas, la degrada el que haya variaciones de temperatura y humedad de verano a invierno.

Lo más beneficioso para la conservación y la vida útil de un edificio de oficinas, tanto de sus elementos exteriores como interiores, es mantener la temperatura y la humedad interior estable. Esto a veces no es bien comprendido por los promotores o propietarios, aunque éstos lo sean de edificios de oficinas, que no conciben tener la calefacción o la refrigeración conectada todo el fin de semana. Aunque si la instalación se pone en marcha por debajo de los 15°C en invierno o los 25°C en verano y el edificio está bien aislado, es posible conseguir que con dos horas diarias de funcionamiento de la instalación, las condiciones anteriormente citadas se mantengan.

Por lo que se refiere a la protección contra el fuego, una condición indispensable que ha de cumplir todo edificio es que tenga una resistencia razonable al fuego. Si un edificio no tiene resistencia al fuego es una mala inversión.

Cabe recordar el incendio que hubo en la planta sexta o séptima del edificio de oficinas de la Zurich, de ocho plantas de altura. Después del siniestro, no quedó prácticamente nada de los forjados, de los muros cortina y por supuesto de los interiores de las plantas que había por encima. Si el incendio, en vez de estar localizado en la planta sexta o séptima, se hubiese producido en la primera planta, todo el fachada ligera del edificio hubiera desaparecido, con las consiguientes consecuencias desastrosas para el resto de los componentes.

En aquel momento no había Normativa, ahora la hay y se ha de aplicar. Nosotros hemos aplicado la normativa que regula que un fachada ligera ha de resistir, como mínimo, sesenta minutos (RF-60). Hicimos la prueba en el fachada ligera del edificio de la calle Tarragona y cumplió los requerimientos. Esto permite que, aunque el edificio se hubiese podido sectorizar cada 2.500 m<sup>2</sup>, cada planta de 600 m<sup>2</sup> esté sectorizada respecto a la de encima y la de debajo, implicando que la seguridad y la duración de este edificio sea superior. Indudablemente en caso de incendio aquellos paneles que se han quemado y han tenido que resistir sesenta minutos – o, quizás, menos, en función de la rapidez de los Bomberos - se tendrán que cambiar, lo mismo que los inmediatamente superiores, pero el resto limpiándolos será suficiente.

Las pruebas de resistencia al fuego de los paneles del edificio de la calle Tarragona, se hicieron en el Laboratorio de Ensayos de la Generalitat de Cataluña en Bellaterra. Esto es importante, porque muros cortina que resistan el fuego, que yo sepa, no hay, no se han hecho pruebas similares hasta la fecha y yo creo que es una condición indispensable. Quizás este ensayo no sea necesario en un edificio de tres plantas, pero en un edificio de veinte plantas, como el de la calle Tarragona , es fundamental.

### La polución

La polución atmosférica es otro agente agresor, ya que es la principal causa de que se ensucien los edificios. En las fachadas de algunos de nuestros edificios, a pesar de nuestra preocupación, han acaban apareciendo chorretones por todas partes, aunque se limpien de una manera periódica; quizás se tendrían que limpiar con una mayor

periodicidad, más de una vez al mes, para poderlos evitar y conseguir que se conserven bien.

Para evitar que se ensucien las fachadas, se han de colocar goterones. El goterón es un invento arcaico, pero que funciona perfectamente. Contra más polución, más goterones es preciso prever.

### Los rótulos incontrolados

Otro tipo de polución son los rótulos dispuestos para anunciar la venta o el alquiler de los edificios o partes de ellos. Estos rótulos incontrolados son colocados por el promotor en el sitio donde cree que menos perjudica al edificio, pero al no estar previsto por el arquitecto, generalmente suele coincidir justamente con el lugar menos adecuado y más visible. Acabaremos teniendo que proyectar los lugares donde deberían situarse este tipo de anuncios. Indudablemente, esto no siempre pasa si un edificio está bien proyectado y, además, dicho edificio resulta que es “inteligente”. Un cliente nuestro dice que un edificio es realmente “inteligente” cuando está vendido o alquilado antes de acabarlo; todo lo demás no entiende que sean edificios “inteligentes”; son edificios tontos o charlatanes...

### Las actuaciones irresponsables

Sobre este tema hemos tenido la experiencia reciente en dos plantas alquiladas en el edificio de la calle Tarragona, donde los arrendatarios cambiaron el aire acondicionado y cerraron las puertas de emergencia. Ahora se les ha reclamado que dejen las cosas como las habían encontrado originalmente.

Otros problemas son los provocados por algunos arrendatarios – afortunadamente no todos –, o por decoradores a veces, cuando realizan reformas poco respetuosas con el diseño inicial del edificio, alterando las retículas modulares, los sistemas integrados y en definitiva la flexibilidad. En algunos casos, nos hemos encontrado con mamparas entregando aleatoriamente sobre la fachada, directamente sobre el vidrio.

### El vandalismo

Hay gente que tiene pánico a subir a un ascensor porque tiene claustrofobia, y empieza a rascar las paredes y las puertas de acero inoxidable, estropeando el ascensor. Seguramente no lo hacen a puesta, sino porque los nervios y el miedo les inducen a tratar mal aquello dentro del cual se sienten prisioneros. Una manera de evitarlo es mediante la colocación de espejos que, además de dar una sensación de mayor amplitud, la gente se ve rascando, se percata de lo que está haciendo y adquiere una mala opinión de sí mismo. Pero si no se ve lo que está haciendo, rasca y estropea lo que sea.

Los rótulos de los locales y oficinas colocados sin criterio por los usuarios, también afectan negativamente al edificio. Actualmente ha salido una Normativa Municipal que controla este aspecto.

Los graffitis son también elementos distorsionadores que estropean el aspecto del edificio. Antes eran pintados por motivos estrictamente políticos, y ahora se siguen colocando porque hay gente que no está de acuerdo con el actual sistema.

### **3. Mantenimiento y/o durabilidad versus inversión**

En el edificio corporativo se prevé generalmente una gran inversión inicial y poco mantenimiento, mientras que en el edificio para alquilar se prevé una reducida inversión y mucho mantenimiento (los arrendatarios pagan el alquiler). La relación entre el mantenimiento y la durabilidad es inversamente proporcional. Cuanto mayor sea la inversión en la calidad constructiva del edificio menor será su mantenimiento, esto tiende a ser así en los edificios corporativos. En los edificios de alquiler se ha de encontrar un equilibrio entre la inversión efectuada y los gastos de mantenimiento que pagaran los arrendados, siendo estos perfectamente estimables.

### **4. Los acabados interiores**

Los acabados interiores han formar parte del sistema integrado.

#### Los falsos techos

Los falsos techos han de ser registrables, con aislamiento acústico, absorbentes y que no se ensucien.

#### Los pavimentos técnicos

Anteriormente ya se han comentado las virtudes del pavimento técnico. Normalmente al pavimento técnico se le suele cubrir con una moqueta y si aquel tiene una medida de 60x60 cm., igual a la de la moqueta, ésta se ha de colocar a rompejuntas. El motivo de esta disposición es que siempre hay infiltraciones de aire - porque hay diferencias de presión entre el ambiente y la cámara del pavimento - que provocan que se deposite polvo. Si ésto pasa cuando coinciden las juntas del pavimento con las de la moqueta, se marcará la suciedad en los cuatro lados; si la colocación es a rompejuntas, lo hará nada más que en cuatro puntos, que siempre son más fáciles de limpiar.

### **5. Las instalaciones.**

### Los sistemas de aire acondicionado

Los sistemas centralizados son poco flexibles pero su mantenimiento es sencillo. En cambio, los sistemas individualizados: son muy flexibles y comerciales pero requieren de un mantenimiento más complejo y caro, teniendo su límite en el aparato de ventana o el fan-coil, que puede llegar a ofrecer una gran flexibilidad.

Los aparatos individuales hay que procurar colocarlos en zonas que no sean de trabajo, con el fin de interrumpir el menor tiempo posible el funcionamiento de la oficina o del despacho cuando tengan que ser reparados. Siempre es preferible situar todas las instalaciones que requieran un cierto mantenimiento, no tan solo fuera de los despachos y de las áreas de trabajo sino, a ser posible, en las zonas de paso para que no impidan su funcionamiento.

Además, hay que impedir en lo posible el que se puedan ensuciar durante las tareas de mantenimiento. Porque, por ejemplo, la limpieza del filtro de un fan-coil genera suciedad, y si el operario no es cuidadoso, el aparato puede transformarse en un agente agresor. En el caso de que la instalación esté en un despacho, se ha de colocar en un sitio que sea fácilmente registrable.

Una empresa corporativa puede tener un sistema centralizado con unos horarios de ocupación fijos y controlables, pero no puede solucionar los horarios extraordinarios de altos cargos, ya que implica utilizar toda la instalación para sólo servir a pocos despachos, y esto es caro. Por esta razón, se tiende cada vez más a sistemas individualizados, lo cual permite a aquellas oficinas de ocupación variable puedan funcionar separadamente, refrigerando o calefactando, al margen del resto de las de la misma planta.

Cuando se nos piden que las oficinas han de ser muy flexibles y han de tener 100 m<sup>2</sup>, preguntamos: ¿está usted dispuesto a pagarlo?. Porque esto es muy caro. Evidentemente, si una planta de 1.500 m<sup>2</sup> sólo ha de ser utilizada por una sola oficina, es más barato que si se ha de dividir en seis oficinas.

### Las instalaciones como elemento arquitectónico

Indudablemente, elementos tales como los difusores de extracción e impulsión, las luminarias y los detectores, entre los mas destacables, se han de disponer a partir de un sistema integrado ordenado, que permita redistribuciones de mamparas o de los propios elementos sin afectar con ello la retícula modular. Esto se puede hacer fácilmente porque, normalmente, el sistema permite, por ejemplo, que se pueda modificar la ubicación de una luminaria sin dificultad. No es que el ejemplo anterior sea siempre muy buena solución, porque puede perderse el orden de las luminarias, y lo interesante de un edificio es que tanto la luz natural como la artificial se vea ordenada, y ésto sólo se consigue a través del proyecto y con el respeto a la retícula modular por parte de los usuarios.

Por supuesto que lo ideal sería que existiese un techo todo él iluminado, como intentaron hacer en EE.UU. con techos de 1.200 luxes. Pero no funcionó, porque 1.200 lux no es tolerable para la vista, lo recomendable, como máximo son 500-600 luxes.

### La ubicación de la maquinaria

Para la ubicación de la maquinaria hay tres posibilidades: en el sótano, en el sótano y la cubierta, y en la cubierta. Este es un proceso histórico, que va desde la colocación de toda la maquinaria en el sótano a toda a la cubierta. En el edificio de Banca Catalana (1963) toda la maquinaria estaba situada en el sótano, y en los edificios de la calle Tarragona (1989-1998) y de Caja Madrid (1989), se dispuso casi en su totalidad en la cubierta, con las únicas excepciones de los depósitos de los *sprinklers*, que se ubicaron en el sótano.

Cuando la maquinaria está en la cubierta, puede generar vibraciones, ruidos e interferencias con la estanqueidad de la cubierta. Las vibraciones se eliminan colocando *silent-blocks* en los apoyos de la maquinaria que contactan con la cubierta. Las interferencias con el sistema de impermeabilización son de más difícil solución, exigiendo un detalle y control intensivo en los puntos de contacto.

## **6. – Las fachadas ligeras.**

Yo prefiero decir fachada ligera en lugar de fachada ligera. A mi entender hay una cierta contradicción con los términos, puesto que cuando hablamos de muro, de alguna manera estamos pensando en pared de carga, y cuando nos referimos a la fachada ligera nadie piensa en aquella.

### Fachadas de piel continua y fachadas de piel discontinua

Nosotros hemos hecho dos tipos de fachadas ligeras: la fachada ligera continua, a la que en el estudio denominamos “el mamífero”, y fachadas ligeras discontinuas, a las que denominamos “el insecto”.

El primer tipo, por ejemplo, es aquel aplicado a un edificio que tiene una piel continua, un aislamiento - que viene a ser como la grasa del mamífero - que permite envolver y cubrir todos los elementos que hay en el edificio, desde la estructura hasta las instalaciones.

La fachada tipo insecto es, por ejemplo, la del Centro Pompidou de París, donde la piel no es continua y muchos componentes van exentos al exterior, o El edificio del Hotel Arts en Barcelona, en que la estructura perimetral de la torre queda totalmente vista por fuera. El Hotel Arts ha de tener problemas importantes, porque la estructura, aunque esté pintada de color blanco, indudablemente se calienta más por las caras expuestas al sol que por las que no lo están. Por tanto, las diferencias de temperaturas, y con ello las

tensiones de dilatación y contracción diferenciales entre las caras del edificio, conjuntamente con las de los elementos interiores y exteriores, pueden generar en las entregas riesgos de entradas de humedad y dificultades en su mantenimiento.

Es mucho más caro realizar una fachada tipo insecto que una del tipo mamífero. Nosotros en el edificio de la Caja de Madrid hicimos un “semi-insecto”, dejando tubos vistos por el exterior.

### Las fachadas, mejor sin oberturas

Desde el primer edificio de oficinas, que fue el de Banca Catalana, hicimos oberturas que no fuesen practicables. Las oberturas practicables generan problemas de mantenimiento, porque se pueden dejar abiertas y entrar el agua, el polvo y generar pérdidas en el sistema de aire acondicionado.

Sobre este tema hicimos un estudio en el edificio de Banca Catalana y constatamos que el costo de las oberturas practicables necesarias para limpiar los cristales fijos por dentro era de 2.400.000 ptas. (año 1964). Esta cifra era exactamente lo que costaba la góndola totalmente instalada. Si el edificio tiene un número suficiente de plantas, o pocas plantas y mucho perímetro, es siempre más rentable una góndola; una pasarela exterior es más cara, pero tiene otras ventajas y otras connotaciones.

### Fachada limpia o sucia

A pesar de los años de experiencia dedicándonos a este oficio, en ocasiones aún no sabemos como evitar los regatones en determinados edificios, aunque nos esforzamos en intentarlo. Los regatones son el rastro de la suciedad que se deposita en los elementos salientes de las fachadas, los cuales se llenan de polvo, que no es más que polución, gasolina mal quemada, etc., que en el medio ácido que existe en el ambiente, al llover o regar estropean la fachada.

Hemos conseguido que los paneles y los vidrios sean planimétricos, pero nos quedan las juntas. Éstas son unos elementos que perturban la limpieza, se manchan y acumulan suciedad. Todavía no hemos encontrado el sistema perfecto, o quizás la solución sea limpiar la fachada cada 10 o 15 días en vez de hacerlo de cada 1 a 3 meses. ¿ Es ésto posible?. No lo sabemos, depende de la imagen. La imagen es muy importante. En un edificio corporativo la imagen pesa. y si el edificio está sucio es sucia la marca, esto es fundamental.

### La influencia del color en el mantenimiento. La absorción del calor

Si la fachada es blanca se ensucia, lo mismo que si es de color negro. El color negro tiene el problema de que absorbe el calor y genera problemas de mantenimiento, ya que genera consumos altos de refrigeración al ser más caro refrigerar que calentar.

Un cerramiento exterior de color blanco puede tener problemas de limpieza, pero si la

superficie no es rugosa, si es lisa y sobre todo es satinada – no existe el acabado brillante, ya que cuando se limpie se convertirá en satinado – tendremos un edificio bien conservado.

Además hay otra consideración. En una ocasión pregunté al colega J.L. Sert acerca del color que debería tener un edificio que estaba al lado de uno estucado, de un color muy sufrido, parecido al de una piedra natural clara. Él me respondió que cuando se marchó de Barcelona el año 1926 para trabajar en el despacho de Le Corbusier, ésta era blanca, y que un día podría suceder que hiciesen en Barcelona lo mismo que habían hecho en París, que con la limpieza de las fachadas ahora eran blancas, no sucias. Barcelona en algunos sitios es blanca, y si se hace una fachada oscura o de un color sufrido, puede ocurrir que cuando limpien los edificios colindantes aquella parezca sucia.

Por lo tanto, hay que ir con cuidado con el color de las fachadas por dos motivos: uno porque si es oscuro será absorbente al calor y supone un incremento de la energía necesaria para refrigerarlo, y otro porque, en el caso de Barcelona, sobretodo en la zona del Ensanche, estando en un clima Mediterráneo, sabemos que el color más idóneo es el blanco.

### Los materiales

Por imposición, fue **la piedra** el material utilizado en la fachada del Banco Pastor del Paseo de Gracia. En este Banco, la condesa de Fenosa impuso como condición que el tratamiento de la fachada fuese lo más parecido a la piedra de Porriño. Ésto implicó que finalmente escogiésemos un granito sueco, mucho más caro, ya que el acabado queríamos que fuese rugoso, y el mármol de Porriño tratándolo al fuego se volvía blanco. El resultado fue que no se aprecia su calidad, porque se ensucia y es difícil de limpiar. Como ya hemos comentado anteriormente, se podría mantener limpio a costa de limpiarlo con gran asiduidad, y esto es caro, porque mantenerlo limpio cuesta el doble que si fuera pulido. En el Banco Exterior de España de Madrid – que ahora según creo es de Tabacalera - el acabado es pulido y está nuevo como el primer día.

En el citado Banco Pastor, las placas de granito tienen un espesor de 35mm. montados y trabados en todo el perímetro. No es una placa colocada sobre un soporte de obra u hormigón con grapas. No somos partidarios de las grapas.

También hemos utilizado **el aluminio**. Se ha de tener en cuenta la importancia de las micras del anodizado para que sea duradero, y, sobretodo, el grueso de la plancha. Hemos colocado en fachadas gruesos de plancha de uno, dos y tres milímetros; las de uno y dos milímetros. están abombadas, y la de tres milímetros no lo sabemos aún porque lo hemos terminado ahora. También se ha de tener cuidado con las juntas selladas, sin “tapetas”, ya que acumulan suciedad y manchan la fachada.

**El acero cortén** tiene ventajas porque se autoprotege, si se rasca al cabo de un tiempo se vuelve a oxidar y mantiene su textura original. Pero tiene un defecto: cuando llueve desprende un polvillo de óxido que ensucia. En el edificio del Banco de Suez de la calle

Balmes toda la acera está manchada.

En el Banco Industrial de Bilbao, con el mismo tratamiento, tuvimos que poner una marquesina. En este Banco el material está como en el primer día, ha cumplido con su función y ha aportado un valor añadido, el de la imagen, la identificación de la industria bilbaína con el hierro. La imagen de un edificio es algo intransferible, sobretodo para el cliente que se la hace suya.

Hemos utilizado **el acero inoxidable**, que es el material más noble y óptimo si la aleación es la conveniente, porque hay muchos tipos de aleación, y se puede oxidar.

**El poliéster armado con fibra de vidrio** tiene un magnífico envejecimiento. Este material era muy adecuado colocarlo antes de la crisis del petróleo porque era barato, después fue mucho más caro y adoptamos otros materiales, el aluminio entre ellos, que tiene una apariencia más noble. Pero el poliéster con fibra de vidrio es difícil que envejezca, porque con él se hacen los cascos de los barcos y estos aguantan todo tipo de agresiones. En muy pocos casos, quizás en ninguno, las fachadas que hacemos los arquitectos serían capaces de aguantar las inclemencias del mar. En cambio es un material que se utiliza muy poco, porque se raya y es escasamente resistente al fuego. Esto es lo que lo hace poco recomendable para edificios de más de tres o cuatro plantas.

#### Los sistemas

**La perfilería vista** sirve de protección a las juntas de la fachada ligera.

En las fachadas con **silicona estructural**, la durabilidad de dicho adhesivo es lo que posibilita que se puedan hacer muros cortinas de vidrio sin montantes en el exterior. Su garantía es de 10 años pero, aún con ella, es necesario la colocación de unas pestañas de fijación, para evitar el desprendimiento y caída de los cristales en la eventualidad de fallar la adherencia de dicho material. Las pestañas son exigidas por las compañías de seguros a través de las empresas de control de calidad de la obra.

De los **paneles integrados** de fachada se habla muy poco. Nosotros hemos aplicado, como hemos precisado anteriormente, paneles de poliéster con fibra de vidrio, con un hueco, que puede tener la forma que se desee, para ubicar el vidrio, que va entregado por dentro y es extraíble desde el interior. El panel no tiene perfilería, y también puede fabricarse con hormigón prefabricado. En los casos citados solamente hay dos materiales, el vidrio y el panel; en cambio, con otros, puede llegar a haber tres o cuatro materiales diferentes. Uno de los esfuerzos que hemos efectuado en nuestros proyectos es el de incorporar los mínimos materiales en una fachada. Existió una ciudad en Siria, una ciudad perdida llamada Sergiopolis, donde toda ella era de alabastro, paredes de carga, ventanas, vidrios, y si se encendían velas en el interior de un edificio, brillaba fantásticamente. Este ideal no lo hemos podido conseguir hasta el momento...

## Los componentes

**La retícula** de perfilería y el acristalamiento han de permitir las dilataciones y, si es posible, han de resistir el sismo. Mejor que la retícula de perfilería esté por dentro y que no tenga puentes térmicos, porque son fatales con el aire acondicionado, al provocar fácilmente condensaciones.

Aparentemente, los cristales no tienen problemas, pero con la aparición de vidrios cada vez más sofisticados, sí puede haberlos; por ejemplo, de compatibilidad con las siliconas. Los vidrios *stop-rain*, utilizados en 1965 en Banca Catalana, hubo que cambiar porque la silicona era ácida. En aquel momento parecía que era el tipo de silicona con más adherencia, pero con la humedad penetraba en la cámara interior, dañándola. Hay también otros tipos de vidrios que pueden dar problemas con el paso del tiempo, como los reflectantes o los securizados, existiendo en estos últimos una probabilidad de rotura espontánea estimada en un 1 por 1.000, aproximadamente.

Las medidas de los vidrios han de seguir la trama modular, y pueden ser de 60, 120 y 180 cm. Los de 60 cm. tienen mucha flexibilidad; Coderch los hacía cada 30 cm. alternándolos con machones de obra. El módulo de 120 cm. era el que en nuestro estudio nos parecía mejor; con él proyectamos el edificio Herón. Pero dado el elevado coste de la mano de obra que se requiere para su colocación, es preferible disponer vidrios más grandes, de 180 cm. de anchura por 300 cm. de altura.

Tuvimos un caso en el Banco Industrial de Bilbao en que el vidrio estaba oculto en su interior por una cortina del tipo "*Louverdrape*", que podía llegar a cerrarse casi herméticamente. Al estar situada muy cerca de la ventana, inducía a un sobrecalentamiento del aire en la cámara formada entre la cortina y la ventana impidiendo el funcionamiento de la refrigeración por convección. De hecho, hubiera debido estar a 30 cm. cuanto menos. Lo que se hizo fue conseguir que la cortina no cerrara de forma tan hermética.

Los cristales se rompen, y muchas veces es difícil encontrar las causas, averiguarlo resulta una labor policiaca. A veces esta labor puede llegar a ser compleja. Por ejemplo, en el edificio de Banca Catalana del Paseo de Gracia, al cabo de un año de estar inaugurado, tenía corrientes parasitarias, y todas las instalaciones a base de tubo de hierro se oxidaron, se tuvieron que cambiar por cobre y no cesaron mis indagaciones hasta encontrar la causa. Ésta fue la existencia de unas vías de tranvía en la calle, enterradas bajo el asfalto, conectadas a un neutro con carga, y como era corriente continua transmitía, a través del terreno, corrientes parasitarias a la estructura metálica del edificio. En el Hotel Presidente de la Diagonal también hubieron este tipo de problemas. Siempre que haya un metro, tranvía o maquinaria de radiografías, entre otras, se pueden generar corrientes parasitarias que son difíciles de prever. También se pueden generar corrientes alternando tubos de hierro galvanizado con cobre. Esto comporta que todo sea practicable, porque las instalaciones han de poderse reparar o substituir. Los ingleses cambian las instalaciones cada 15 años, estén bien o mal. Por lo tanto, hay que evitar las instalaciones empotradas; hay que procurar siempre que sean

practicables y accesibles.

## **7. – Conclusiones**

En resumen, si un edificio se limpia fácilmente, se mantendrá fácilmente. Al proyectar se ha de pensar en el mantenimiento. Si cuando se dibuja algo no se tiene presente la forma de mantenerlo, se caerá en graves errores que pagará un tercero, pero el arquitecto será el responsable. Es conveniente tener reuniones con la gente que efectuará el mantenimiento y, en el caso de que no la haya, ponernos en su lugar.

Sobre el título de este curso, El mantenimiento desde el proyecto hasta el envejecimiento, yo diría que la vida no se acaba con el envejecimiento. Éste ha de ser digno, las personas como los edificios han de envejecer con dignidad y pulcritud. Lo que no se puede decir es que un edificio bien conservado ha terminado su vida útil.

Hay edificios, como la catedral de Santa María de Mar - para mí uno de los edificios mejores que hay en el mundo - que siguen sirviendo para su función, no hay nada que haya cambiado, es uno de los edificios que tiene una mayor relación entre el volumen interior y la envolvente exterior. A pesar de haber resistido el devenir de la historia con guerras y sucesivas rehabilitaciones - algunas no demasiado acertadas - yo creo que, juntamente con las Atarazanas entre otros destacables, es un edificio que sigue manteniendo la nobleza por el cual fue creado.

Lo que no se puede aceptar es que un edificio se haya de rehabilitar cada treinta años, o cada cien, porque haya estado mal conservado, porque no se le hayan destinado unos gastos de mantenimiento que son los que le hubieran permitido estar funcionando igual que el primer día.