CASA CONSISTORIAL EN PINTO - MADRID/ESPAÑA

(TOWN HALL IN PINTO - MADRID/SPAIN)

Gerardo Ruiz Palomeque, Dr. Arquitecto

145-115

RESUMEN

En el presente artículo se describen y comentan todos aquellos principios básicos en que se fundamentó el proyecto y la ejecución de las Obras de la Nueva Casa Consistorial del Ayuntamiento de Pinto (Madrid). La singularidad del edificio se debe a que se trata de dar en él una respuesta integrada ante todos los condicionantes estéticos, medioambientales, funcionales y constructivos (se trata de la ampliación del pequeño Ayuntamiento existente), con simultaneidad al intento de lograr, por su propio diseño, el necesario control climático interior. Esta es la característica fundamental de la llamada Arquitectura Bioclimática, de la que este edificio es la muestra contemporánea más importante realizada en España.

Asimismo se describe su esquema de funcionamiento como un sistema capaz de autorregular sus parámetros ambientales dentro de una situación de confort estable en el tiempo. El edificio capta la casi totalidad de su energía calorífica a partir de un muro colector tipo Trombe situado en su fachada meridional; cuenta con un sistema de apoyo e impulsión constituido por una bomba de calor y almacena el excedente energético, producido en períodos favorables, en un gran acumulador de grava situado bajo la solera del sótano.

SUMMARY

All the basic principles in which was founded the building design and execution of the New Town-Hall in Pinto-Madrid are described and commented in this article. The singularity of the building correspond to an integrated action of all the aesthetical, environmental, functional and constructive conditionings (it is about the enlargement of the existant little Town-Hall) and simultaneously, to an attempt to reach, through its design, the needed climatic control of the indoors. This is the fundamental characteristic of the so called bioclimatic Architecture from which this building is the most representative contemporary work built in Spain.

In the same way it is described the scheme of its performances as an autoregulation system of the environmental parametres within a convenient situation stable in time. The building obtain almost all the heat energy from a collector wall, of Trombe type, placed in the southern façade and it is supported by a heat pump impulsion system, and it stores all the exceeding energy produced in favourable periods in a great gravel accumulator located under the floor of the basement.

A. INTRODUCCION. LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

El proyecto del Ayuntamiento de Pinto, realizado en 1981 por Pablo Navajas y Gerardo Ruiz Palomeque, es, sin duda, la muestra más ambiciosa de arquitectura bioclimática que se ha desarrollado en España. Dada la escasa información sistematizada existente, el proyecto es, en sí mismo, un experimento, y el edificio final, cuyas obras concluyeron dos años más tarde, un gran laboratorio, ya que, de la experiencia de su funcionamiento, se podrán extraer abundantes conclusiones de vital importancia para el desarrollo del incipiente aparato científico que soporta la arquitectura bioclimática.

Entendemos por Arquitectura Bioclimática aquella que consigue el control ambiental en su medio interior, dentro de una situación de confort para el usuario, de una forma estable en el tiempo, y apoyándose exclusivamente en una adecuada selección de su lugar de ubicación y un buen diseño del edificio.

A partir del punto en que un edificio no es capaz de garantizar la situación estable de confort ambiental, se requiere la aportación de energía por medio de instalaciones diseñadas al efecto. En otras palabras, en la medida en que un edificio no esté climatizado deberá ser calefactado y acondicionado.

Evidentemente, la posibilidad de climatización al 100 % será real, y no teórica, cuando el clima de la zona sea totalmente homogéneo. Cuanto más fuerte y/o frecuente sea la desviación del tiempo atmosférico en relación con el clima medio, más difícil será lograr la climatización del edificio.

Si la cantidad de aislamiento, la sofisticación del sistema constructivo o cualquier otro factor, encarecen la construcción hasta el punto en que la amortización de la diferencia del costo no sea razonable, deberá desecharse la búsqueda de la climatización.

Para un clima análogo al de Madrid, y en la situación macro-económica actual, el óptimo se sitúa en torno a una captación y almacenamiento de energía natural del 80 % de la energía total requerida por el edificio.

Comúnmente, el edificio bioclimático captará energía solar, dado que ésta es inagotable, renovable, gratuita y no contaminante. Este hecho conduce a que normalmente se confunden los conceptos de «Arquitectura Solar» y «Bioclimática» cuando en realidad no son términos equivalentes, ni tan siquiera necesariamente complementarios.

Nada tiene que ver un edificio bioclimático con cualquier otro diseño convencional al que, con más o menos fortuna, se sobrepongan una serie de paneles captadores de energía solar.

La Arquitectura Bioclimática contempla al edificio como un sistema integrado capaz de lograr cotas óptimas en el control de su medio ambiente interior y ha de ser diseñado al efecto.

La Arquitectura Bioclimática se integra en el medio rural y urbano mucho más fácilmente que aquella que no lo es, dado que la arquitectura vernácula tradicional de cualquier lugar es, por definición, bioclimática, debido a que la carencia de tecnología debía suplirse, en su momento, con diseño y experiencia.

B. DESCRIPCION

La propuesta del proyecto consistía en la ampliación de la antigua Casa Consistorial (un pequeño edificio de menos de 500 m² construidos) en unos 1.500 m² de nueva construcción, en un solar colindante a aquél por su fachada oriental. En definitiva, se trataba de crear un edificio bioclimático de unos 6.000 m³, aproximadamente, que, sin ser un gran volumen, constituía un importante reto para este tipo de diseño arquitectónico. El edificio antiguo consta de dos plantas de unos 16,5 × 16,8 m, con un patio central cubierto de 4,3 × 4,3 metros.

La ampliación se asienta en un solar de 16,8 × 31,0 m, alargado según el eje este-oeste,

Fig. 1.—Fachada de la antigua Casa Consistorial.

lo que permite la existencia de una fachada con orientación meridional de más de 30 m. Ello fue, sin duda, una circunstancia muy favorable para diseñar el edificio.

El antiguo edificio de la Casa Consistorial presenta su fachada principal a la Plaza de la Constitución, que era el centro administrativo y de reunión del antiguo casco (Fig. 1). Hoy en día, al gravitar el mayor peso poblacional en las partes más bajas del núcleo, ha perdido su carácter de reunión, conservándose la centralidad administrativa que le confiere la situación del Ayuntamiento.

El casco antiguo de Pinto es, sin lugar a discusión, uno de los ejemplos más valiosos de edificación popular de todos cuantos se insertan en el Área Metropolitana de Madrid, y, aún hoy, conserva su carácter, dado que los movimientos especulativos han preferido desarrollar las partes bajas del núcleo antes que transformar urbanística y edificatoriamente el patrimonio existente. En este marco, la Plaza de la Constitución es uno de los elementos más ricos del conjunto. Además de la citada Casa Consistorial, el resto de las tres fachadas que la cierran se componen de edificios mayoritariamente de dos plantas, que, pese

Fig. 2.—Fachada sur del edificio ampliado. Muro colector.

Fig. 3.—Vista interior del patio de operaciones.

a su mal estado de conservación media, son muestras interesantes de la arquitectura popular castellana. Las plantas bajas, con predominio del soportal, y las altas, con balconada corrida con baranda y pies derechos de madera, dan una notable riqueza plástica al conjunto. Si a ello se une la reducida circulación rodada que la atraviesa, el ajardinamiento central y el magnífico soleamiento de que es objeto, la Plaza constituye un ambiente urbano notable.

Fig. 4.—Sección transversal. Obsérvese el muro colector.

En este entorno, el edificio del antiguo Ayuntamiento, que data de 1953 y es una muestra típica de la Arquitectura de Colonización, ha sido enclavado con gran acierto y respeto a los ritmos y características del medio urbano dominante. Representante de una arquitectura fachadista volcada exclusivamente a la Plaza, los restantes cerramientos son de una sencillez meridiana, pero de gran corrección y pulcritud.

En estas circunstancias, la Casa Consistorial que se proyectó no podía sino ser absolutamente respetuosa con el medio que la rodeaba, tratando de ajustarse a los modelos estéticos dominantes. Por ello se diseñó un edificio en el que la intención principal no ha sido en ningún momento el protagonismo formal, sino la de amoldarse al entorno, ser prolongación del actual Ayuntamiento y servir a las funciones a que ha de destinarse. La imagen de la antigua Casa Consistorial, muy arraigada en la población, no ha cambiado, aunque el conjunto sea un edificio estructural, funcional e ideológicamente diferente (Fig. 2). A nivel funcional, y en línea con la idea expuesta, se reservan para la zona antigua las actividades con imagen representativa: acceso por un gran hall, control y cafetería en la planta baja; y despachos de alcaldía, secretaría, intervención y depositaría en planta alta. Para la zona nueva quedan las restantes funciones distribuidas en tres niveles: semisótano con servicios, almacenes y salón de actos; planta principal, concebida como un gran patio de operaciones donde se desarrolla toda la burocracia pública del Ayuntamiento; y planta alta, abierta en patio al nivel inferior, donde se sitúan los servicios técnicos y los despachos de los concejales (Fig. 3). A su vez, la zona nueva juega el importante papel de aportar al conjunto el sistema de control bioclimático ambiental (Fig. 4).

Fig. 5.—Sección longitudinal.

La zona antigua se concibe como la fachada del edificio, aquella que le confiere su imagen, y de alguna forma, se vuelca al exterior reafirmando su presencia. Por el contrario, la zona nueva se concibe como volcada en sí misma, cerrada al exterior, primando en ella la eficacia en el funcionamiento. El juego de niveles creado en el enlace de ambas zonas, y las secuencias de espacios sombreados-iluminados, amplios-estrechos, desahogados-angostos, proporcionan un recorrido a lo largo del edificio de gran variedad arquitectónica (Fig. 5).

C. ELEMENTOS DE DISEÑO

El edificio se ha proyectado teniendo en cuenta de forma prioritaria consideraciones «bioclimáticas», tanto en el diseño del espacio, como en su construcción y en la selección de los materiales. Ello permitirá un ahorro de energía considerable por procedimientos pasivos, una ganancia apreciable de calor por captación de radiación solar, y unos notables efectos de ventilación en verano.

Las principales medidas adoptadas son las siguientes:

- Aislantes especialmente estudiados para minorar las pérdidas-ganancias superficiales.
- Procedimiento de aplicación de los mismos de forma continua tendente a la eliminación de puentes térmicos.
- Colocación del aislante en exteriores con el fin de aprovechar la capacidad de acumulación de los elementos de cerramiento.
- Ausencia de huecos orientados al Norte. Los huecos al Sur están dotados de acristalamiento reflectante.
- Elección de colores claros en fachadas (blanco luminoso) con objeto de conseguir un efecto reflectante en verano, excepción hecha del muro colector de energía.
- Construcción de un lucernario en bóveda de cañón de gran superficie, con una triple función: Captar la radiación solar invernal (lucernario cerrado y no oscurecido), ventilar en vera-

no el edificio (lucernario abierto y oscurecido), proporcionar iluminación natural (lucernario no oscurecido).

- Posibilidad de ventilar el edificio (independizando el salón de actos por sus especiales características) de forma forzada (aire impulsado) o natural, así como tratamiento del aire de forma completa: filtrado, humectación, etc.
- Sistema de distribución del aire en todo el edificio y posibilidad de intercalar de forma sencilla y económica en el mismo unidades de calefacción o refrigeración.
- Construcción de un paramento y parte de la cubierta (orientados al Sur y con una superficie total de 190 m²) que permite la captación de la radiación solar, lo que convierte al Ayuntamiento en un auténtico edificio solar. Este captador se compone de una lámina de policarbonato celular de 10 mm que produce el buscado «efecto de invernadero» (trampa de calor), una cámara de aire de 15 cm por donde circula el fluido, y un revestimiento oscuro mate en el muro, de gran capacidad de absorción energética (Fig. 6).

Fig. 6.—Detalle del muro colector.

D. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

El edificio incorpora lo esencial del comportamiento de dos muestras de arquitectura popular española de gran relevancia e interés:

- Por un lado, el importante muro colector funciona análogamente a como lo hace la galería gallega, embolsando una gran masa de aire calentado por la radiación directa y desprendida por un muro posterior de elevada masa térmica. La energía luminosa, a la que el cerramiento traslúcido es permeable, es absorbida por el muro, que la devuelve en forma de energía calorífica, a la que aquél resulta impermeable.
- Por otro, el gran patio de operaciones y el lucernario superior hacen las veces del patio andaluz, ventilado y sombreado, que facilita la circulación laminar ascendente al aire caliente y la disipación de la energía en verano.

El sistema de climatización del edificio funciona de diversas formas según se encuentre en períodos distintos en el tiempo. De forma esquemática, puede describirse cómo sigue el comportamiento del sistema en las situaciones más significativas:

1. Invierno - día (Fig. 7)

Siempre que se capte radiación en el colector solar, el parasol del lucernario permanecerá abierto (dando una ganancia adicional) y el flujo del aire calentado en el techo y pared solar será absorbido por la bomba, que lo enviará a los locales cuando la temperatura de los mismos esté por debajo de la prefijada como de confort (20°C), retornando de forma libre al colector. En caso de que la temperatura de los locales estuviera por encima de la de confort, este aire se envía al acumulador de grava situado en el subsuelo. Por otro lado, la renovación de aire del exterior se realizará por mezcla con la del aire del colector.

$T_i < 20^{\circ}$ circuito colector bomba local $T_c > T_i$
 $T_i > 20^{\circ}$ circuito colector bomba acumulador $T_c > T_a$

Fig. 7.—Situación: invierno-día

2. Invierno - noche (Fig. 8)

Se entiende que esta situación corresponde también a las situaciones en que la radiación solar es inferior a la prefijada (calienta el aire por debajo de la temperatura del acumulador).

En esta circunstancia, la bomba se para, cerrándose asimismo el parasol del lucernario.

La ganancia de calor en el local se realiza de forma natural por cesión del calor acumulado en la masa térmica del edificio y en el acumulador de grava.

Debe considerarse que la inercia térmica del edificio está calculada para un retardo de al menos seis horas, que en situación de invierno cubre ampliamente el horario de utilización.

$T_i > T_e$ ganancia de calor latente
 $T_a < T_i$ acumulado en masa térmica

Fig. 8.—Situación: invierno-noche

3. Verano - día (Fig. 9)

En esta situación, el lucernario permanecerá abierto aunque el parasol estará cerrado. Se cuenta con dos flujos de ventilación: Uno es libre

circuito ventilación local $T_i > T_s$ enfriado
 circuito ventilación muro $T_c > T_s$ humectado

Fig. 9.—Situación: verano-día

por el interior del edificio impulsado por la bomba y con una toma al Norte (zona de sombra). Este aire se enfriará por medio de una cortina de agua que recorrerá las paredes del canal de entrada de aire. El otro flujo no pasa por los locales del edificio y por tanto puede ser humectado hasta la saturación enfriando el muro del colector solar que, al abrirse en sus compuertas superiores, realizará el tiro forzado superior.

4. Verano - noche (Fig. 10)

En situaciones nocturnas, tanto el lucernario, como el parasol permanecerán abiertos, lo que, al estar la temperatura exterior por debajo de la interior, creará un flujo ascendente de convección que enfriará el edificio. La bomba estará parada y se puede considerar el colector en situación estacionaria.

Fig. 10.—Situación: verano-noche

E. EJECUCION DE LAS OBRAS

Las obras se realizaron en dos fases diferentes con el fin de no interrumpir la actividad normal del Ayuntamiento:

1. Fase primera. Edificio de nueva planta

Se inició la construcción de la nueva Casa Consistorial ejecutando la ampliación de la misma. En esta primera fase caben destacar dos capítulos de obra importantes: la estructura y el muro colector.

La estructura es mixta: Hormigón armado en sótanos y suelo de planta baja y acero laminado en el resto; ambas siguiendo un esquema de pórticos principales en dirección transversal, y forjados en dirección longitudinal.

El suelo de planta baja se forma con vigas de hormigón armado con sección en T y canto variable, ajustado al funicular de las cargas (Fig. 11), que se apoyan en los muros perimetrales del sótano. Su luz es de 16,80 m y permiten la total diafanidad del espacio de aquél, donde se sitúan el Salón de Actos y los servicios y almacenes municipales. La estructura superior, de acero laminado, tiene por objeto la formación del gran espacio, también diáfano, que constituye el patio de operaciones ya descrito. Sobre los pilares apoyan potentes cerchas (Fig. 12), construidas a base de perfiles PNU, que forman la cubierta y de las que cuelgan cerchas menores de canto constante que constituyen la estructura principal del suelo de planta alta (Fig. 13). El muro colector es, funcionalmente, un muro Trombe, cuyo comportamiento ya ha sido comentado. Desde el punto de vista constructivo, se trata de un muro cortina, cuyo cerramiento traslúcido se forma a base de placas de policarbonato celular, soportado por perfilaría de aluminio lacado en blanco. En él se trató de aligerar al máximo la superficie ocupada por la perfilaría con el fin de aumentar la superficie de incidencia solar. La rigidez de las placas se consigue embutiendo cables postensados protegidos por silicona blanca en dos células del policarbonato por cada módulo del cerramiento (Fig. 6).

Fig. 11.—Vigas de hormigón del forjado de planta baja.

Fig. 12.—Vigas en celosía de forjado de planta alta colgadas de las de cubierta.

Fig. 13.—Vigas en celosía de forjado de planta alta colgadas de las de cubierta.

2. Fase segunda. Rehabilitación del edificio antiguo

En esta segunda fase, y con posterioridad al traslado de las actividades municipales al nuevo edificio, se ejecutaron las obras de rehabilitación de la antigua Casa Consistorial. Estas incluyen, como capítulos de mayor importancia, los siguientes:

- Levantamiento de la antigua cubierta, a base de cerchas de madera y falso techo de cañizo, y su sustitución por otra formada a base de tablero de rasilla sobre tabiques palomeros y forjado de nueva ejecución.
- Apertura del espacio de conexión entre ambos edificios, derribando una franja de más de 9 m de anchura en toda la altura del muro de carga posterior del edificio antiguo, que se realizó sin que apareciera grieta alguna en el resto de la edificación.

- Ejecución de la escalera principal que conecta los diferentes niveles de ambos edificios (Fig. 5).

Finalizadas las obras se llevó a cabo un Estudio Termográfico del comportamiento energético del edificio, encaminado a verificar el funcionamiento y la eficacia del muro colector y a determinar el coeficiente K_G del conjunto, que resultó plenamente satisfactorio.

El costo de ejecución se situó por debajo de las 35.000 pts/m², que, para un edificio público de estas características, resultó ser ampliamente competitivo; más aún, si se relaciona con el ahorro previsto en cuanto al consumo de energía se refiere.

BIBLIOGRAFIA

- Arquitectura solar. PABLO NAVAJAS. Publicaciones C.O.A.M. 1978.
- Diseño en climas cálidos. ALLAN KONYA, H. Blume Ediciones, 1981.
- La energía solar en la edificación. GUILLERMO YAÑEZ. Publicaciones en M.º Vivienda, 1976.
- Designing and building a solar house. DONALD WATSON. Garden Way Publishing Vermont. USA. 1977.

OTRAS REALIZACIONES DE EDIFICIOS SOLRES Y/O BIOCLIMATICOS

- Casas n.ºs 1, 2, 3, 4, del MIT (Massachussetts). 1940-1961.
- Casa en Boulder (Colorado) de G.O.G. Löf 1947.
- Casa en Denver (Colorado) de G.O.G. Löf 1958.
- Escuela Secundaria de St. George de E. Morgan. 1961.
- Casas Thomason (Washington D.C.) 1959-1963.
- Casa en Odeillo (Pirineos Franceses) F. Trombe y J. Michel, 1970.

* * *