

**TEXTO ELABORADO A PETICIÓN DE LA CONCEJALÍA DE URBANISMO
INFRAESTRUCTURA Y MEDIO AMBIENTE DE TOLEDO
2000**

iniciativa
ciudadana del
TOLEDO HISTÓRICO



**LA VIVIENDA BIOCLIMÁTICA EN TOLEDO
CONCEPTOS GENERALES E INDICACIONES DE DISEÑO**

ALVARO MORALES – LUCA BRUNELLI

INDICE

0.	Introducción	1
1.	La sustentabilidad	1
2.	Arquitectura bioclimática	3
3.	Factores de diseño bioclimático	6

0. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este texto es introducir brevemente unos conceptos generales y unas indicaciones básicas de diseño para la promoción de programas y el desarrollo de actuaciones de vivienda bioclimática en Toledo y más en general en Castilla La Mancha. El texto se divide en 3 secciones. En la primera, con el fin de situar las actuaciones de vivienda bioclimática en una perspectiva más amplia, se define sumariamente el marco socio-económico correspondiente al paradigma de la sustentabilidad. En la segunda se desarrolla una definición de arquitectura bioclimática destacando las implicaciones más importantes para el caso de Toledo. En la tercera y última sección, se describen brevemente los aspectos y criterios de diseño arquitectónico más relevantes.

1. LA SUSTENTABILIDAD

La sustentabilidad parece abarcar, hoy día, cualquier ámbito de la existencia y ser el paradigma que mejor convoca las preocupaciones por un planeta más sano en todos los aspectos.

Pero la sustentabilidad en su vertiente arquitectónico-urbana implica no solo la solidaridad transgeneracional expresada en 1988 por la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU, mas conocido como el informe Brundtland; y que consiste en el dejar a los que vendrán un mundo cuando menos con la misma riqueza y diversidad como el que habitamos nosotros, sino además, el esfuerzo por hacer de nuestras ciudades entornos más habitables, entendiendo la **habitabilidad como el hacer de la vida urbana una vida más equitativa, más humana y más solidaria, como expresión legible de la riqueza cultural que contiene, una vida urbana más democrática y más ciudadana, con un ambiente menos degradado, menos contaminada, más saludable; de mayor calidad**. Concepto reafirmado por un arquitecto de fama internacional como Richard Rogers: “Los edificios pueden enriquecer el espacio público de nuestras ciudades, responder a las necesidades cambiantes de los usuarios y explotar tecnologías sustentables en vez de contaminantes. **Los edificios deberían suscitar y conformar ciudades que celebrasen la vida en sociedad y el respeto por la naturaleza**”. (Rogers, R. 1997)

Desde el hacer arquitectura y urbanismo es necesario tener en claro este compromiso con la sustentabilidad cuando menos en las siguientes dimensiones:

SUSTENTABILIDAD

1.1 DIMENSIÓN SOCIAL

1.2 DIMENSIÓN ECONÓMICA

1.3 DIMENSIÓN ECOLÓGICA

1.1. DIMENSIÓN SOCIAL

Para garantizar el éxito de proyectos innovadores es necesario introducir los valores de la comunidad en todas las fases del diseño y desarrollo de los programas de vivienda promocionando la implicación de la población también a través de una mayor abertura de los técnicos hacia espacios participativos. **Se debe apostar por la participación como forma de instrumentar el modelo de vivienda, pero también como forma de decidir dicho modelo, ya que “la participación individual es un medio esencial para involucrar a los usuarios con su medio ambiente”** (Rapoport; A. 1977). “Involucrar a la comunidad en el proceso de crear centros habitables salubres, a bajo coste y sostenibles, que respondan a las necesidades y la cultura local debe originar soluciones validas a largo plazo, que transformen positivamente las vidas de sus habitantes mediante una verdadera participación”. (Rogers, R. 1997).

1.2. DIMENSIÓN ECONÓMICA

Las soluciones para la vivienda deben de **ser económicamente viables y adecuadas, promoviendo el uso de materiales y tecnologías apropiadas** que recuperen los saberes e incorporen procesos más eficaces. Estas tecnologías son de igual manera adecuadas al medio cultural humano que al medio ambiente. Así se podría recuperar el saber constructivo sin adoptar modelos ajenos, en la arquitectura tradicional abundan las muestras de consideraciones bioclimáticas, y quizá, el gran error en nuestra visión de la moderna tecnología sea que nos hizo creer que estábamos ante una panacea, que iba a servir como solución para todos y cada uno de los problemas técnicos planteados.

Dentro de este marco de sustentabilidad hay que valorar adecuadamente no solo los beneficios más inmediatos de cada actuación sino también su repercusión a medio y largo plazo. E solo a través de la integración de todos estos factores que se puede garantizar el éxito económico de actuaciones más comprometidas con aspectos sociales y medioambientales.

1.3. DIMENSIÓN ECOLÓGICA

Las condiciones del medio natural deben ser las principales condicionantes en la concepción de la arquitectura y el urbanismo, el clima es uno de los causantes fundamentales de la diversidad de tipologías de vivienda. Las propuestas deberán ser adecuadas al medio ambiente, utilizar materiales y procesos de bajo impacto ambiental y aprovechar los recursos naturales provenientes de fuentes renovables de energía.

La dimensión ecológica quizás sea la que nos conduzca en la actualidad a un cambio más radical en nuestros hábitos y en nuestra sociedad. Un cambio que si se produce acorde e integralmente con la participación de todos nosotros puede permitir un cambio más profundo de nuestra economía convirtiendo en deseables y sobre todo rentables actuaciones que en los específico de la arquitectura y el urbanismo nos lleva a introducir soluciones bioclimáticas y ecológicamente conscientes en la praxis de la construcción de nuestras ciudades y de nuestro territorio.

2. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

Tendríamos que empezar por afirmar que no existe una “arquitectura bioclimática”, sino la arquitectura, simple y llanamente y en todo caso podríamos ampliar su significado llamando a la arquitectura bioclimática arquitectura medioambiental, pero para razones del presente texto seguiremos utilizando el término de arquitectura bioclimática.

En el caso de Castilla La Mancha y más en lo específico el de Toledo, es importante distinguir entre dos líneas de acción principales, la primera de las cuales está orientada a **la recuperación del patrimonio existente**. En este tipo de intervenciones a pesar de que sea difícil conseguir condiciones de habitabilidad suficientes, **se suele trabajar con materiales altamente efectivos en términos bioclimático como la piedra, los ladrillos macizos y la madera**. Al mismo tiempo es frecuente encontrarse con una tipología, la casa patio, que responde eficientemente a las variaciones climáticas locales. A todo esto habría que añadir que en términos generales **“rehabilitar” se puede entender como “reciclar”** y por lo tanto en aprovechar al máximo los recursos disponibles situando este tipo de operaciones al primer puesto de una hipotética lista de construcciones “sostenibles”. Quizás para conseguir resultados más efectivos en términos bioclimáticos sea necesario introducir algún criterio de flexibilidad en los parámetros de conservación facilitando así la introducción de nuevas tecnologías como por ejemplo elementos solares activos.

Una segunda línea de actuación debe orientarse al diseño para **nueva edificación**. Esta última se hace necesaria también por los altos costes que una rehabilitación en el centro histórico supone. **En ella los márgenes y el abanico de posibilidades para conseguir resultados bioclimáticos son más amplios, llegando a posibilitar ahorros energéticos relevantes**.

Se podría afirmar que **el objetivo de la arquitectura bioclimática** o ecológicamente consciente debe ser el de **conciliar una respuesta eficiente y atractiva a programas y necesidades con soluciones constructivas y de diseño capaces de economizar los materiales empleados, garantizar una larga duración al edificio con escaso mantenimiento y sobre todo proporcionar unas condiciones de confort adecuado a sus usuarios, todo ello minimizando el uso de energías no renovables y el impacto en el ambiente**. En este sentido la arquitectura bioclimática (o ecológica, sostenible, etc.) es el resultado de la aplicación consciente de unos criterios y de unas tecnologías que deberían hacer parte del bagaje y de la cultura profesional de cualquier arquitecto y/o técnico operante en el proceso de la edificación.

Si hay algo claro en el campo de la arquitectura integrada al medio ambiente, es su especificidad para cada caso, para cada lugar, para cada ambiente. Desde la Alambra o Medina Azahara, hasta los pueblos arracimados en las laderas orientadas al sur de las colinas y cerros, los barrios de estrechas calles protegidos del calor, del viento y de los fríos; hasta las típicas casas burguesas con patio y dos plantas, una para el verano y otra para el invierno, o provistas de amplios miradores acristalados que captan el sol a modo de invernadero, **se tiene en España, desde siempre, una riqueza y una gran sabiduría de la arquitectura bioclimática.** Esta arquitectura es, en primer lugar, consecuencia de un peculiar modo de vida en que el sol, particularmente, y el clima en términos más amplios, juegan un papel definitorio.

Es característico de este modo de vida la participación activa del usuario en el control climático y del confort, tanto en el ciclo solar diario como a lo largo de las estaciones del año, zonificando las partes habitables de la casa, utilizando la vegetación, los toldos, las persianas, cerrando y abriendo ventanas, etc., y valiéndose de elementos concretos que constituyen invariantes arquitectónicas, tales como porches, emparrados, patios, galerías, muros de cal, azoteas, torreones etc..

Replicar algunas de estas soluciones resulta hoy en día difícil o antieconómico. Sin embargo, teniendo en cuenta el contexto social, técnico y económico español actual y más específicamente el de Castilla-La Mancha es razonable pensar que a través de proyectos ejemplares se pueda adquirir un conocimiento y una experiencia suficientes para sostener una política de vivienda de mayor alcance fundamentada en conceptos y criterios bioclimáticos.

Entendemos por tanto que **la arquitectura bioclimática no es tanto el resultado de una aplicación de tecnologías especiales, como el sostenimiento de una lógica, dirigida hacia la adecuación y utilización positiva de las condiciones medioambientales,** mantenida durante el proceso de proyecto, la obra y la vida del edificio y la utilización por sus habitantes. Y cuyo **propósito es hacer que las oscilaciones de temperatura en el interior del edificio estén muy atenuadas durante todo el año,** con independencia de variaciones de temperatura exteriores muy notables. Para lograr este resultado habría que aplicar el **principio de arquitecturas solares fuertes combinadas con sistemas de climatización débiles,** en oposición a arquitecturas solares débiles y sistemas de climatización fuertes, **basándose en estrategias de diseño que aprovechen las características climatológicas del ambiente exterior.**

La vivienda bioclimática tiene que conjugar, desde su concepción hasta su utilización por los habitantes, **necesariamente los siguientes seis conceptos:**

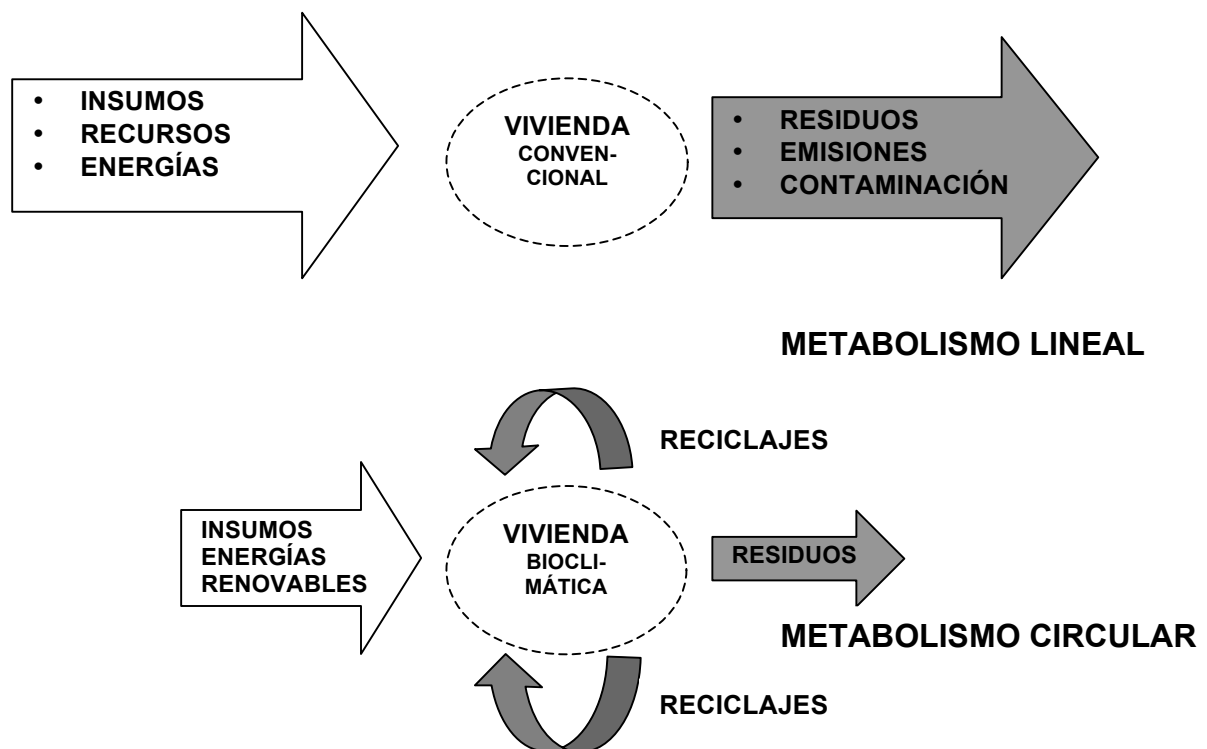
- Optimización de la gestión de los recursos
- Limitación de la emisión de los residuos

- Uso racional de la energía
- Ahorro energético
- Utilización de energías renovables
- Construcción sana

La arquitectura bioclimática es una vuelta sin radicalismos a la naturaleza y a la realidad; es una reconsideración de la relación del hombre y los objetos construidos con el medio ambiente; **es una recuperación, a través de la historia y de la cultura, de las constantes y valores arquitectónicos** que han estado presentes y **han sido patrimonio de la arquitectura y de la ciudad de los hombres.**

Por lo mismo, **la arquitectura bioclimática se plantea, como la más natural** y, en consecuencia, la más antigua ya que tiene sus raíces en la arquitectura popular. Podríamos decir que simplemente a través del propio diseño arquitectónico, sin otras consideraciones que las que se refieren al lugar, al clima, a las orientaciones, al soleamiento, etc., podemos mejorar las condiciones del hábitat, antes de recurrir a técnicas o sistemas tecnológicos.

La vivienda debe por tanto diseñarse con un **esquema de metabolismo circular** donde se aminorara la entrada de recursos nuevos y se acrecienta al máximo el reciclaje, a diferencia del **esquema de metabolismo lineal** donde se consumen recursos y se producen residuos en grandes proporciones.



En general, las soluciones que se puedan plantear además de tener en cuenta el **balance energético total del edificio**, es decir el que incluye la energía necesaria para su construcción como para su mantenimiento futuro, deberían presentar claramente una **relación costes-beneficios favorable**. En muchos casos no se presenta esta situación porqué no se tiene en cuenta en su cálculo una amortización de las inversiones efectuadas a más largo plazo. Respecto a este punto resulta fundamental la sensibilización ciudadana hacia temas de ahorro energético y de concienciación ecológica.

3. FACTORES DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO

Entre los factores condicionantes del diseño arquitectónico a tener en cuenta en todas las fases del proyecto para conseguir condiciones de habitabilidad, confort y economía adecuadas podríamos citar los siguientes.

3.1. EL CLIMA

Microclima

Radiación solar

Orientación solar

Vientos, direcciones

Agua

Ventilación e infiltración

Temperaturas; media, máximas, mínimas.

Luminosidad ambiental. Intensidades, niveles lumínicos medios.

Precipitaciones. Lluvias y nieve.

Humedad relativa. Extremas y medias.

3.2. EL LUGAR

Emplazamiento. Estructura urbana

Topografía del terreno

Vegetación

Sonidos y ruidos

Contaminación

Cultura constructiva, materiales y procedimientos locales de construcción

Tipologías constructivas.

3.1 EL CLIMA

En general un correcto aprovechamiento de la aportación energética solar puede permitir alcanzar hasta un 60/70% de la capacidad calorífica necesaria dependiendo de la región. **En el caso de Toledo** aunque sea necesario aportar energía no solar en los meses más fríos de invierno para conseguir condiciones de confort y sobre todo por la noche, **en otros meses medios de invierno como Noviembre o Febrero sería posible calentar hasta alcanzar el confort térmico con aportes solares pasivos y activos, es decir sin recurrir a sistemas de calefacción convencionales.**

En los meses más calientes, Julio y Agosto se podrían mantener temperaturas de confort al interior de los edificios si estos tuvieran alta masa térmica, es decir una envolvente con masa suficiente para amortiguar las temperaturas diurnas y preservar parte del calor por la noche. Si además tuviéramos en cuenta **una buena ventilación natural** aprovechando incluso los vientos dominantes de cada zona, podríamos llegar a conciliar el confort térmico con la necesidad higiénica de renovación de aire.

Como ejemplo enumeramos **los objetivos específicos de la arquitectura bioclimática en invierno:**

1. Captar la radiación solar que incide sobre el edificio para su aprovechamiento
2. Almacenar el calor captado para ser usado durante la noche o los días fríos.
3. Distribuir el calor captado a todo el edificio para obtener el confort deseado.
4. Retener el calor en el edificio reduciendo o eliminando las pérdidas.

En general no se suele dar la necesaria importancia a la masa térmica en el diseño convencional de edificios, quizás porque tradicionalmente los estudios y las tecnologías de aplicación en el campo del ahorro energético provienen de otros países de Europa con clima más frío donde la necesidad de conseguir altos niveles de aislamiento es más relevante que la de aprovechar la radiación solar. Es prueba de ello la normativa básica de Edificación aplicada respecto a condiciones térmicas en los edificios, la NBE-CT-79 que exige niveles de aislamiento adecuados y que ignora aspectos de aportes o ganancias solares. Incluso la nueva “Calificación Energética de Viviendas” aunque introduzca consideraciones sobre el impacto ambiental de la calefacción no otorga la suficiente importancia a soluciones bioclimáticas.

3.2. EL LUGAR

El lugar es un elemento a tener en cuenta en cualquier proyecto de “buena” arquitectura y no solo desde el punto de vista estético sino también el que **considera el impacto medioambiental de las nuevas edificaciones**. Es evidente que con respecto a este tema y en relación al lugar como factor de diseño, las determinaciones posibles desde el planeamiento son particularmente relevantes. Las escalas de actuación para un enfoque bioclimático deberían incluir necesariamente la **escala territorial y urbana**. Así por ejemplo el impacto de un edificio energéticamente eficiente vendría ineludiblemente reducido si sus habitantes, debido a su localización y la falta de servicios y de transporte público, estuvieran obligados a recurrir al coche particular para cualquier desplazamiento. O si por ejemplo se planea un nuevo barrio en un lugar frío y en una ladera norte donde la radiación solar es reducida en invierno, de alguna manera se

compromete antes de comenzar el comportamiento energéticamente eficiente de las futuras edificaciones dejando como única opción la de incrementar el nivel de aislamiento térmico para reducir pérdidas de calefacción.

Dicho de otra manera, si desde el planeamiento no se actúa con los mismos criterios de ahorro energético y respecto del ambiente, “existirá un obstáculo importante para llevar a buen término los cambios hacia una construcción sostenible, energética y ambientalmente correcta” (INSTITUT CERDA, 1999)

También se podría considerar parte del lugar el **AGUA**, aunque en la mayoría de los contextos urbanos su tratamiento y proveniencia puede ser bastante distante de la zona de actuación. Desde un enfoque de edificación sostenible su recogida (aguas pluviales), captación, almacenamiento y su reciclado adquieren gran relevancia teniendo en cuenta que en zonas altamente urbanizadas el consumo en edificios representa hasta un 60% del consumo total.

Por último es fundamental un estudio y un conocimiento detallado de los **MATERIALES** de construcción, tanto desde el punto de vista energético como desde el aspecto de salud ambiental. La problemática inherente a estos últimos es claramente muy compleja y variada y más si se considera el ciclo de vida completo de un edificio, o sea no solo su edificación y mantenimiento sino también su posible derribo y el consecuente reciclaje de materiales.

La elección de los materiales para nueva edificación y rehabilitación de la existente debe de ser razonable desde el punto de vista ambiental incorporando en su elección los siguientes criterios:

- **Ser renovables y abundantes:**

Su proceso de extracción y producción debe repercutir lo menos posible sobre el entorno

- **No contaminar ni emitir vapores, partículas o sustancias tóxicas al entorno:**

Este principio es aplicable en todos los estadios de intervención:

Proceso de producción.

Proceso de construcción.

Permanencia como envolvente del espacio.

- **Alta eficacia energética:**

Los materiales deben de proceder preferentemente de la propia región.

El coste energético del proceso de transformación y transporte será el menor posible.

Se debe conseguir un adecuado comportamiento térmico tanto en invierno como durante el verano a lo largo de la vida útil de la vivienda.

- **Durabilidad:**

Los sistemas constructivos elegidos deben ser fáciles de mantener y reparar.

- **Recuperabilidad:**

Deben tener poco desperdicio y poder reutilizarse y reciclar.

A los criterios puramente energéticos habría que añadir dentro de un marco de “construcción ecológicamente consciente” otro factor la **salubridad de los ambientes en que vivimos**, desde el propio entorno urbano hasta el ambiente domestico.

Vivir en una casa saludable, cuyos materiales no sean tóxicos y que garantice unas condiciones de confort, térmico y lumínico óptimas recurriendo en mayor medida a fuentes energéticas renovables, es básicamente desear una mejor calidad de vida y es un objetivo que se puede conseguir mediante enfoque bioclimático y ecológicamente responsable de la edificación.

BIBLIOGRAFÍA:

- **Centre de Cultura Contemporània de Barcelona** (1998) *LA CIUDAD SOSTENIBLE , Debat de Barcelona (IV)*. Col Urbanitats no 9. Editores Albert García Espuche i Salvador Rueda. Edita Centre de Cultura Contemporània de Barcelona, Barcelona.
- **Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD)** (1998) *NUESTRO FUTURO COMÚN*, Alianza Editorial, Madrid.
- **Daniels, K.** (1994) *THE TECHNOLOGY OF ECOLOGICAL BUILDING*. Birkhäuser.
- **Gobierno de Navarra.** (1998) *PLAN DE VIVIENDAS BIOCLIMÁTICAS DE NAVARRA*. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda. Navarra. España.
- **Grupo de expertos sobre medio ambiente urbano.** (1996) *CIUDADES EUROPEAS SOSTENIBLES*. INFORME. Comisión Europea, Dirección General Medio Ambiente, Seguridad Nuclear y Protección Civil. Bruselas.
- **IDAE** (1999) *CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE VIVIENDAS*. IDAE. Madrid.
- **Institut Cerda, IDEA.** (1999) *GUÍA PARA LA EDIFICACIÓN SOSTENIBLE: CALIDAD ENERGÉTICA Y MEDIOAMBIENTAL EN EDIFICACIÓN*, Ministerio de Fomento. Madrid.
- **Junta de Andalucía** (1997) *ARQUITECTURA Y CLIMA EN ANDALUCÍA*, Junta de Andalucía. Sevilla.
- **Luxán de, Margarita.** (2000) “*Arquitectura eco-lógicamente consciente*”. EN *ARQUITECTOS 155, PARAÍOS ARTIFICIALES*. Núm 00/3. Editado por el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España
- **Morales, Alvaro.** (1999) “*Tecnología alternativa para la vivienda en zonas indígenas*”. En *REGLONES, revista del ITESO*. Núm 41-42 Guadalajara. México.
- **Rapoport, Amos.** (1977) *ASPECTOS HUMANOS DE LA FORMA URBANA*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona.
- **Rogers, Richard,** (1997) *CITIES FOR A SMALL PLANET*, Faber and Faber. Great Britain.
- **Ruano, Miguel.** (1999) *ECOURBANISMO, ENTORNOS HUMANOS SOSTENIBLES: 60 PROYECTOS*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona.
- **Serra Florensa, Rafael. Coch Roura, Helena.** (1995) *ARQUITECTURA Y ENERGÍA NATURAL*. Edicions UPC. Polítext, Àrea d'Arquitectura i Urbanisme. Barcelona.