

Arquitectura bioclimática. Metodología de diseño

MARITZA CASTELLANOS RAMOS

DRA. ARQUITECTA

Este artículo aborda un conjunto de pasos a seguir en la búsqueda de una arquitectura más confortable térmicamente, que utilice racionalmente la energía y en donde el diseño del edificio sea el que responda en gran medida a las condiciones climáticas donde se ubica. Partiendo de un análisis del clima desde el punto de vista del confort térmico humano, se pasa a través de unas necesidades térmicas y se llega a unas estrategias para restablecer el confort en unas condiciones ambientales determinadas; seguidamente, se abordan una serie de pautas orientativas para la etapa inicial de un proyecto de arquitectura bioclimática, a través de diversos Temas, Parámetros y Aspectos en cuanto al Entorno, Piel y Distribución Espacial Interna, con el fin de que el proyecto parta con decisiones acertadas en lo referente a aspectos energéticos.

This paper deals with a series of steps to be taken in order to get thermally comfortable -bioclimatic- buildings, which will respond to the climatic needs of the site and where the energy consumption is done rationally. The procedure starts with an analysis of the building climate required for a thermal human comfort. It continues with the study of the different strategies which will provide a desired thermal environment, and an assessment of the energy needs. Finally, a series of recommendations are given for the final stages of the biothermal project which include parameters and aspects that lead to detail design of the environment, skin and internal distribution of the building. All this in order to better define a project from the energy consumption standpoint.

El tema que presento surge como inquietud sobre la respuesta de la arquitectura al medio climático donde nace.

Con frecuencia, la masiva construcción de edificios sustituye radical o parcialmente una solución arquitectónica resultante de las condiciones climáticas locales y generaliza diseños para cualquier lugar; se prefiere simplemente no contemplar o confiar en su totalidad este inconveniente a los sistemas mecánicos de acondicionamiento térmico de gran consumo de energía. Esta conducta es cuestionada, cada vez con más frecuencia, por las diversas crisis energéticas, tanto locales como mundiales, además de contribuir a la degradación del medio ambiente a causa de la desmesurada demanda de energía.

La arquitectura, poco a poco, toma conciencia de la situación, aunque domina la asimilación y la aceptación de tipos y formas tecnológicas de afuera que dejan a un lado, con gran frecuencia, el tema climático. Por otra parte, empresas y multinacionales promueven con gran fuerza la disponibilidad de nuevos materiales, nuevas tecnologías constructivas y unidades estandarizadas que poco y nada tienen que ver con el clima local.

Ante esta situación, resulta indispensable no sólo su cuestionamiento, sino también procurar un tipo de actuación efectiva. Esto da pie para consolidar el objetivo central de este tema: facilitar una metodología de diseño como resultado de una comprensión climática en términos de confort térmico humano para que las soluciones arquitectónicas concluyan más confortables, utilicen racionalmente la energía y sea el mismo diseño del edificio el que responda en gran medida ante las condiciones climáticas donde se ubica.

Para desarrollar tal objetivo, se enfoca el problema desde el punto de vista bioclimático, contemplando las soluciones pasivas; es decir, las que no consumen energía eléctrica.

Seguidamente, se aborda el tema de las clasificaciones climáticas concluyendo que, a pesar de que éstas contemplen gran número de variables y estén definidas para un lugar concreto, ofrecen numerosos interrogantes, ya que al adolecer de planteamientos que relacionen térmicamente elementos climáticos y cuerpo humano con la intención de definir su aceptación o rechazo térmico en un lapso de tiempo determinado, no permiten desarrollar el diseño de una arquitectura acorde con el clima (figura 1).

Por todo esto, resulta indispensable incluir el punto de vista del confort térmico humano que nos permite diagnosticar unas tendencias climáticas para determinar las necesidades térmicas exigidas en un medio ambiente dado.

Existe un equilibrio térmico humano sobre los 37°C con un tope máximo de 42°C y uno mínimo de 21°C; en caso de sobrepasarlos, sobreviene la muerte por hipertermia o por hipotermia. Para conseguir ese equilibrio té-

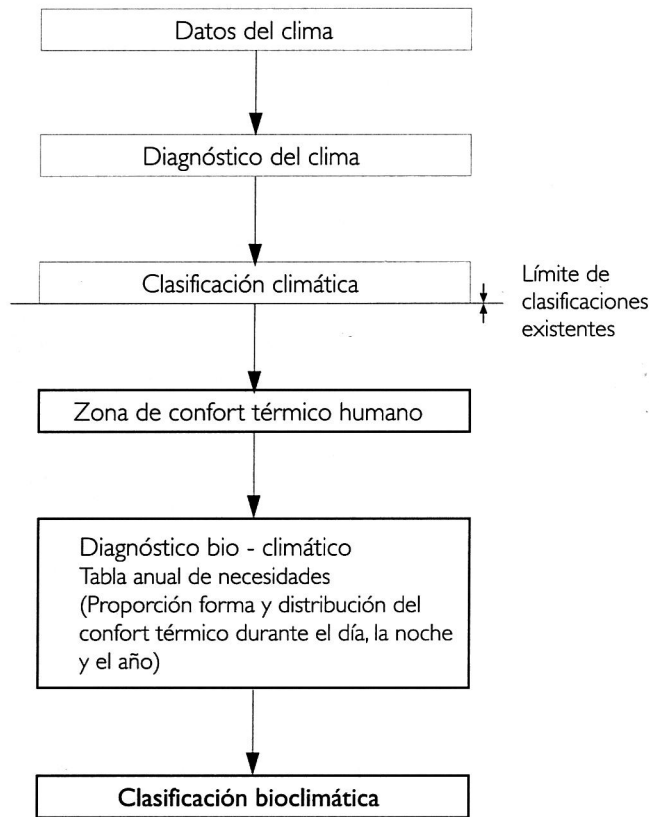


Figura 1
¿Clasificaciones climáticas o bioclimáticas?

mico el individuo permanece en continuo intercambio con el medio ambiente circundante, puesto que el cuerpo gana y pierde calor constantemente, y si lo hace con un mínimo de esfuerzo, estará a gusto; es decir, en Confort Térmico.

En cuanto al confort térmico, abundan numerosos estudios (con medios gráficos o numéricos, teóricos o experimentales) para definir el intervalo de condiciones dentro del cual el 80 % de individuos se encuentra a gusto térmicamente. Su determinación depende de las variables objetivas (temperatura, humedad, etc.) y subjetivas (edad, sexo, etc.) que se contemplen, además de ser aplicables en forma local y no universalmente.

Los sistemas de evaluación del confort térmico en un ambiente determinado (Olgyay, V.- Givoni, B.) pretenden en forma clara, rápida y con la inclusión de un gran número de variables, evaluar las condiciones climáticas analizando exigencias térmicas humanas y que, a su vez, son instrumento explícito y de síntesis para conocer lo que debe ser una concepción bioclimática en la arquitectura (figuras 2, 3, y 4).

Para facilitar el planteamiento de estrategias para restablecer el confort térmico en una condición climática particular, es importante acercarnos a definir las condicio-

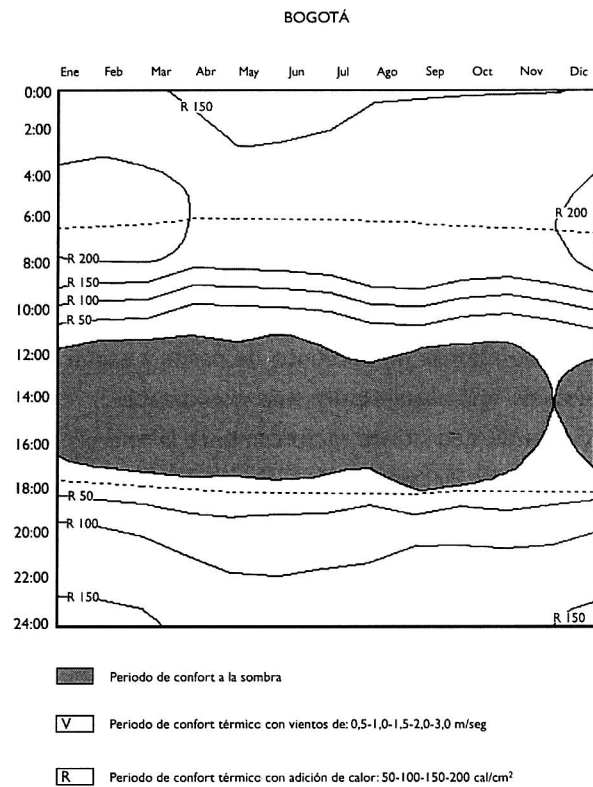


Figura 2
Tabla anual de necesidades térmicas (localidad tropical)

nes básicas bioclimáticas tanto en el día como en la noche y, por supuesto, a lo largo del año. Con este fin surgirán automáticamente los siguientes interrogantes: ¿Cómo se siente usted térmicamente en determinada situación climática de día?, ¿de noche?, ¿demasiado calor?, ¿demasiado frío?, ¿confortable sin necesidad de calentar ni enfriar? (figura 5).

Es factible acercarse al confort térmico o alejarse de él encontrando un empeoramiento de las condiciones térmicas. Según como utilicemos los factores climáticos (sol, viento, humedad, temperatura) pueden convertirse en inconvenientes o ventajas climáticas que debemos saber manejar según corresponda: nos aislaremos de los inconvenientes y nos abriremos a las ventajas del clima. Veamos:

Pueden constituir un inconveniente:

- Temperatura: Tanto en climas cálidos como en fríos, si el excesivo calor o frío son predominantes.
- Viento: En climas fríos, porque disipa el calor muy rápidamente. En climas cálidos y secos puede proporcionar deshidratación y, por tanto, mayor calor.
- Humedad: Si es muy alta impide refrigerar por evaporación (sudor en verano).
- Sol: Puede suponer problemas por sobrecalentamiento en climas cálidos.

Pueden constituir una ventaja:

- Temperatura: La diferencia de temperatura entre día y noche existente en regiones secas y con temperaturas muy cálidas, puede atenuarse mediante una construcción pesada capaz de mantener su temperatura interna constante durante toda una jornada.
 - Viento: En climas cálidos y húmedos es un ventilador natural evitando acondicionadores mecánicos de aire.
 - Humedad: En climas cálidos secos la humedad al evaporarse puede constituir una forma de refrescar y humidificar.
 - Sol: Puede ser una ventaja en climas fríos para el calentamiento directo o retardado.
- Después de las anteriores consideraciones, podemos plantearnos ¿Qué estrategias aplicar ante la transmisión de calor diaria y anualmente? (figura 5):
- Si hace demasiado calor: No ganar calor-Si perder el suficiente.
 - Si hace calor y frío: Ganar y perder calor.
 - Si hace demasiado frío: Si ganar calor-No perder el calor ganado.

Hasta aquí, tenemos relacionados clima y confort térmico humano, con lo cual conseguimos definir una serie de necesidades térmicas para un lugar específico y llegar, así, a obtener unas estrategias que restablezcan el confort térmico diario en una condición climática particular, fijando las bases de la conservación de la energía, al reducir las demandas de calefacción y refrigeración de un edificio y consolidando las bases para un diseño de arquitectura solar pasiva.

A partir de toda esta información suministrada por el método bioclimático, es factible abordar un conjunto de orientaciones para la etapa inicial del proyecto arquitectónico que reduzca los consumos energéticos. Recordemos: Nos aislaremos de los inconvenientes y nos abriremos a las ventajas climáticas.

Para tal fin, es necesario considerar un gran número de temas de diseño del edificio: **entorno o situación, piel y distribución espacial interna**; todos ellos influyen en su confort térmico.

Estos temas se irán definiendo en forma particularizada en una serie de Parámetros y Aspectos que nos permitirán, dentro del proceso de diseño bioclimático, un punto de partida con decisiones acertadas, donde el aspecto cualitativo juega un papel importante, sin menospreciar el aspecto cuantitativo, indispensable en etapas posteriores de diseño (figura 6).

Es importante resaltar que muchos factores sólo pueden analizarse cuando ya se han tomado ciertas decisiones de diseño o se posee un esquema formal más consolidado del edificio, por ejemplo las protecciones o parasoles, necesitan definir con antelación la orientación y el tamaño de las aberturas.

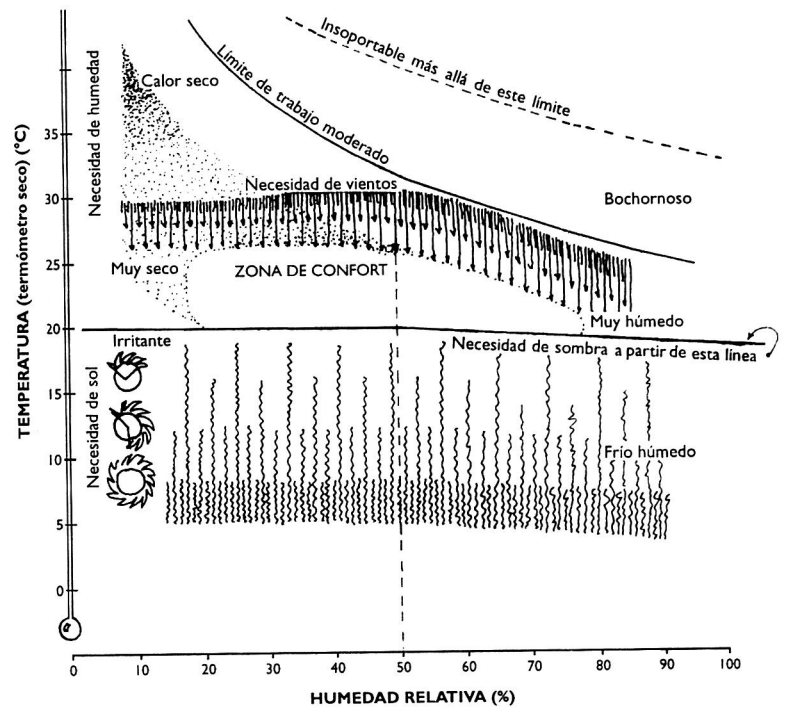


Figura 3
Gráfico esquemático del índice bioclimático de OLGAY

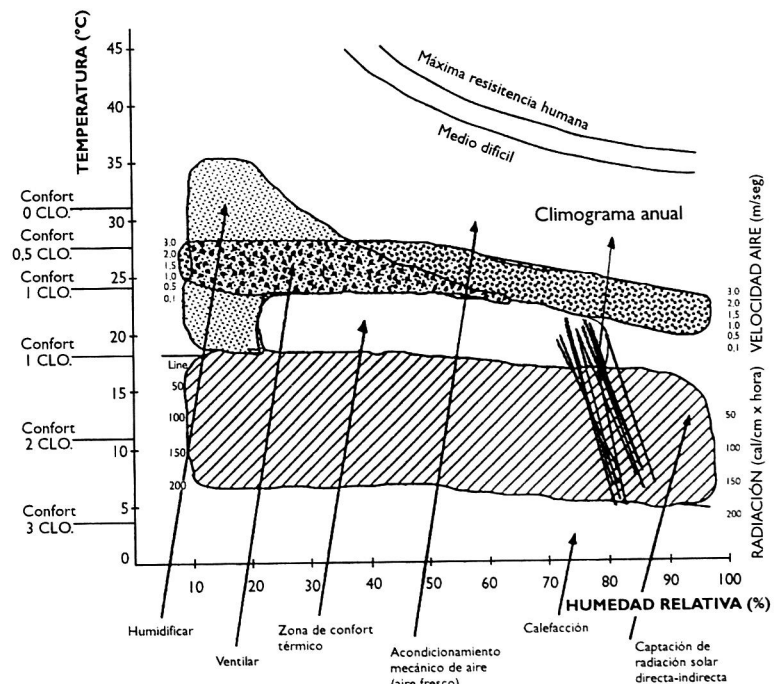


Figura 4
Diagrama bioclimático para habitantes de una localidad tropical

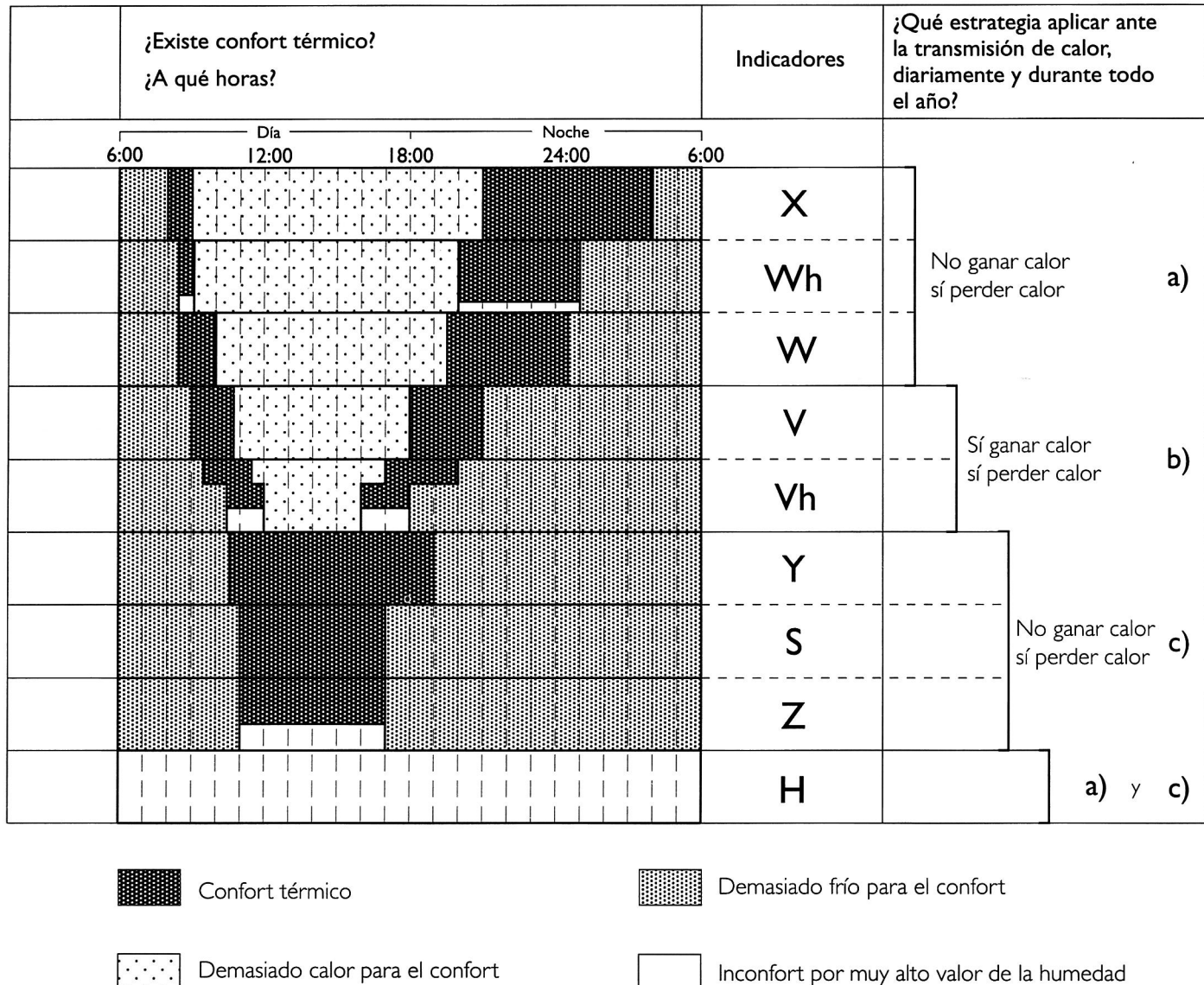


Figura 5
Confort térmico, indicadores climáticos y posibilidades ante la transmisión de calor

Temas, parámetros y aspectos de diseño que influyen en el confort térmico de un edificio

El obtener un buen diseño de arquitectura bioclimática va a depender en gran medida, como se mencionó anteriormente, de:

- Un conocimiento a fondo de las condiciones del clima local a través del confort térmico humano
- La forma en que nos abramos a las ventajas y nos aislemos de los inconvenientes térmicos del lugar, considerando todos y cada uno de los diversos parámetros y aspectos de diseño del edificio.

A continuación se abordan una serie de pautas que ayudarán a la toma de decisiones dentro del proceso de diseño térmico del edificio.

Esquemáticamente se consideran tres niveles que parten desde el más general, los temas, posteriormente los parámetros, para concluir en el más particular, los aspectos.

Nivel 1: Considera tres temas que relacionan diversos aspectos del diseño del edificio y que influyen en su confort térmico:

- Situación
Aspectos del entorno del edificio que afectan su microclima.

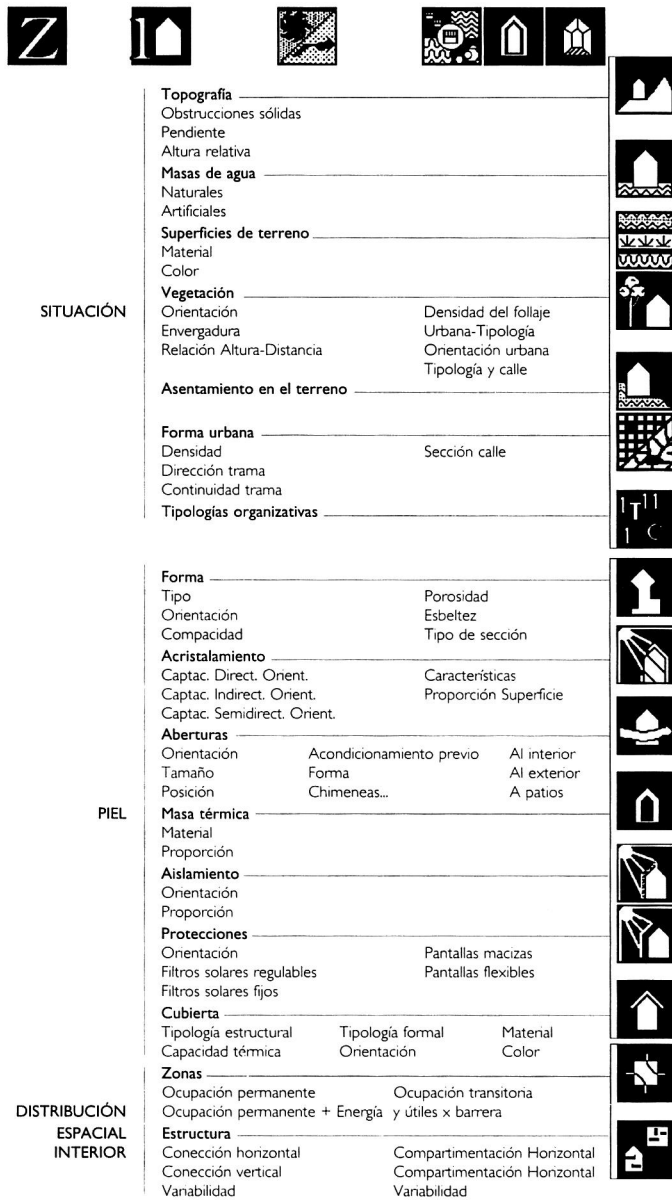


Figura 6
 Temas, parámetros y aspectos que influyen en el comportamiento térmico de un edificio

- Piel
 Aspectos de la envoltura del edificio que determinan la entrada y salida de flujos energéticos.
 - Distribución Espacial Interna
 Aspectos de organización de espacios en el interior del edificio que fijan una distribución energética dentro de él.
- Nivel 2:** Es factible encontrar una independencia o interdependencia entre los diversos parámetros:
- Situación

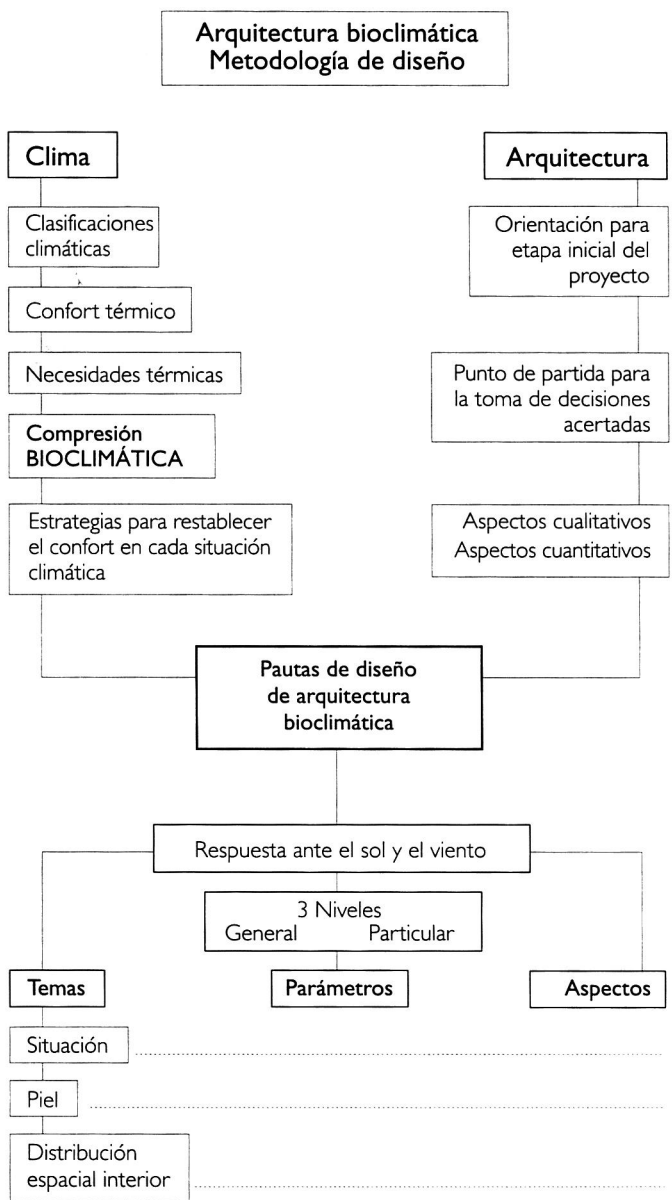


Figura 7
 Arquitectura bioclimática, metodología y diseño

- Topografía: Conformación del terreno en torno al edificio.
- Masas de agua: Cerca o dentro del edificio.
- Superficies de terreno: material, color.
- Vegetación: Parasoles naturales y barrera o encauzamiento ante el viento.
- Asentamiento en el terreno: Proporción de contacto de la piel del edificio con el terreno.
- Forma Urbana: Densidad, dirección de trama.
- Tipologías organizativas: compactas o aisladas-exposición a condiciones externas.

- Piel
 - Forma: Conformación volumétrica, orientación, cantidad de piel, relación entre alto y ancho.
 - Acrilamiento: Rendimiento inmediato o con desfase en la captación de radiación solar.
 - Aberturas: presión, dirección y velocidad del viento dentro del edificio.
 - Masa térmica: Almacenamiento de calor.
 - Aislamiento: Resistencia de la piel del edificio ante la transmisión de calor.
 - Protecciones: Ante el viento o el sol. Movilidad de las mismas.
 - Cubierta: Forma, orientación, color, materiales, aislamiento.
- Distribución Espacial Interna
 - Zonas Espaciales: Distribución según ganancias o pérdidas de calor. Con ocupación permanente o transitoria, con o sin fuentes de calor.

Conexiones y Compartimentaciones: Posibilidad de intercambios energéticos entre diversos espacios.

Nivel 3: Los aspectos servirán para determinar las diversas estrategias de diseño.

- Situación
 - Vegetación - orientación, envergadura, densidad del follaje ...-
- Piel
 - Acrilamiento -captación directa, semidirecta, indirecta ...-
- Distribución espacial interna
 - Zonas -ocupación permanente, transitoria, espacios barrera ...-

No olvidemos, finalmente, que el aspecto térmico es uno solo de los diferentes aspectos que, de forma simultánea y relevante, definen la arquitectura de un lugar (figura 7).