

# ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

La arquitectura bioclimática puede definirse como la arquitectura diseñada para lograr un máximo confort dentro del edificio con el mínimo gasto energético. Para ello aprovecha las condiciones climáticas de su entorno.

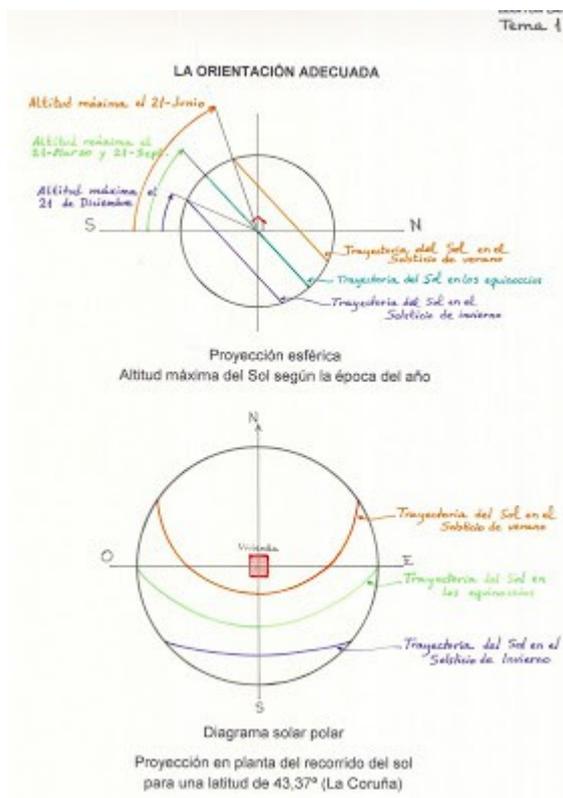
Durante la fase de diseño del edificio es importante contemplar todos los elementos en su conjunto: estructuras, cerramientos, instalaciones, revestimientos, etc., dado que carece de sentido conseguir un ahorro energético en determinada zona y tener pérdidas de calor en otra.

## 1. Análisis del lugar

Para elegir y planificar un solar debemos observar varios elementos que tienen gran importancia a la hora de construir un edificio aliado con el entorno. Esto nos proporcionará como mínimo más confort, mejores vistas, mejor aprovechamiento de los espacios y un considerable ahorro energético.

### 1.1 Límites:

Observaremos los **contornos**, **límites** de la propiedad, construcciones vecinas, caminos, vías de comunicación adyacentes, **dimensiones** y forma del solar.



### 1.2 Orientación:

Este punto es fundamental ya que determinará la orientación de la vivienda a fin de conseguir un buen ahorro energético. En el hemisferio Norte la orientación de la zona de estar conviene dirigirla hacia el **Sur**.

### 1.3 El Sol:

La radiación solar puede ser aprovechada de varias formas: para **calentamiento pasivo**, **calentamiento activo** y obtención de **electricidad fotovoltaica**. Localizaremos el **Sur** para conocer la mejor orientación de los elementos captadores de energía.

Seleccionaremos los lugares donde **no haya árboles ni obstáculos que den sombra**. En cuanto a la posible ubicación de la vivienda

hay que tener en cuenta que el Sol es deseable en invierno, pero no en verano y prever el modo de atenuar la potencia de los rayos del Sol en dicha estación.

## 1.4 El viento:

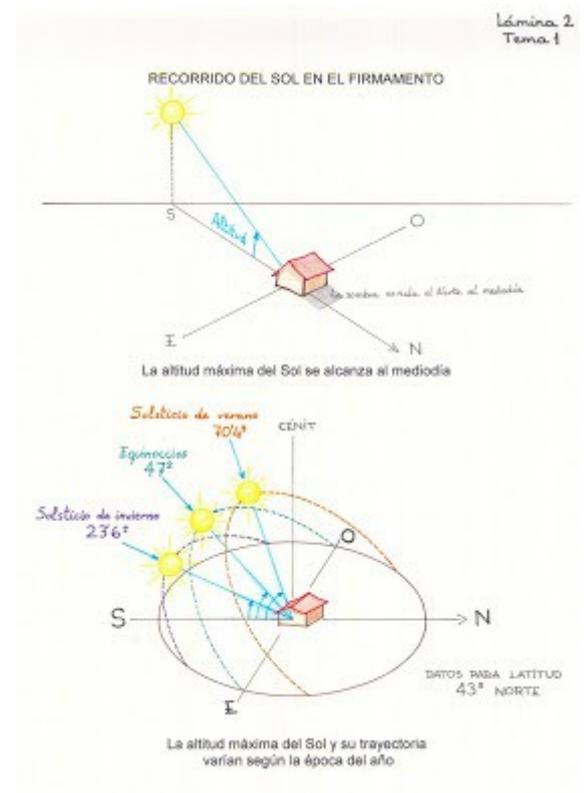
En nuestras latitudes se hace necesario **proteger** la vivienda de los vientos dominantes en **invierno** y evitar las turbulencias. En **verano** conviene aprovechar las **brisas naturales** para favorecer la ventilación.

## 1.5 Vegetación:

Es la gran aliada de la arquitectura bioclimática. Las plantas nos permiten **protegernos** de los **vientos fríos**, disponer de **sombra en verano**, aislarnos de los ruidos y controlar la erosión.

## 1.6 Las construcciones adyacentes:

Anotaremos su altura, posición relativa, su grado de agrupación y la organización del entramado urbano que nos rodea. Observaremos si nos **protegen de los vientos o nos dan sombra**.



## 2. Protección frente al medio:

### 2.1 La radiación solar:

En invierno se necesita hacer acopio de la misma y en verano aislarnos de ella. Por ello se deben buscar mecanismos para permitir su **entrada en los días fríos y evitarla en tiempo de calor**. Además de los elementos puramente constructivos como voladizos podemos utilizar árboles y plantas trepadoras de hoja caduca que en invierno dejan pasar los rayos del Sol y en verano proporcionan sombra.

### 2.2 Los vientos:

Los fríos vientos de invierno pueden frenarse con **pantallas de setos y árboles de hoja caduca**. Si el terreno es irregular pueden aprovecharse los desniveles del mismo para construir la casa en un espacio abrigado orientado al Sur. La forma de la cubierta puede diseñarse más baja por el lado de incidencia de los vientos, de modo que “resbalen” sobre ella sin dejar pared expuesta a los vientos. En zonas secas y frías se puede construir una vivienda semienterrada.

## 3. Climatología de la construcción

### 3.1. Modos de transmisión del calor:

El calor es una energía que sale de los cuerpos calientes y se transmite a los fríos. En un edificio nunca entra el frío sino que sale el calor del interior hacia el exterior. El calor se transmite de varias formas:

- Por conducción
- Por convección
- Por radiación

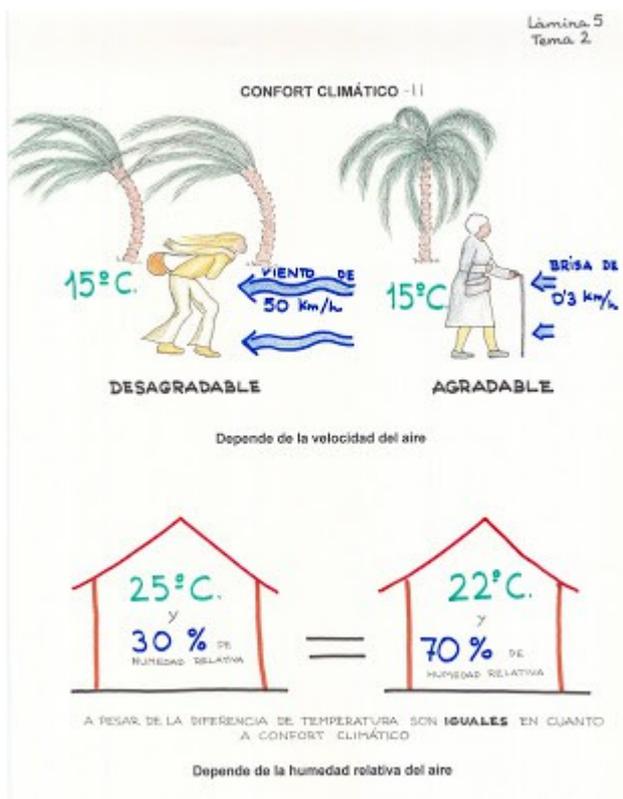
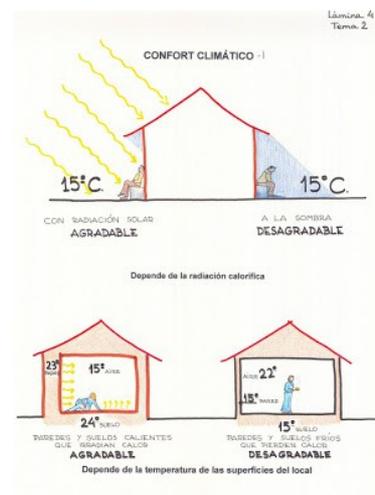
#### 4. Clima interior de la vivienda

##### a) Temperatura del local:

Se suele decir que las personas se sienten confortables en hogares cuya temperatura esté entre los **18 y los 24° C**.

##### b) Velocidad del aire:

El aire en movimiento aumenta la sensación de frío. Cuando estamos en reposo a temperatura media, por lo general cualquier corriente de aire es molesta.



##### c) Humedad relativa:

La humedad relativa del aire debe estar entre el **30 y el 70%**. No debe superar el 70%.

#### 5. Aislamiento

Como su nombre indica el aislamiento es una barrera que aísla, que **dificulta el paso a través de ella de calorías**.

Un buen aislamiento debe evitar los **puentes térmicos** y aún así no asegura por sí solo el confort ni el ahorro energético si no va acompañado de otra serie de medidas como es tener un buen diseño, que permita la captación de energía solar, su

almacenamiento en invierno y su disipación en verano.

Para que un aislamiento térmico funcione bien hay que tener en cuenta dónde se coloca y cómo funciona.

Los aislantes térmicos suelen ser materiales con **valores de conductividad térmica muy bajos**.

Hemos de añadir que no sirve de nada la colocación de un buen aislante si se dejan puentes térmicos que permitan la fuga de calorías a través de ellos.

Aislamiento térmico colocado **hacia el exterior**:

Está indicado en edificios de uso habitual. Pueden emplearse en el interior materiales de construcción con una gran inercia térmica, por ejemplo cerámicos de cierto espesor que se calientan lentamente y a su vez se enfrían también con lentitud irradiando al ambiente el calor que albergan, por lo que pueden actuar como acumuladores de calor que van cediendo lentamente cuando cesa la fuente de calor. Son excelentes acondicionadores térmicos.

Materiales empleados en aislamiento:

Corcho natural

Vermiculita

Perlita

Arcilla expandida

Lana de roca

## **6. Control del clima por medios constructivos**

Las **pérdidas** de calor de un edificio se producen:

- A través de los cerramientos: las pérdidas de calor se incrementan notablemente con la existencia de vientos fríos que incrementan las transmisiones de calor desde los cerramientos al medio ambiente.
- Por un diseño que ofrezca una gran superficie de contacto con el exterior favoreciendo de este modo los intercambios de calor.
- Por ventilación al salir al exterior aire caliente procedente del interior del edificio y entrar aire frío.

Las **ganancias** de calor en un edificio se producen por:

- Captación solar pasiva de la radiación solar a través de los vidrios de las ventanas y de elementos constructivos creados para tal fin, como invernaderos, muros Trombe. Generalmente en climatización se desprecia la captación de radiación solar por los cerramientos opacos
- Captación activa de energía solar utilizando mecanismos artificiales como colectores solares, etc.
- Captación de otros tipos de energías renovables como energía eólica, geotérmica, etc. que puedan utilizarse para calentar el edificio.

- Aportes de calor debidos a la quema de combustibles o al empleo de energías no renovables.

### Modos de evitar las pérdidas de calor

Evitar pérdidas de calor **a través de los cerramientos:**

Los **puentes térmicos** son zonas en las que un material buen conductor del calor deja escapar calorías. Son puentes térmicos los elementos estructurales (pilares, vigas, forjados...) en contacto con el exterior, las carpinterías metálicas y cualquier otro elemento buen conductor del calor (marquesinas, vierteaguas, etc.) que conecte el interior cálido con el exterior frío.

A la vista de esto se comprende que las estrategias para evitar pérdidas de calor a través de los cerramientos son:

- Aislar adecuadamente los muros, solera y cubierta
- Evitar los puentes térmicos dando continuidad al aislamiento de los cerramientos por el exterior de los elementos estructurales. También se deben utilizar carpinterías con rotura de puente térmico que separan la parte exterior e interior de la misma mediante barras o piezas de material aislante.
- Reducir la superficie de cerramientos en contacto con el exterior y la de ventanas en los paramentos que no reciban radiación solar.
- Emplear lunas que garanticen un buen aislamiento térmico.
- Utilizar doble acristalamiento. El pequeño espacio entre las lunas está relleno de aire seco o un gas inerte (argón).
- Empleo de doble ventana. Tanto desde el punto de vista térmico como acústico da mejor resultado la doble ventana que el doble acristalamiento. Solamente será necesario que tenga rotura de puente térmico la carpintería exterior.

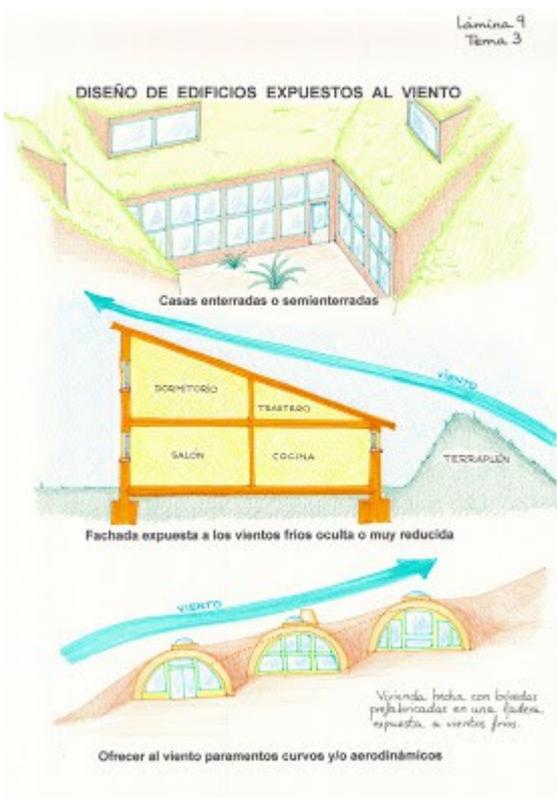
**Evitar pérdidas de calor por ventilación no deseada:**

La mayoría de los materiales de construcción **son permeables y permiten el paso del aire en mayor o menor grado**. También suele salir aire cálido del interior y entrar aire frío del exterior a través de las rendijas de las puertas y ventanas por falta de estanqueidad. Es necesario que exista una renovación del aire para disponer siempre de suficiente oxígeno para respirar, pero se ha de evitar que esto suponga una pérdida de calorías.

- A través de la cubierta, muros, etc.: este problema se presenta en edificios antiguos que no han sido debidamente restaurados. Debe hacerse una limpieza y restauración de las juntas y rehabilitar las cubiertas.
- A través de la carpintería: un modo sencillo para evitar filtraciones de aire por puertas y ventanas es instalar carpinterías que garanticen un buen grado de hermeticidad.

- Evitar puentes térmicos y fugas alrededor de la carpintería: La colocación de la carpintería debe ser cuidadosa para evitar que queden grietas y/o puentes térmicos.
- El punto por donde mayores pérdidas de calor suelen producirse son las cajas de las persianas.
- Puerta de entrada: Para evitar la excesiva ventilación a través de la puerta de entrada a la vivienda, se debe hacer una entrada doble de modo que las dos puertas no se encuentren una frente a otra.
- Hacer la entrada al edificio a través de un vestíbulo, invernadero o un porche cubierto que generen un pequeño microclima a una temperatura intermedia entre el exterior y el interior.

### Diseñar adecuadamente las superficies en contacto con el exterior, en especial las expuestas al viento:



- Enterrar o semienterrar el edificio: Este sistema aprovecha la gran masa térmica del terreno para reducir los intercambios de calorías con el exterior. La inercia térmica de la tierra es tan grande que durante el invierno va radiando el calor absorbido en el verano, calentando la casa. Cuando ya se ha enfriado el terreno al comienzo del verano, va refrescando la casa captando su calor que acumulará mientras dure el buen tiempo. Una casa semienterrada, en invierno, está aprovechando el calor que radia el terreno en las superficies en contacto con él. Veremos casas enterradas en el tema de diseño del paisaje para control climático.

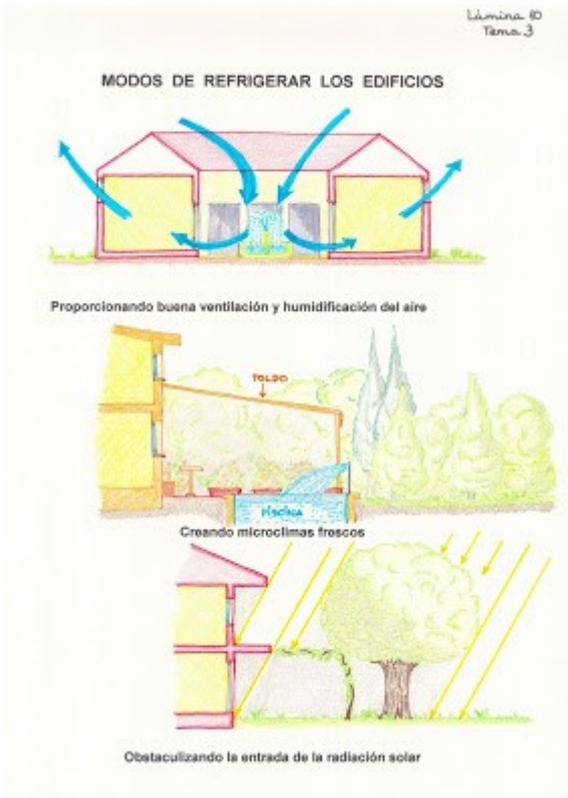
- Suprimir en lo posible la fachada orientada hacia los vientos fríos, especialmente los del norte. Puede hacerse inclinando la cubierta

hacia ese lado para que los vientos se desplacen por encima de ésta.

- Curvar los paramentos expuestos al exterior, especialmente los orientados al norte para reducir la superficie de contacto y reducir el rozamiento. La mínima superficie en contacto con el aire exterior a igualdad de volumen interior la proporciona una semiesfera.

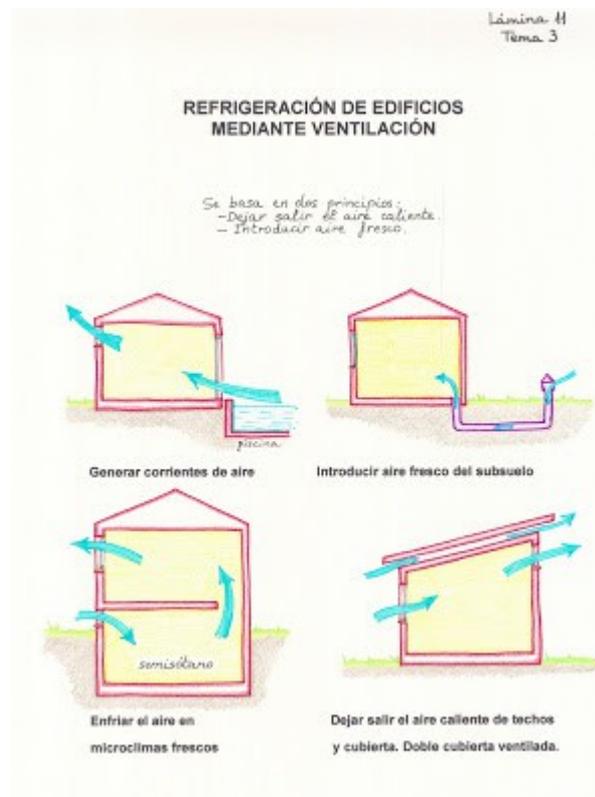
### Modos de refrigerar los edificios

Proporcionar **buena ventilación** y **humidificación** del aire:



**Dejar salir el aire caliente:** para ello se practican aberturas en los puntos en los que el aire caliente tiende a acumularse para evacuarlo. Como el aire caliente es menos denso y tiende a ascender se acumula en las zonas altas, por lo que se practican aberturas en cubiertas y techos.

**Introducir aire fresco:** El aire puede enfriarse haciéndolo pasar por el subsuelo o captarse del interior de cuevas naturales.



**Enfriar el aire destinado a ventilación:** si no se puede captar aire fresco al menos puede enfriarse recurriendo a la construcción de microclimas como patios interiores y con la ayuda de la vegetación.

Generar **corrientes de aire:** se facilita la entrada de aire fresco y la salida de aire caliente generando corrientes que circulen refrescando el interior del edificio. También son muy útiles los sistemas de doble cubierta en medio de la cual circula el aire enfriándola.

Diseñar el edificio creando **microclimas frescos:**



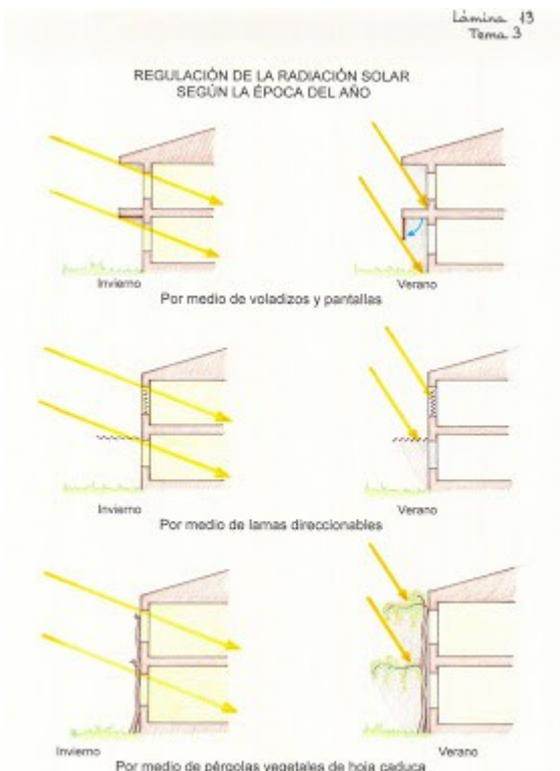
- Diseñar plantas diáfanas para favorecer las corrientes de aire.
- Estancias con techos altos para que el aire caliente ascendente no afecte a las personas y para favorecer la circulación de aire.
- Disponer en sótanos y semisótanos estancias habitables para la época calurosa.
- Diseñar una distribución flexible, de modo que dependiendo de la época del año puedan habilitarse como zonas de estar o dormitorios diferentes espacios de la vivienda para adaptarse a las condiciones climatológicas cambiantes.
- Proyectar umbráculos, espacios sombreados entre el exterior y el interior del edificio, como porches, pérgolas, etc. para crear espacios intermedios que incluso

pueden ser habitables en determinados momentos del día.

- Proyectar uno o más patios interiores con vegetación y fuentes para crear microclimas frescos y a la sombra.
- Diseñar una cubierta de hierba asociada a un sistema de riego por pulverización lo que producirá una refrigeración por evaporación en la zona que más se calienta en verano: la cubierta.

### Obstaculizar la entrada de la radiación solar:

La reducción de la incidencia de la radiación solar sobre el edificio cuenta con un gran aliado en el empleo de la **vegetación**.



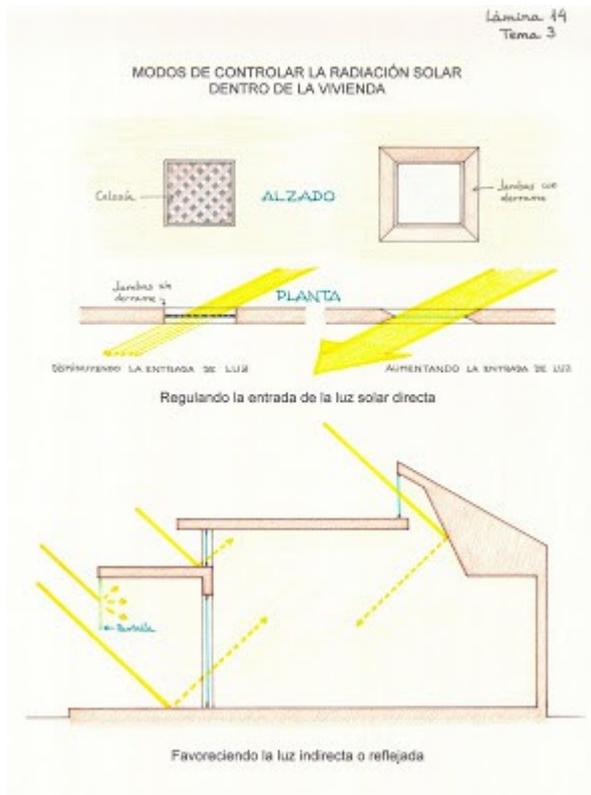
Diseñar voladizos o pantallas que proyecten sombra. En climas templados como el nuestro los voladizos deben dar sombra en verano y permitir la entrada de la luz solar en invierno.

Dotar a los elementos de carpintería de lamas direccionales y toldos que regulen la entrada de la luz solar

Colocar en las ventanas vidrios aislantes, reflectantes y/o tintados que reduzcan la captación de la radiación solar

Plantar frente a la fachada sur del edificio plantas de hoja caduca, trepadoras para pérgolas o árboles que darán sombra en verano y dejarán pasar la luz en invierno.

Tamizar la entrada de luz solar directa por medio de celosías. Es un método usado habitualmente en países del Mediterráneo y Oriente.



Diseñar el perfil de las jambas de puertas y ventanas a  $90^\circ$  en relación al plano de fachada de modo que permitan la entrada de menor radiación solar.

Favorecer la luz solar indirecta o reflejada. Este sistema mantiene el interior del edificio mucho más fresco. Puede conseguirse por medio de pantallas translúcidas que dejen pasar luz atenuada o diseñando superficies con el ángulo adecuado para que llegue al interior luz reflejada y no luz directa.