

## LA ENVOLVENTE Y LA CUESTIÓN CLIMÁTICA

### Su configuración y materialización

#### Introducción

¿Acaso no empezó el habitar con la primitiva intención de protegerse, en el instinto básico de supervivencia?

La reacción inconsciente e inmediata de cubrirnos con las manos o los brazos la cabeza o el cuerpo ante cualquier estímulo exterior que nuestro sistema nervioso identifique como inusual o peligroso es el reflejo básico, a partir del cual, el habitar toma forma.

A lo largo de la historia el hombre (en su evolución) ha sentido la necesidad de amparo, más allá de esa primera protección que es la piel misma. Todos los intentos o desarrollos de protección no son más que "pieles" creadas para dar abrigo, cobertura, seguridad y cobijo.

Podríamos hacer incluso un recorrido a lo largo de la misma y observaríamos como esas pieles reflejan los valores e identidades de sus pueblos. Convirtiéndose en los elementos que dan forma al espacio interior que se habita, y reforzando o reinventando la visión que comparten sobre sí mismos.

La piel, refleja la manera en la que los habitantes quieren establecer su relación con el espacio exterior, un rasgo identitario inequívoco de los diferentes pueblos y civilizaciones.

Quizás la arquitectura es un intento permanente y dinámico en la búsqueda de esa protección.

#### La arquitectura como extensión de la piel

La piel es el mayor órgano del cuerpo y nos proporciona funciones vitales. Es la que nos protege de los agentes externos, como bacterias, productos químicos, factores ambientales físicos como la lluvia, la nieve el viento y el sol. También regula la temperatura del cuerpo, las defensas inmunológicas y el control del flujo de la sangre, realiza las funciones sensoriales y elimina las secreciones.

Por otra parte, la piel tiene un impacto importante en el comportamiento y en la autoimagen de las personas, ya que está vinculada a la apariencia. Adquiere diferentes texturas, colores, velosidades y porosidades según el lugar. Se decora y se tatúa, es más o menos flexible y gruesa según se requiera, se adapta, envejece y muestra las arrugas, huellas, cicatrices y marcas del tiempo de la experiencia vivida.

Según el artista y arquitecto austriaco Hundertwasser, hacemos uso de cinco pieles diferentes. La primera de ellas es la nuestra, la epidermis; la segunda, la vestimenta; la tercera la casa, los edificios; la cuarta piel es la identidad, es nuestro entorno más cercano, nuestra familia, nuestro barrio o ciudad, en resumen, todo aquello ajeno a nosotros que nos ayuda a definirnos. Por último, la quinta piel es la Tierra, nuestro planeta, el mismo que con su atmósfera protectora nos permite vivir, generándonos un ambiente que nos aísla del resto del hostil y frío universo exterior.

Dentro de esta analogía, puede también afirmarse que la piel en la arquitectura es el territorio expandido del ser, para protección, disfraz, comunicación y relación a la vez semántica y simbólica. Define el volumen y crea un ambiente agradable. Es capaz de percibir y comunicar.

### **La Piel Envolvente**

La envolvente es un factor determinante en el proyecto, su diseño debe ser particularizado, económico, factible y eficaz. Su materialización arquitectónica será fiel reflejo de ello.

La piel es quizás hoy, la testigo más evidente de cómo nos relacionamos con el ambiente. En efecto, de ella dependen no sólo la neutralización de los efectos no deseados sino también las relaciones positivas que establecemos con el exterior.

Dentro de los distintos sistemas y subsistemas constructivos, la envolvente juega el papel más importante en el diseño sostenible, ya que es donde se genera el mayor intercambio de energía del edificio con el ambiente, además de asumir funciones como elemento de recolección de agua de lluvia, producción de energía renovable, control de la iluminación y ventilación natural, entre otras.

La epidermis del proyecto contemporáneo tratado así produce un fenómeno de integración en tres dimensiones, (en todos o muchos, de los planos texturales, en todas o casi todas las secciones y en todas o en la mayoría de las soluciones tectónicas), **calificadas por el clima y los modos de vida del lugar** respetando el **impacto ambiental, el impacto sociológico y el impacto económico**, que los proyectos tienen a lo largo de su vida útil sin dejar de lado el confort y satisfacción de las necesidades del usuario como estrategia del desarrollo sostenible.

Debemos presentar soluciones tecnológicas teniendo en cuenta el territorio, el clima local, la orientación solar, los factores de la forma, de la luz y la sombra asumiendo las diferentes escalas y dimensiones del proyecto contemplando: el **Medio Físico** (las vistas y el paisaje, su vegetación, el suelo / asoleamiento y clima / reconocimiento del lugar y escala); el **Emplazamiento** (abierto-cerrado / contención-expansión / transición interior-exterior/ alto-bajo/ natural-artificial/ individual-social / escala y proporción / relación con el entorno); y la **Materialización** (determinación de componentes constructivos / portantes / cerramientos / tecnología / imagen arquitectónica / hermeticidad / aberturas), entre otros temas a abordar.

La resultante de atender estas condicionantes, en base a lo que Le Corbusier propone “*adecuar la arquitectura a la forma de vida contemporánea en cada tiempo histórico y cada lugar de la tierra*”, a **partir de la proposición de funcionalizar las superficies** con los elementos **fundamentales del lenguaje nos permite aprovechar a favor la “dinámica natural” o de “interacción ambiental”** como aspecto creativo de las envolventes orientadas hacia la sostenibilidad teniendo en cuenta los principales parámetros de intercambio climático y su comportamiento.

### **Proyectar a favor de Dinámica de Interacción Ambiental.**

#### **Recomendaciones**

Desde luego, no debemos interpretar que el proyecto de arquitectura es producto de una relación de causa-efecto, pues la cosa es mucho más compleja, y el clima es un factor importante (pero no el único) de esa ecuación.

Hecha esta aclaración podemos apuntar algunas características sobre decisiones que brindan elementos para articular: Resolución Arquitectónica + Clima Local + Confort + Cuidado del Ambiente, Para ello contemplaremos: orientación, propiedades físicas de los materiales y componentes y resoluciones formales; teniendo en cuenta el comportamiento de los tres parámetros de intercambio enumerados en función de los diferentes tipos de clima.

### Estrategias y Clima:

#### Clima CÁLIDO

Todas las superficies deberán estar protegidas de la radiación solar. Evitar ganancias de calor y buscar estrategias de disipación de calor. El habitante en las **zonas húmedas pasa la mayor parte del día en espacios exteriores**, e incluso puede llegar a dormir al aire libre debido a la **baja amplitud térmica**. En cambio en **zonas secas**, se busca en verano la protección del calor en el interior de los edificios, por lo que **se cierran las ventanas de día** ya que habrá **fuerte radiación del exterior al interior durante el día y al revés durante la noche, momento en que se abren las ventanas para refrescar**.

#### Cálido - zona húmeda

Altas temperaturas / Baja amplitud térmica / Lluvias intensas / Vegetación abundante / Auto ventilación / Protección radiación solar.

En los climas cálidos y húmedos es necesario **aprovechar al máximo las brisas exteriores** (bajo piso, muros y cubierta). Por la baja amplitud térmica, el movimiento del aire se convierte en un medio de regulación de la temperatura: **ventilación cruzada**.

La **sombra** es un elemento clave para el proyecto. Arquitectura ligera (tramas que permitan deshacerse del calor absorbido fácilmente) y sin inercia térmica con protección a la radiación solar intensa (evitar el sol del oeste y el este, directo en verano): **colores claros** y de alta reflexión solar para paredes y cubiertas.

Las **lluvias** son intensas, requiriendo protección de los espacios semi-cubiertos, rápidos drenajes y protección contra hongos e insectos.

**La vegetación abundante**, como recurso protector, es excelente porque filtra la luz del sol, baja la temperatura por evaporación, permite el paso de las brisas, reduce la luminancia de los cielos.

#### Cálido - zona seca

Amplitud térmica / Precipitaciones estacionales / Exigua Vegetación / Viento y polvo en suspensión / Protección radiación solar / Enfriamiento por evaporación / Enfriamiento radiante.

En los climas cálidos y secos es necesario contar con protección externa a la envolvente contra **el viento caliente** (impedir su penetración en el interior), **el polvo y la luz solar intensa** reflejada por el entorno.

Son favorables las orientaciones de bajo asoleamiento como la norte y sur; y debe evitarse las orientaciones este y oeste, debido a que la baja altura del sol provoca recalentamientos en los ambientes agravando la situación de los mismos. Esto nos muestra, además, la importancia de tener **zonas de sombra** y **color reflejante** en las superficies exteriores,

**Envolventes con Inercia**: gruesos y pesados (masa térmica) para asegurar en el interior una temperatura estable y **aberturas pequeñas** y el uso de luz reflejada (por medio de patios), no directa.

Presencia de **patios internos** (protegidos y sombreados) como elemento amortiguador de la luz intensa, y fuente de luz reflejada a los espacios interiores que permitan la presencia de

vegetación (enfriamiento por evaporación) y la re-irradiación nocturna (enfriamiento radiante)

Captar **el viento, humidificarlo y enfriarlo naturalmente antes de introducirlo a las habitaciones** por medio de **espacios reguladores** (patios, jardines y estanques, galerías y pérgolas).

### Clima TEMPLADO

Flexibilidad / radiación solar (captación en invierno/protección en verano).

La arquitectura debe procurar adaptarse a las variaciones de temperatura. La orientación puede ser equilibrada en todas sus caras. Es interesante tener la opción de recibir la radiación solar en momentos fríos del día, especialmente en las mañanas. Así mismo asegurarse de proyectar buenas protecciones solares para evitar ganancias de calor especialmente en días calurosos.

En las subzonas secas se recomienda ventilación selectiva con inercia térmica y en las subzonas húmedas deberá controlarse la infiltración en el período invernal y favorecer la ventilación cruzada en el verano.

Obtener ganancias internas de calor para las noches y prever disipación de calor por sobre calentamiento en determinados momentos del día.

Se caracteriza por las variaciones de temperatura entre estaciones (verano-invierno). Por lo tanto, dependiendo de la época del año en la que nos encontremos, las necesidades serán unas u otras (calor-frío).

Recomendaciones generales de diseño:

Flexibilidad en el diseño de los cerramientos (masa térmica en verano/aislamiento térmico en invierno).

Espacios públicos soleados, pero con semi-cubiertos para protegerse del sol y de la lluvia.  
La presencia de patios auto-sombreados por el edificio y donde se pueda producir el enfriamiento radiante o por evaporación.

Voladizos que protejan del sol y de la lluvia las fachadas.

Vanos protegidos con elementos que puedan abrirse o cerrarse según la época del año.

Incorporación de materiales aislantes térmicos (paja, madera, cámaras de aire, piedras porosas, etc.). Se recomienda una muy buena aislación en toda la envolvente, sugiriendo el doble de aislación en techos respecto de muros.

Edificios enterrados o semienterrados para incrementar el efecto de la masa y del aislamiento térmico.

Ventilación cruzada entre fachadas o entre fachadas y cubierta.

### Templado – húmedo

Amplitud térmica / precipitaciones frecuentes / vegetación abundante / verano e invierno marcados, no rigurosos / alto nivel de humedad / alta nubosidad.

Los inviernos son marcados pero no rigurosos ni largos, por lo que el **habitante** vive el espacio exterior muy intensamente.

Por ello, son importantes los **espacios reguladores** protegidos y bien asoleados tipo patios ó galerías. Garantizar al menos 2 horas mínimas de **sol** en invierno en los ambientes principales y

evitar **la condensación** interior en los paramentos en el invierno. En zonas de transición (entre seco y húmedo) se verificará el riesgo de condensación, controlando los puentes térmicos.

### **Templado – seco**

(Características de transición con el clima cálido)

Gran amplitud térmica / precipitaciones estacionales / vegetación magra / alta radiación solar / cielo azul profundo, con baja nubosidad / viento abrasador con polvo en suspensión / luz solar intensa, directa y reflejada.

Importancia de tener zonas de **sombra** y color reflejante en las superficies exteriores, y la posibilidad de dormir al aire libre.

Es necesaria una protección externa a la envolvente contra **el viento, el polvo y la luz solar** reflejada por el entorno (potencial de radiación solar en invierno, no así para el verano).

**Los espacios reguladores**, patios, jardines y estanques, las galerías, las pérgolas.

En zonas de mayores amplitudes térmicas se recomienda agrupar los edificios favoreciendo el mejoramiento de la inercia térmica. Los conjuntos de arboles son muy apreciados.

### **Clima FRÍO**

Captación y protección solar / Masa térmica / Aislamiento y hermeticidad / Lluvia y nieve.

Maximizar ganancias internas de luz y calor solar de día y evitar las pérdidas durante la noche.

**La vida se desarrolla fundamentalmente la mayor parte del tiempo y del año** en el interior de la vivienda.

**El recurso solar es escaso** por lo que es necesario proporcionar **Asoleamiento e Iluminación** natural interior importante. **La orientación debe responder a la captación estratégica de radiación solar directa, al igual que a exponer la mayor cantidad de masa del edificio a la radiación.**

Es importante **impedir pérdidas de calor y tener buen aislamiento térmico** en las caras norte, sur. La del este y cubierta pueden ser buenos elementos captores en la mañana y durante el día, mientras que al oeste debe procurar captar la mayor cantidad de calor para guardar para la noche.

Aislar estas superficies (paramentos opacos y aberturas herméticas) en la cara exterior con el fin de no permitir que se en el intercambio con una atmósfera generalmente más fría. Las ventanas, salvo la orientación norte, serán lo más reducidas posible. En las envolventes se prioriza el uso de materiales con aire incorporado en celdillas pequeñas y cerradas.

Es indispensable **evitar al máximo las infiltraciones** del aire exterior debido a los **fuertes vientos** presentes y favorecer la **estanqueidad** del edificio con un eficiente control de las mismas, por lo que suele ser necesario **utilizar recintos**, galerías vidriadas ó invernaderos.

Deberán evaluarse los riesgos de **condensación superficial** e intersticial y evitarse los puentes térmicos.