



**"ARQUITECTURA  
TRADICIONAL  
COLOMBIANA COMO  
SISTEMA PASIVO DE  
APROVECHAMIENTO  
ENERGÉTICO."**

Nathaly Martín Díaz





# “ARQUITECTURA TRADICIONAL COLOMBIANA COMO SISTEMA PASIVO DE APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO.”

TRABAJO FIN DE MASTER

Autor: Nathaly Martin Díaz

Tutor: José María Lozano Velasco

Curso 2015- 2016



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR DE  
ARQUITECTURA

MASTER EN ARQUITECTURA AVANZADA, PAISAJISMO, URBANISMO Y DISEÑO

# ÍNDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>1</b>
<b>PALABRAS CLAVE .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1: PREÁMBULO.....</b>	<b>5</b>
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	5
1.2. OBJETIVOS .....	6
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	7
1.4. METOLOGÍA .....	8
1.5. HIPÓTESIS .....	9
1.6. INTRODUCCIÓN.....	10
<b>CAPÍTULO 2: ARQUITECTURA TRADICIONAL COLOMBIANA.....</b>	<b>17</b>
2.1. CLIMA Y GEOGRAFÍA.....	17
2.2. MATERIALES PROPIOS.....	25
2.3. USO Y TRADICIÓN.....	27
<b>CAPÍTULO 3: EVOLUCIÓN HISTÓRICA .....</b>	<b>33</b>
3.1. BREVE HISTORIA DE LA ARQUITECTURA URBANA EN COLOMBIA.....	35
3.2. DE LA HISTORIA A LAS TIPOLOGÍAS.....	40
3.2.1. BOHIO/MALOCA INDIGENA .....	42
3.2.2. VIVIENDA EN TIERRA (ADOBE- TAPIA) ....	45
3.2.3. VIVIENDA PALAFÍTICA.....	48
3.2.4. VIVIENDA CAFETERA .....	51
3.2.5. VIVIENDA CERAMICA (Casa Terracota) .....	54



**CAPÍTULO 4: CARACTERÍSTICAS DE CONFORTABILIDAD ..... 59**

- 4.1. CONFORT HIGROTÉRMICO ..... 60
- 4.2. ESTRATEGIAS DE CLIMATIZACIÓN..... 63

**CAPÍTULO 5: EL PALAFITO, TIPO SINGULAR.....75**

- 5.1. CARACTERIZACIÓN DEL PALAFITO ..... 76
- 5.2. PALAFITOS CONTEMPORÁNEOS..... 83

**CAPÍTULO 6: PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA ..... 89**

- 5.1. FENOMENO DE LA NIÑA Y DEL NIÑO ..... 89
- 5.2. PROPUESTA DE PALAFITO COMO VIVIENDA SOCIAL SOSTENIBLE ..... 95
  - 5.2.1. Lugar ..... 95
  - 5.2.2. Diseño ..... 96
  - 5.2.3. Estructura ..... 98
  - 5.2.4. Materiales ..... 99
  - 5.2.5. Sostenibilidad ..... 100

- CONCLUSIONES ..... 104**
- GLOSARIO DE TÉRMINOS ..... 106**
- BIBLIOGRAFIA ..... 107**
- TABLA DE ILUSTRACIONES..... 110**

## ABSTRACT

The architectural tradition of Colombia contains a rich culture not only as a historical witness of a country but also reflects the essence of the principles of sustainability, especially in its residential character. All these strategies were innate to the needs of its people who knew how to adapt to their natural environment while colonizing space. This act full of wisdom dating from the origin of vernacular housing had different responses according to the variety of climates that exist in the country, however these responses were lost over time leaving up today uncountable projects with climatic functional deficiencies that directly affects not only to the comfort and well-being of its users, but also contributes to an excessive energy consumption. For these reasons this final master work proposes to analyze the adaptive capacity of Colombian traditional architecture and use it as a broad theoretical catalogue of possibilities to confront the architectural and real estate world of today.

## KEYWORDS

- Traditional architecture • Vernacular architecture • Adaptation • Sustainability •
- Passive system • Thermic floor •Climate control • Comfort • Energy • Pile-dwelling•

---

## RESUMEN

---

La tradición arquitectónica de Colombia contiene una riqueza cultural no solo como testigo histórico de un país sino que además refleja la esencia de los principios de sostenibilidad, especialmente en su carácter residencial. Todo este tipo de estrategias fueron innatas a las necesidades de sus pobladores quienes supieron adaptarse a su entorno natural a la vez que colonizaban el espacio. Este acto lleno de sabiduría que data desde el origen de la vivienda vernácula tuvo diversas respuestas de acuerdo a la gran variedad de climas existentes en el país, sin embargo estas respuestas se perdieron con el tiempo lo que deja a la fecha de hoy innumerables proyectos con deficiencias climáticas funcionales lo que afecta directamente no solo el confort y el bienestar habitativo de sus usuarios, sino que contribuye además en el exceso de consumo energético. Es por esto que este trabajo de fin de máster plantea analizar la capacidad adaptativa de la arquitectura tradicional colombiana y usarlo como un amplio catálogo teórico de posibilidades para enfrentar el mundo arquitectónico e inmobiliario de hoy.

---

## PALABRAS CLAVE

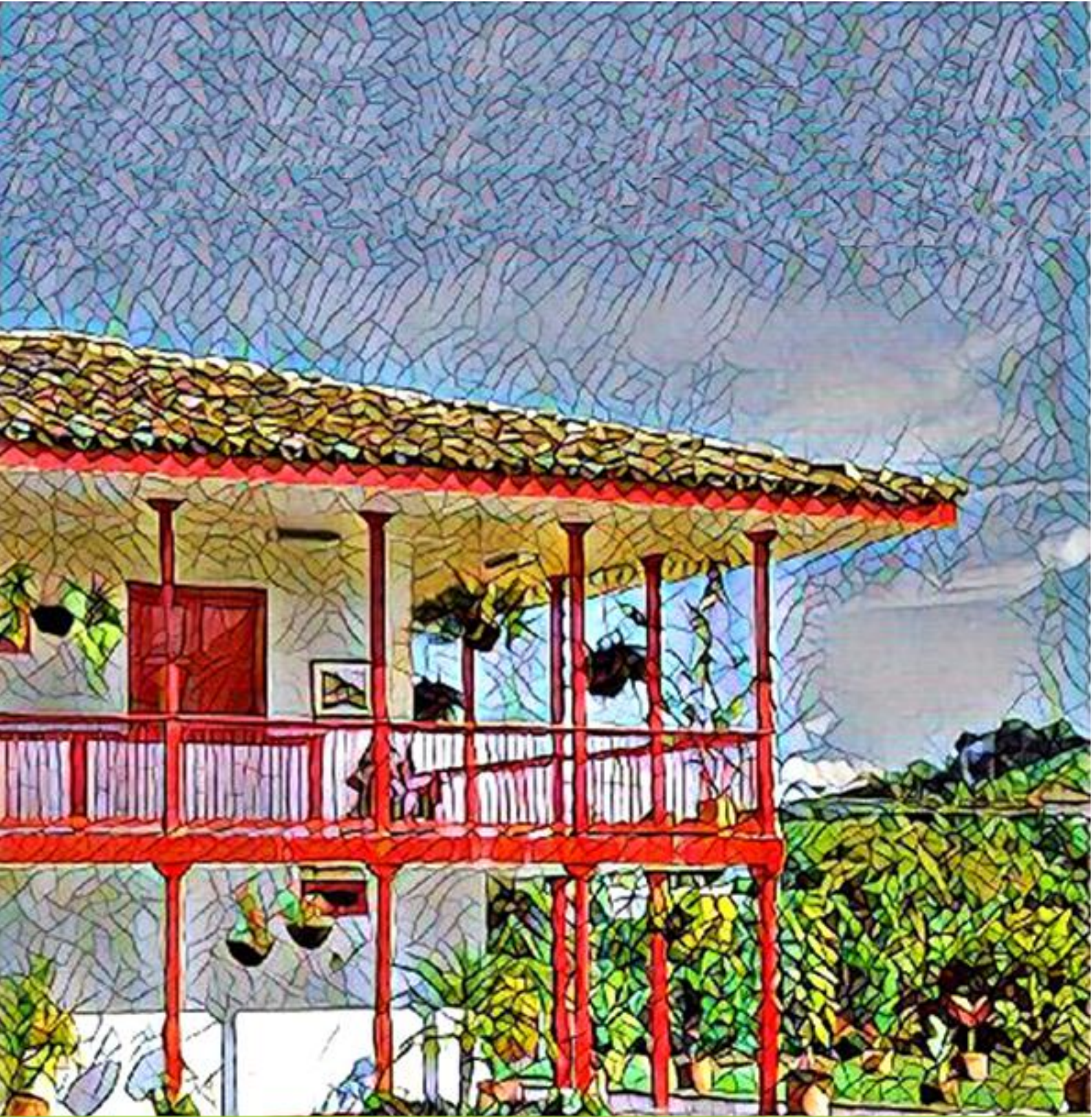
---

- Arquitectura tradicional • Arquitectura vernácula • Adaptación • Sostenibilidad • Sistema pasivo •
- Piso térmico • Climatización • Confort • Energía • Palafito •









CAPITULO 1:  
**PREÁMBULO**







---

CAPÍTULO 1:  
**PREÁMBULO**

---

### 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Ante un mundo inmobiliario enfrentado al crecimiento poblacional y la demanda de exigencias de economía, calidad y estética por parte de los usuarios, la arquitectura en Colombia ha dado un giro en sus principios siguiendo prototipos o modelos arquitectónicos alejados de su tradición y su análisis climático. En este transcurrir del tiempo se olvidó además el sentido de adaptación neutral con el entorno y se llegó al punto que para suplir cada necesidad climática se usan en exceso agentes externos como aires acondicionados entre otros que implican en su mayoría el uso de energía eléctrica.



ILUSTRACIÓN 1: CRECIMIENTO INMOBILIARIO EN COLOMBIA

Por lo anterior es común encontrar edificios muy similares en ciudades con climas muy diferentes, siendo la prueba del poco rigor que tiene su diseño en cuanto a forma, materiales, estructuras y demás aspectos que se han visto opacados por estereotipos de movimientos arquitectónicos modernos que no van más allá de la apariencia estética. Se ha olvidado casi por completo los principios del diseño de la arquitectura tradicional (como sistema constructivo) partiendo desde la implantación y el uso de los materiales. Esta problemática crece con fuerza y en una población emergente donde el sector inmobiliario se mueve tan rápidamente, refleja a futuro inconvenientes inherentes a la falta de conciencia al construir como los consumos de energía que van en aumento. Alrededor de esto podrían plantearse muchas hipótesis acerca de quién se favorece con estas malas decisiones y quien paga las consecuencias de las mismas. Aunque estas “nuevas” tipologías son relativamente recientes, existen otra serie de factores que intervienen en la materialización de la vivienda y demás construcciones colombianas.

Aunque se vea el panorama un poco preocupante se debe resaltar el compromiso que tenemos como arquitectos y constructores de nuestra historia para intentar cambiar la sociedad y tomar las debilidades actuales para transformarlas en fortalezas que contribuyan a cambiar los paradigmas actuales. Es momento de reconocer a un país lleno de ventajas y oportunidades en el ámbito de la arquitectura, pues aunque las ciudades crecen a pasos agigantados, existen muchas cosas por hacer, muchas propuestas por establecer y sobre todo crear un fortalecimiento de la tradición como marca de identidad, pero de una identidad lógica y sabia que ha mejorado con el tiempo para ser reconocida.

## 1.2. OBJETIVOS

Deduciendo que es necesario un cambio de mentalidad y la forma de intervenir en la arquitectura actual en Colombia, la presente investigación plantea como objetivo poner en valor la arquitectura tradicional de los diversos climas y regiones existentes en el país y su adaptación acertada que actúa como estrategia pasiva aprovechando al máximo su eficiencia energética. Para esto se hace necesario:

- Conocer e identificar la arquitectura tradicional colombiana de acuerdo con su geografía y clima, el uso de materiales autóctonos y las tradiciones de uso.
- Analizar la evolución histórica que han tenido las diferentes tipologías arquitectónicas vigentes y su uso en la actualidad.
- Catalogar cada una de estas tipologías para analizar sus características principales y la relación directa que tienen con su localización y clima.
- Analizar las características y evaluar los niveles de confortabilidad de una tipología de arquitectura tradicional (en este caso el palafito) así como estudiar las diferentes estrategias constructivas bajo los parámetros de la sostenibilidad.



ILUSTRACIÓN 2\_ MUJER GUAJIRA



ILUSTRACIÓN 3\_ CIUDAD PERDIDA  
PARQUE TAYRONA

- Realizar una propuesta para la optimización y aprovechamiento energético basado en la tipología del palafito analizado previamente.

### 1.3. JUSTIFICACIÓN

Actualmente existe una preocupación generalizada no solo por el deterioro del medio ambiente como consecuencia del actuar humano sino que además cada día el cambio climático repercute fuertemente y las edificaciones actuales se ven escasas para reducir este impacto y proporcionar confort y bienestar habitativo a sus usuarios. De esta manera se hace necesario dar una vista al pasado y analizar en profundidad el contexto en el que cada proyecto surge y valorar cada una de las circunstancias que lo rodean, solo así es viable que se genere una solución para aprovechar la energía que brindan las condiciones naturales del ambiente.

Hacer un análisis tipológico por regiones según su piso térmico, deja ver el modo en el que el clima y la cultura influyen en la forma arquitectónica usada. En esta se puede destacar un gran equilibrio lógico donde la energía es aprovechada al máximo y se minimiza el impacto negativo del ambiente. Así mismo, es de gran interés conocer esta riqueza en pro de generar microclimas que generen esas condiciones óptimas, independientemente de la solución formal.

Conocer estas estrategias de construcción tradicional en las diferentes regiones de Colombia nos permite reconocer la calidad de las respuestas para poder aplicarlas en las construcciones y diseños del presente, de diferentes formas, ya que existen infinidad de soluciones para unas mismas condiciones de climas. Es de resaltar que este llamado no es a la copia morfológica o material de las construcciones tradicionales colombianas, sino a repensar la arquitectura desde las estrategias pasivas que alguna vez de manera acertada se usaron y que gratamente hacen parte del patrimonio arquitectónico y cultural de la sociedad colombiana.

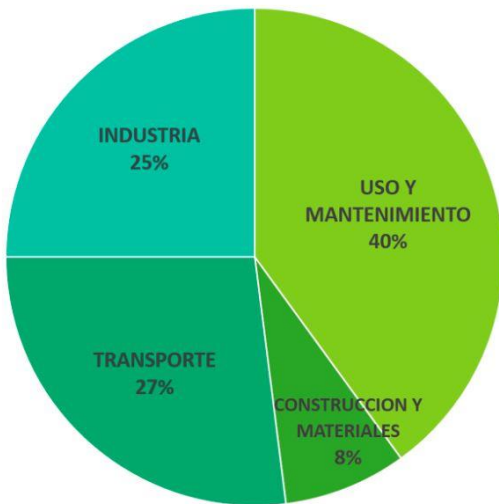
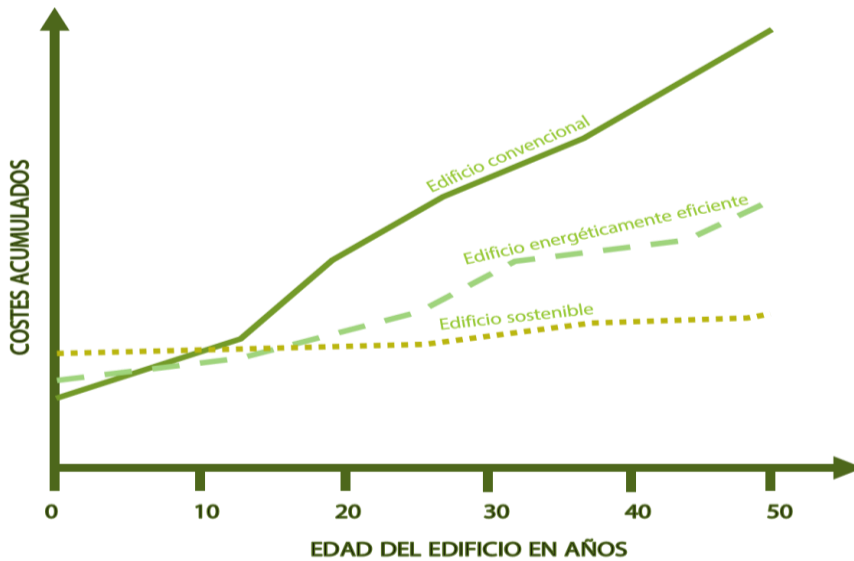


ILUSTRACIÓN 4\_Consumo ENERGÉTICO POR SECTOR

Aproximadamente el 48% del consumo energético es causado por el sector de la construcción, siendo los primeros gestores de cambio los arquitectos, los constructores y la sociedad en general.





Visión hipotética de cómo los mayores edificios eficientes y sostenibles pueden compensarse a lo largo de la vida útil gracias a unos costes operativos menores.

ILUSTRACIÓN 5\_COSTOS EDIFICACIONES

## 1.4. METOLOGÍA

Habiendo planteado unos objetivos claros acerca del presente estudio, se estableció una metodología vinculada a la elaboración de un marco conceptual a partir de los siguientes aspectos:

- Análisis bibliográfico sobre la arquitectura sostenible y su vinculación con el clima. En este sentido se analizan los aspectos que intervienen en las diversas maneras de control térmico y capacidad de adaptación arquitectónica.
- Análisis bibliográfico de la arquitectura, clima y cultura colombiana desde un marco interdisciplinar. En este apartado es importante revisar la historia en las diferentes zonas climáticas del país,

---

▪ <sup>1</sup> CHING, Francis D. K. & SHAPIRO Ian M. (2015) *Arquitectura ecológica-Un manual ilustrado*. Editorial: GUSTAVO GILI

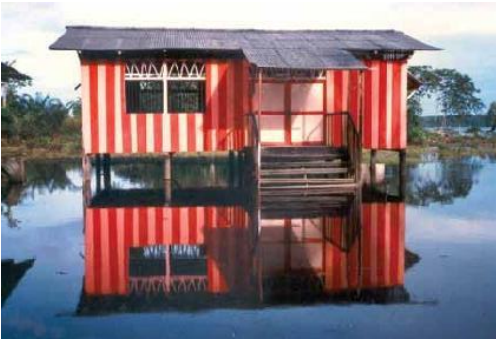


ILUSTRACIÓN 6\_ SALÓN COMUNAL EN CHIRIMBIRÁ, CHOCÓ

estadísticas sobre uso energético, mapas climatológicos, entre otros.

- Elaboración del Estado del Arte, para conocer e inventariar qué productos y avances teóricos existen sobre el tema y corroborar la pertinencia y aporte del presente estudio.
- Visitas de campo a arquitecturas residenciales típicas colombianas en climas cálido, templado y frío, donde se comparan y analizan casos tanto actuales como tradicionales. Estas visitas también permiten realizar un registro fotográfico.

A partir de esta información estudiada, se elabora un catálogo de acuerdo a las tipologías encontradas y serán estructuradas por medio de fichas gráficas. Con estas se hace un comparativo entre las tácticas implementadas en la arquitectura tradicional y los estudios de casos visitados en torno al marco teórico surgido del estudio bibliográfico. Posterior a esto se propone analizar y evaluar la tipología tradicional del palafito y su contenido teórico bajo el marco de estrategias pasivas de aprovechamiento energético. A su vez, esta etapa servirá como base para el desarrollo de una propuesta de optimización de su arquitectura de acuerdo a posibles desventajas encontradas.

## 1.5. HIPÓTESIS

El estudio de las diferentes soluciones que daban los constructores tradicionales en los diversos climas colombianos ofrece pautas para generar estrategias de actuación al sector de la construcción actual. A partir de estas estrategias teóricas planteadas se puede determinar que su análisis, evaluación, optimización y aplicación, tanto en vivienda nueva como en la rehabilitación de la existente puede generar un confort a sus habitantes a la vez que reducen drásticamente sus consumos energéticos y disminuye los efectos negativos de la construcción y la arquitectura en el ambiente.

## 1.6. INTRODUCCIÓN

Actualmente existe una preocupación generalizada por el deterioro del medio ambiente como consecuencia del proceder humano. Por lo anterior, se ha promovido entre los profesionales de la arquitectura y otras profesiones el compromiso ecológico de su actuar adoptando actitudes más responsables tanto en la selección de los materiales, así como también las diferentes técnicas constructivas que le permitan aprovechar los recursos energéticos naturales. Estos temas han sido debatidos en múltiples oportunidades y uno de los escenarios más destacados en este ámbito son las cumbres realizadas anualmente durante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) que comenzaría en Río de Janeiro con la Cumbre de la Tierra en 1992 y cuya última jornada fue realizada en París a final del 2015 (COP21) en la cual se fijó el compromiso de "mantener el aumento de las temperaturas por debajo de los 2 grados con respecto a los niveles preindustriales y perseguir los esfuerzos para limitar el aumento a 1,5 grados"<sup>2</sup>.

Desde el surgimiento del concepto de Arquitectura Bioclimática se ha intentado conciliar la arquitectura y el uso racional de las diferentes energías. La arquitectura intenta de este modo modificar el entorno natural en el que se implanta un proyecto para proporcionar condiciones óptimas de habitabilidad, ya que filtra los elementos medioambientales según influyan para beneficio o no para lograr confort humano. En el diseño de los edificios se crean espacios abiertos y cerrados generando así microclimas interiores y exteriores donde influyen también la naturaleza de sus materiales, formas y elementos que interactúan entre ellos de acuerdo a los factores climáticos tales como la asolación, la humedad, los vientos, la precipitación y la humedad, entre otros.



ILUSTRACIÓN 7\_ DESIGUALDAD URBANA COLOMBIA



ILUSTRACIÓN 8\_ DESPLAZAMIENTO DE POBLACIÓN DE ÁREAS RURALES A GRANDES CIUDADES A CAUSA DEL CONFLICTO ARMADO

<sup>2</sup> Acuerdo de París, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático- COP21. París, 30 de noviembre a 11 de diciembre de 2015.



La presente investigación surge a partir de la necesidad de hacer una revisión exhaustiva de la actual forma de construir arquitectura en Colombia, más específicamente la arquitectura residencial la cual ha variado drásticamente para adquirir preceptos estéticos “modernos”, lejos de la funcionalidad y lógica de la arquitectura tradicional que respetaba el entorno e interactuaba directamente con la naturaleza y los agentes climáticos.

En un país del tamaño de Colombia, son muchas las circunstancias y variables que intervienen con las necesidades arquitectónicas de sus pobladores. Una de estas circunstancias es sin duda las grandes diferencias entre los requerimientos y respuestas en zonas urbanas y zonas rurales.



**ILUSTRACIÓN 9\_ TORRE VITRUM, BOGOTÁ. DISEÑO DE RICHARD MEIER**

En el primer grupo se puede hacer una lectura rápida de cómo las ciudades más importantes del país sufrieron un síndrome de crecimiento desmesurado (en contravía del desarrollo) surgido a raíz de las altas cifras de personas desplazadas desde áreas rurales en el marco del conflicto armado que ha sufrido Colombia desde hace más de 50 años. Este fenómeno dio paso a la ciudad informal, sin normativa, sin servicios y en una especie de anarquía con pobladores sin oportunidades, con coberturas y condiciones mínimas de vivienda. Pero a su vez, en la cara opuesta de esta realidad es evidente el gran crecimiento inmobiliario que incluye en sus cifras desde viviendas de interés social hasta edificios y chalets de alto nivel. Además de esto la presencia de grandes arquitectos tanto nacionales como internacionales ha puesto en marcha proyectos de diferentes tipos sobresalientes en Latinoamérica.



**ILUSTRACIÓN 10\_ VIVIENDA PRECARIA EN ÁREA RURAL**

No obstante, se presentan limitantes estructurales que han impedido que el dinamismo económico de los últimos años se refleje de la misma manera en las condiciones de vida de los pobladores rurales y en el desempeño de sus actividades económicas, principalmente las agropecuarias. Estas limitantes se relacionan con: i) la persistencia de un territorio con grandes vacíos en términos de formalización y regularización de los derechos de propiedad y un conflicto (económico, social y ecológico) en el uso del suelo; ii) el bajo desarrollo humano de los pobladores rurales y la falta de movilidad social que

incrementan las brechas urbano - rurales; iii) la imposibilidad de generar ingresos de manera sostenible y de acceder a activos productivos; iv) la deficiencia en la provisión de bienes y servicios sectoriales para la competitividad agropecuaria; y v) la limitada institucionalidad nacional y regional para la gestión del desarrollo rural y agropecuario. Adicionalmente, tales limitantes se presentan en un contexto nacional de grandes desequilibrios regionales y brechas entre zonas rurales.<sup>3</sup>

### La sostenibilidad en la arquitectura

Para empezar a hablar de sostenibilidad, es necesario abarcar tres dimensiones que constituyen el desarrollo y la problemática actual de la sociedad: el medio ambiental, el social y el económico, en este sentido tenemos la dimensión del desarrollo sustentable entendido como *“aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.”*<sup>4</sup>

Dentro de los aspectos principales para reconocer una buena arquitectura bioclimática tanto en edificación nueva como en rehabilitación están la calidad del aire, el confort acústico, el ahorro de energía, la funcionalidad y la accesibilidad. Atendiendo estos aspectos generales es importante generar un buen diseño prestando atención también a los materiales que se usan y la utilización de recursos naturales, esto sin dejar de lado la huella ecológica que deja la producción de cada uno de los insumos. Por otro lado y como principal objetivo, se deben construir edificios con mínima demanda energética y con eficiencia energética de las instalaciones que permita en un futuro tener confort sin gastos extra, lo cual se puede soportar en el uso de estrategias pasivas así como también en la incorporación de energías renovables.

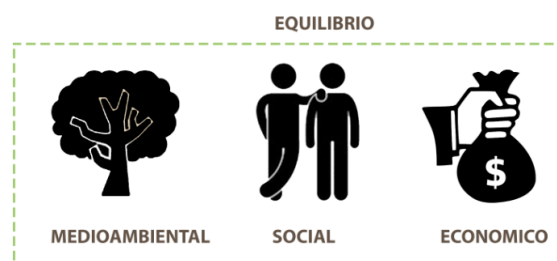


ILUSTRACIÓN 11\_ SOSTENIBILIDAD

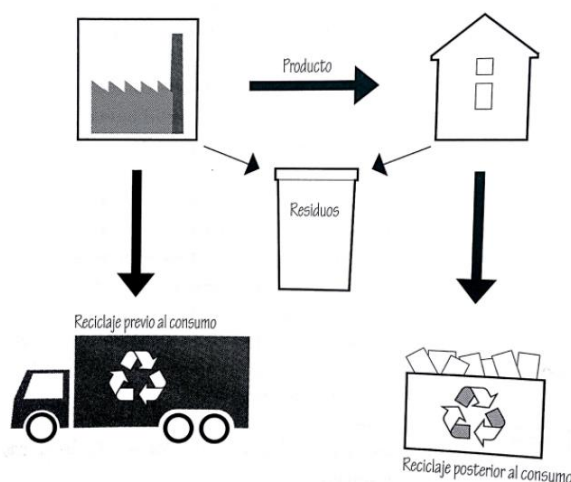


ILUSTRACIÓN 12\_ CICLO DE LOS MATERIALES

<sup>3</sup> Plan Nacional de Desarrollo 2014- 2018. Colombia.

<sup>4</sup> Informe de La Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo "Nuestro Futuro Común" (Informe Brundtland). ONU, 4 de Agosto de 1987.

También es importante darle un buen uso y mantenimiento de estas instalaciones.

Hoy en día, es sabido que cualquier edificio nuevo se puede diseñar resolviendo los diferentes problemáticas de confort ambiental de acuerdo a los sistemas energéticos. Estos sistemas de control ambiental pueden ser pasivos o activos.

**Los sistemas energéticos pasivos** son los sistemas que buscan un control ambiental sin recurrir a fuentes ajenas sino únicamente con el buen manejo de los diferentes aspectos del clima como son:

- Orientación
- Topografía del terreno
- Altitud
- Temperatura
- Lluvia
- Humedad
- Radiación solar
- Velocidad del viento
- Presencia de agua
- Vegetación
- Sombras

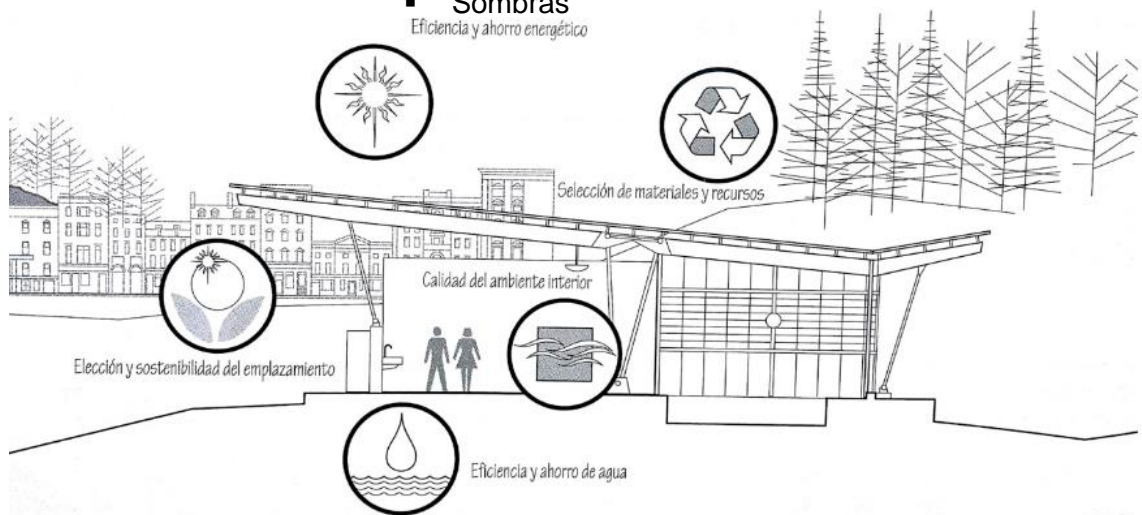


ILUSTRACIÓN 13\_ PRINCIPIOS DE LA ARQ. PASIVA

Todo lo anterior teniendo en cuenta además los sistemas constructivos, la orientación, las protecciones solares, la iluminación natural, los aislamientos, las inercias, las aberturas en fachadas y espacios exteriores, y las ventilaciones transversales naturales, entre otras.

**Los sistemas energéticos activos** son, al contrario que los pasivos, aquellos sistemas que requieren sistemas de acondicionamiento y que requieren un suministro de energía constante para funcionar. Algunos de las estrategias en estos sistemas de alta eficiencia energética incorporan energías:

- Solar
- Fototérmica
- Fotovoltaica
- Geotermia
- Eólica
- Absorción
- Biomasa

Por razones evidentes, el uso de estrategias pasivas garantiza no solo una inversión más baja sino que representa a su vez una manera sostenible en el tiempo ya que no necesitan un mantenimiento constante. Es por esto que en este estudio se planteó el uso de las mismas, demostrando así cada una de sus ventajas.

Por otro lado, al llegar a cierto punto las edificaciones dejan de estar energéticamente sostenibles dado su diseño o la falta de mantenimiento de su infraestructura. Por esta razón existen varios factores que pueden transformar las viviendas o edificios para generar un ambiente más sano y sostenible, que a su vez representará un descenso en los costes al utilizar menos energía. Entre estas estrategias están:

- Cambiar los hábitos de consumo, reduciendo el consumo energético de la casa y sin ningún coste.
- Incorporación de elementos de ahorro, lo que mejora la eficiencia energética y ahorra el dinero. Esto necesitaría una inversión mínima.
- Renovación de la vivienda, lo que logrará disfrutar de una mejor calidad de vida y un buen confort pagando menos. Sin embargo esta restitución necesitaría una inversión más amplia.

Las diferentes escalas en la rehabilitación energética de las edificaciones suponen un cambio hacia la sostenibilidad que garantiza una mejora en los componentes ambientales y físicos de la vivienda.



ILUSTRACIÓN 14\_ SISTEMA ENERGÉTICO ACTIVO





CAPITULO 2:  
ARQUITECTURA TRADICIONAL  
COLOMBIANA





---

CAPÍTULO 2:

# ARQUITECTURA TRADICIONAL COLOMBIANA

---

## 2.1. CLIMA Y GEOGRAFÍA

Por su ubicación geográfica sobre la zona tórrida o tropical, y dado que está atravesada de norte a sur por el sistema montañoso de Los Andes, Colombia cuenta con bastantes climas según su altitud, los cuales son prácticamente constantes durante todo el año. Esto quiere decir que la característica más importante a la hora de caracterizar climatológicamente una región es según su topografía. Esto ligado a otros factores ambientales crea las seis regiones naturales del país.



ILUSTRACIÓN 15\_ REGIONES NATURALES DE COLOMBIA

En esta gran clasificación y división, hace que a lo largo y ancho de sus 1.141.748 km<sup>2</sup> se configuren 27 microclimas diferentes<sup>5</sup> en los que intervienen ampliamente la humedad y la pluviosidad. Sin embargo para el caso práctico y teniendo como base la elevación del territorio, se destacarán las tres tipologías de los pisos térmicos con mayor predominancia, así:

- Piso Térmico Frio: Están calificadas en este piso térmico las zonas localizadas entre los 2.000 y 3.000 metros de altura sobre el nivel del mar, es decir en las partes altas de las montañas. Su temperatura oscila entre los 12°C y 17 °C, este clima cubre 93.000 Km<sup>2</sup>, lo que representa un 7.9% del territorio nacional.
  
- Piso Térmico Templado: Abarca las áreas ubicadas entre los 1.000 y 2.000 metros de altura sobre el nivel del mar, es decir en las zonas bajas de las montañas. Sus temperaturas oscilan entre los 17°C y 24 °C. El área bajo este piso térmico es de 114.000 Km<sup>2</sup> correspondientes al 10% del territorio.
  
- Piso Térmico Cálido: comprende las áreas ubicadas entre cero y mil metros de altura sobre el nivel del mar donde la temperatura promedio es superior a los 24°C. Este es el piso térmico predominante en el país con 80% de su territorio lo que corresponde a cerca de 913.000 Km<sup>2</sup>, Este piso térmico está presente en las seis regiones naturales pero con predominancia en zonas como las llanuras costeras (tanto Pacífico como Caribe), y en valles de los ríos más importantes como el río Magdalena, Orinoco, Cauca, Cesar y Amazonas.

---

<sup>5</sup> Dato IDEAM.

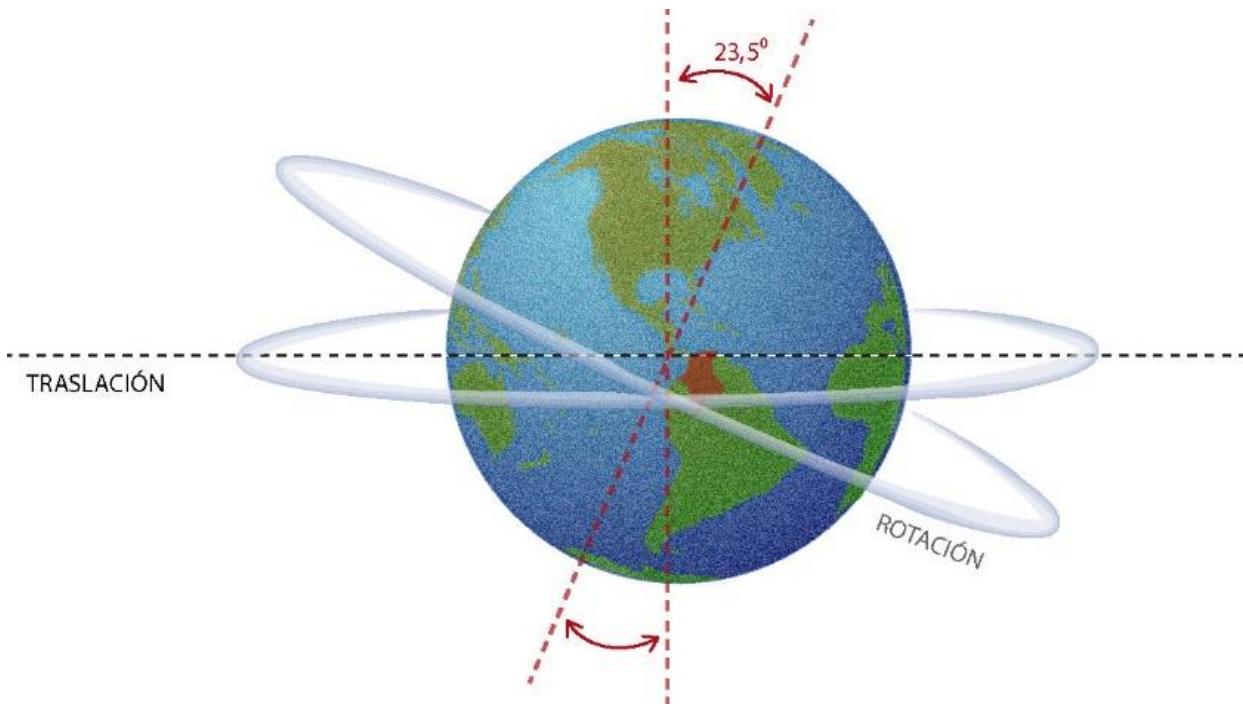


ILUSTRACIÓN 16\_ MOVIMIENTO DE LA TIERRA Y ÁNGULO DE ROTACIÓN PARA ZONA TÓRRIDA

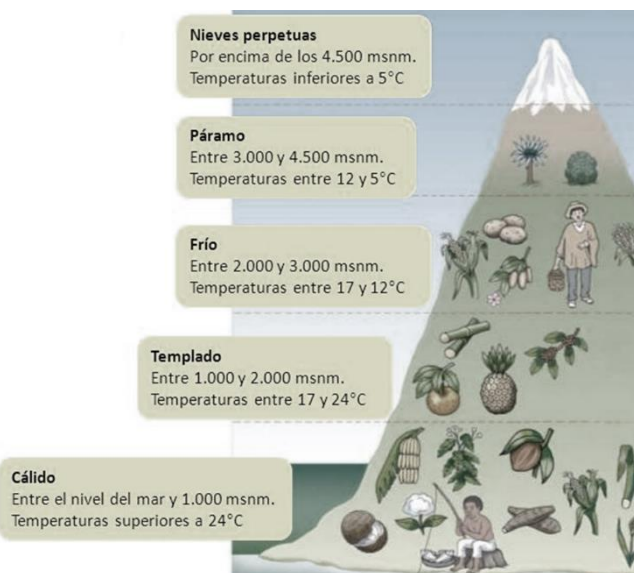
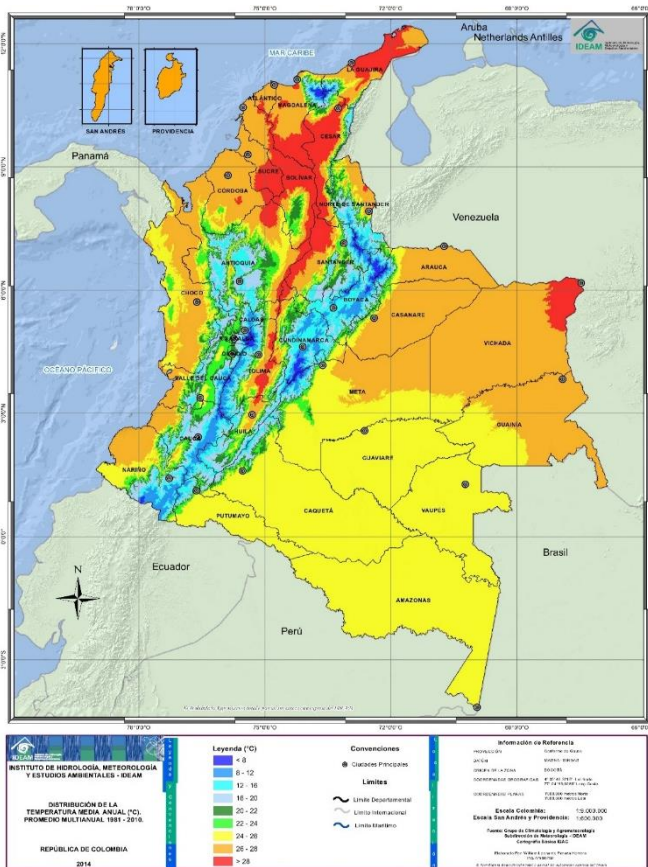


ILUSTRACIÓN 17\_ PISOS TÉRMICOS

En este punto es importante resaltar que los climas y la clasificación anterior son prácticamente constantes o con variaciones suaves por lo que las estaciones se podrían definir más por el nivel pluvial. Esto quiere decir que las horas de luz y de oscuridad son también constantes durante el año con 12 horas respectivamente. La inclinación del sol en su trayecto es prácticamente vertical lo que hace que las orientaciones de fachada más aprovechadas para la iluminación natural son las de oriente y occidente.

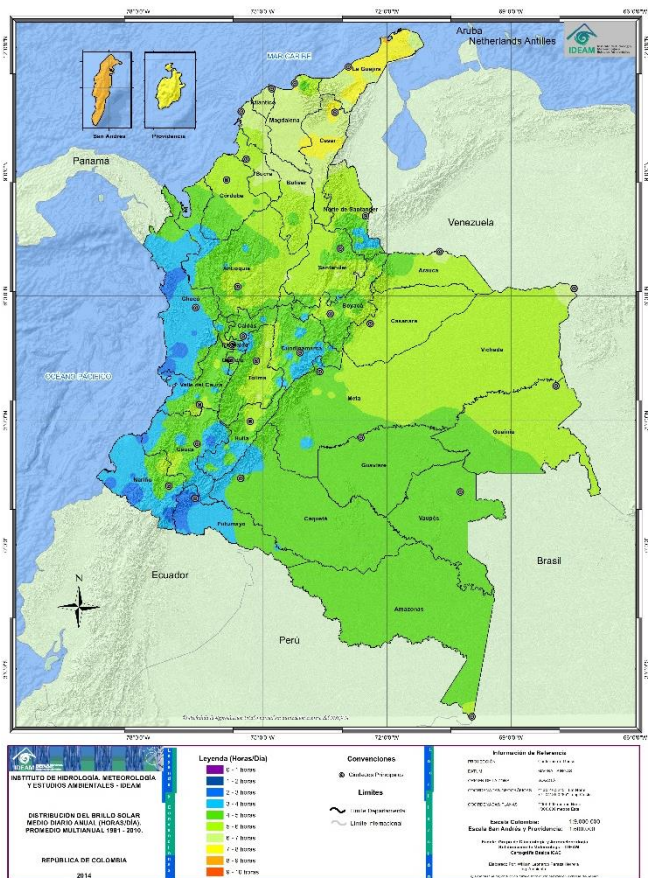
Dados los diferentes factores que intervienen en la climatología colombiana se pueden obtener datos generales como la radiación y brillo solar sin embargo existen lugares puntuales que difieren de acuerdo su ubicación por las sombras que proyectan las montañas. Con relación a la radiación es necesario saber que se encuentran sobre la superficie colombiana unos de los valores más altos a nivel mundial, lo cual actualmente no se ha aprovechado a cabalidad como podría suponerse.





**ILUSTRACIÓN 18\_DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL**

FUENTE: INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES IDEAM.

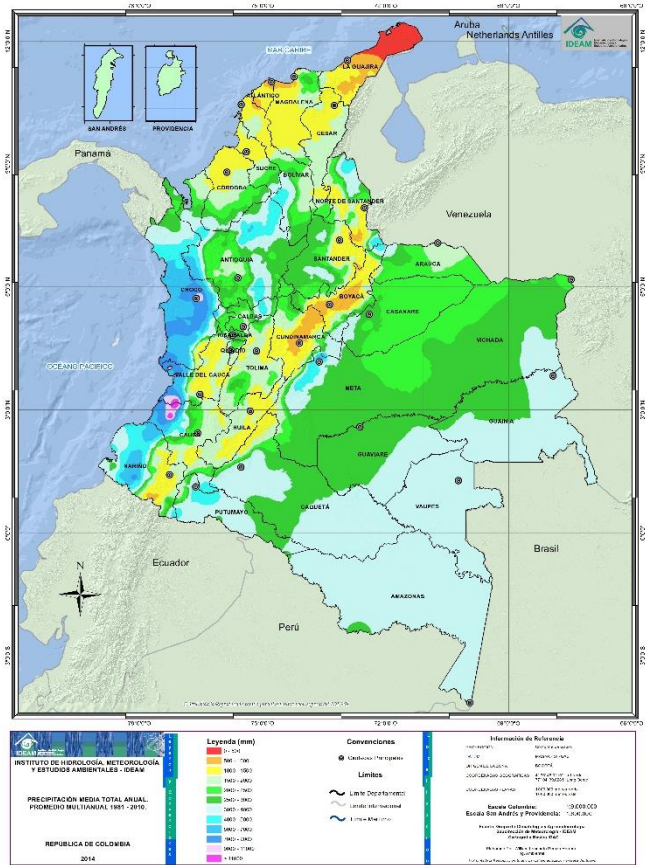


**ILUSTRACIÓN 19\_DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL**

FUENTE: INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES IDEAM.

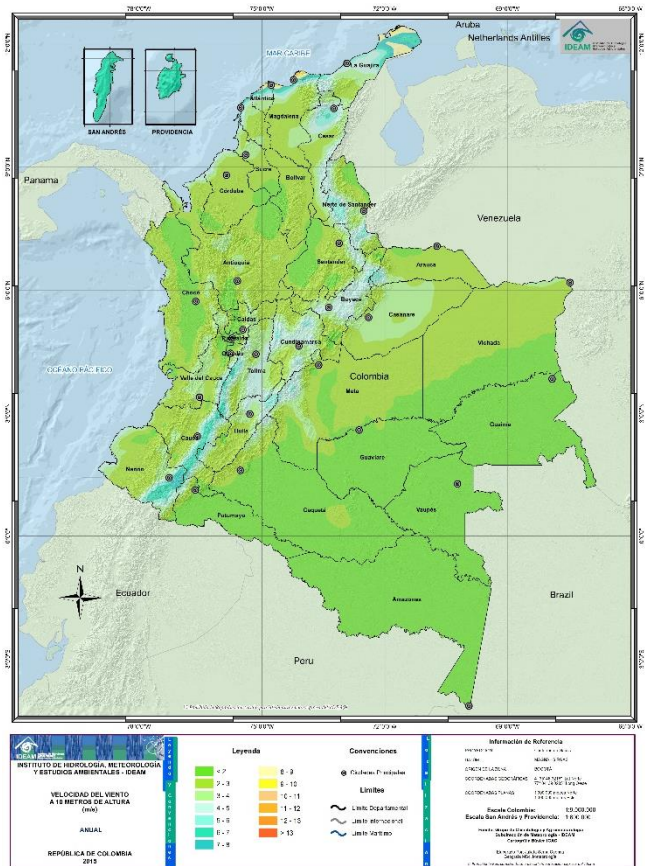
**ILUSTRACIÓN 20\_DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL**

FUENTE: INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES IDEAM.



**ILUSTRACIÓN 21\_DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL**

FUENTE: INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES IDEAM.



Los factores climáticos que intervienen en la determinación de las diferentes respuestas arquitectónicas en Colombia son diversos y entre los principales se encuentran:

- **Latitud:** Entendida como la distancia angular sobre un punto de la superficie terrestre con respecto al ecuador, esta inclinación determina la incidencia de los rayos del sol sobre la tierra. Colombia está situada en la zona Tórrida entre los trópicos de Cáncer y Capricornio lo que quiere decir que la radiación solar es constante durante todo el año.
- **Altitud:** En este aspecto se considera la distancia tomada desde el nivel del mar donde la radiación solar y el calor se generan desde el centro de la tierra, y por ende al aumentar la altitud desciende la temperatura, un ejemplo de esto son las grandes montañas las cuales tienen poca temperatura. En Colombia este aspecto es uno de los más influyentes pues de acuerdo a este se generan los diferentes pisos térmicos.
- **Relieve:** Esta configuración de la superficie de la tierra determina agentes como la insolación del lugar, su vegetación y el contenido de humedad del aire. Estas condiciones pueden llegar a aumentar el viento, reducir el asoleamiento y el ruido. En el caso de Colombia la cordillera de los Andes que la atraviesa hace que haya diversas alturas con gran variedad de climas y especies naturales.
- **Temperatura:** Se trata de una magnitud física que refleja la cantidad de calor o frío que puede tener un cuerpo o el medio ambiente en general. Por la gran variedad de microclimas que tiene Colombia se pueden encontrar climas desde pocos grados bajo cero en lo alto de la cordillera hasta 38°C en las costas, los cuales permanecen constantes durante todo el año aunque con una muy leve variación en invierno/ verano.
- **Viento:** Producida por diferencias de temperaturas son corrientes de aire creadas por la atmosfera. Su velocidad, dirección y frecuencia crean diferentes



sensaciones en el ambiente. Para Colombia los vientos más importantes son los Alisios los cuales son procedentes de las zonas subtropicales soplando hacia la línea del Ecuador que es el área más caliente de la tierra y en consecuencia es un área de bajas presiones, es decir el viento viaja en dirección de altas presiones a bajas presiones (El Ecuador)

- **Precipitación:** Hace referencia a la cantidad de agua proveniente de la atmósfera la cual puede presentarse en forma de lluvia, granizo, nieve, entre otras. La máxima precipitación en Colombia está generada en el sector oeste como consecuencia de la gran cantidad de aire húmedo proveniente del océano pacífico.
- **Humedad:** El contenido de agua en el aire depende directamente de la retención de agua que tiene la vegetación, es conocida como humedad relativa y su valor se da en número porcentual de acuerdo a la relación del vapor de agua contenido en el aire y la cantidad máxima que puede contenerse en situaciones iguales de presión y temperatura; así mismo la humedad absoluta es la misma cantidad de vapor de agua en un metro cúbico de aire. En este aspecto las regiones más húmedas se encuentran mayormente en época invernal, la región del Orinoco, Amazonia y el Pacífico.



Clima polar en el Nevado del Ruíz



Clima alpino de pradera en el páramo de Sumapaz



Clima oceánico en el Lago de Tota



Clima mediterráneo en Boyacá



Clima desértico frío cerca a Villa de Leyva



Clima ecuatorial en la Selva Amazónica



Clima tropical de la sabana en los llanos orientales



Clima desértico caliente en la península de La Guajira



Clima húmedo tropical en los tepuyes de la sierra de Chiribiquete



Clima tropical en San Andrés y Providencia

ILUSTRACIÓN 22\_ CLIMAS Y PAISAJES DE COLOMBIA



La variedad climatológica superpuesta a la superficie total nacional, nos arroja que Colombia tiene un potencial natural y ambiental de gran importancia, pues del total de sus kilómetros cuadrados menos de la mitad está actualmente habitada. El 52% de toda la superficie corresponde a selvas vírgenes lo cual explica su gran riqueza y diversidad. Adicionalmente Colombia es la reserva acuífera más grande del planeta, es el segundo a nivel mundial en mayor biodiversidad (seguida de Brasil), primero en variedad de aves y anfibios, contiene del 10 al 20% de las especies de plantas del mundo (más de 45.000 especies), así como también es tercero a nivel mundial en fauna.

Esta riqueza invaluable, se ve reflejada también en la variedad de paisajes que se consigue sin recorrer distancias muy largas. Es posible encontrar desiertos, selvas, sabanas, nevados, lo que abre un amplio abanico de tipologías residenciales guiadas ancestralmente basadas en sus determinantes naturales. Otro aspecto importante a la hora de tener a la naturaleza como referente de respuestas constructivas, existe un sin número de especies animales que reflejan esta capacidad adaptativa.

Desafortunadamente, esta gran ventaja que tiene el país, hace que también se vea más afectado gracias al cambio climático, en algunas zonas las sequías producen incendios y las lluvias torrenciales producen inundaciones. La respuesta a esta situación no es solo una, pues si bien es claro que el proceder humano va ligado a contrarrestar este cambio climático, también se debe proceder a diseñar y construir pensando en las diversas catástrofes o calamidades que pudieran surgir de este, para mitigar el impacto sobre los habitantes que se encuentran vulnerables ante esta situación.

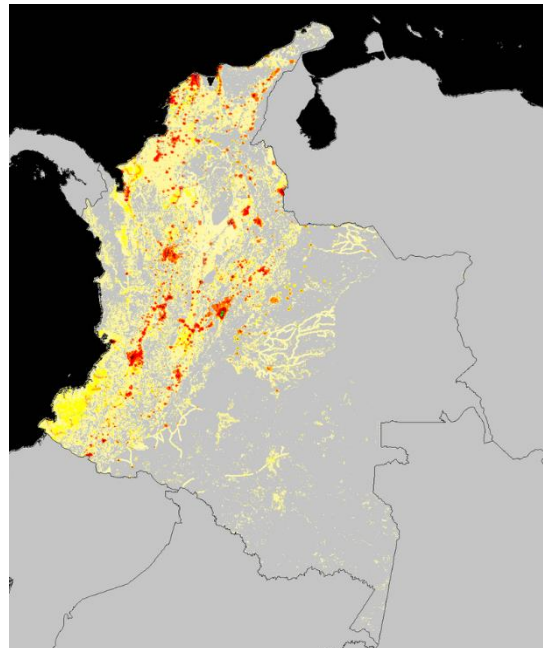


ILUSTRACIÓN 23\_ DENSIDAD Y DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL EN COLOMBIA



ILUSTRACIÓN 24\_ BIODIVERSIDAD EN COLOMBIA

*Colombia tiene el número más grande de especies por unidad de área en el planeta, en total es el segundo país más megadiverso del mundo después de Brasil, el cual es más extenso que Colombia.<sup>5</sup>*

<sup>6</sup> Colaboradores de Wikipedia. "Colombia" [en línea]. Wikipedia, La enciclopedia libre, 2016 [fecha de consulta: 28/09/2016]. Disponible en <<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Colombia&oldid=94573152>>.

## 2.2. MATERIALES PROPIOS

Una de las características que destacan las estrategias de acondicionamiento climático y de arquitectura sostenible en las viviendas ancestrales es el uso de los materiales naturales que junto al sistema constructivo son propios de su entorno y se adaptan al paisaje respetuosa y ejemplarmente.

En Colombia son muchos los materiales naturales y compuestos que hacen parte de su arquitectura tradicional, entre los cuales se pueden encontrar:

- **Bambú/ Guadua:** De los países latinoamericanos que disponen de bambú, Colombia es el que mayor y más diverso uso hace de este material.<sup>7</sup> Este material que ha sido usado desde épocas precolombinas también ha sabido resistir a pesar de hechos como la misma colonización española e incluso la expansión del uso del hormigón en el siglo XX. Esta tradición se manifiesta con mayor intensidad en los departamentos de Quindío, Caldas y Risaralda y tiene exponentes de su arquitectura tradicional como el arquitecto Oscar Hidalgo y el arquitecto Simón Vélez quienes tienen un gran conocimiento profesional de las propiedades y condiciones técnicas para elaborar estructuras de cualquier tipo tanto vivienda, puentes, granjas, caballerizas, museos, entre otras. El bambú guadua además de ser un material constituye todo un sistema constructivo pues tiene unas pautas claramente establecidas desde la implantación del proyecto en el terreno, pasando por nudos o empates constructivos que le dan la estabilidad requerida.

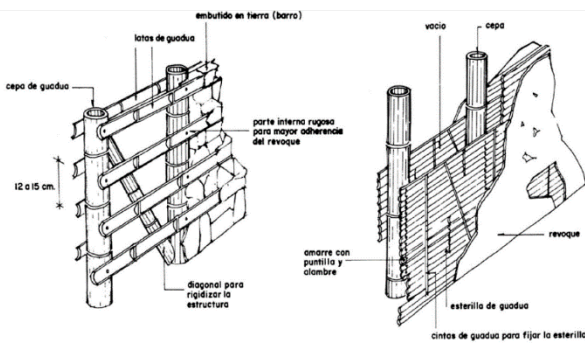


ILUSTRACIÓN 25\_ DETALLE CONSTRUCTIVO BAMBÚ GUADUA



ILUSTRACIÓN 26\_ MUSEO NÓMADA DEL ZÓCALO EN CIUDAD DE MÉXICO-SIMÓN VÉLEZ

*“El bambú no es un material para pobres o ricos, es para seres humanos”*

*Simón Vélez en la Bienal de Venecia 2016.*

<sup>7</sup> HIDALGO, Oscar. *Manual de construcción en bambú*. 1981 Ed. Universidad Nacional. Bogotá.

- **Adobe:** Otro de los materiales tradicionales que vienen desde la época prehispanica, sin embargo fue durante la época de la colonia y comienzos de la vida republicana que se convertiría en el principal sistema constructivo de viviendas y solares que aún funcionan como tal. Dentro de este tipo de material se deben conocer los diferentes conceptos que intervienen en el sistema como son:

*El adobe:* Es un ladrillo de barro sin cocer, es el material más usado en construcciones rurales así como para casas económicas de solo un piso.

*El adobe estabilizado:* Adobe en el que se ha incorporado otros materiales, con el fin de mejorar sus condiciones de estabilidad ante la presencia de la humedad.

**Mortero:** Material de unión de los adobes. Puede ser barro simple, barro estabilizado (Cemento-cal-arena o cemento y arena)

*Suelo estabilizado:* Suelo al que se le ha incorporado otros materiales con el fin de mejorar sus condiciones de estabilidad ante la presencia de humedad.

*Estructura o armazón de la estructura:* es el conjunto estructural necesario en la construcción en adobe: Muros, elementos de amarres, techo.<sup>8</sup>

- **Bahareque:** Hace parte de un sistema que no es demasiado complejo pero sí muy completo. Este está compuesto de cañas, palos o carrizo entretejido que forma un encofrado que posteriormente es rellenado con paja, cáscaras de coco, lodo, entre otros, dependiendo de la zona donde se utilice. Este material resulta muy económico y es completamente amigable con el ambiente. Esta técnica ha sido utilizada desde hace muchos años para la construcción de viviendas principalmente en pueblos indígenas antes de la conquista, incluso antes del adobe. Un ejemplo claro de ello es el bohío o maloca, la cual está construida con carrizo, paja y barro.

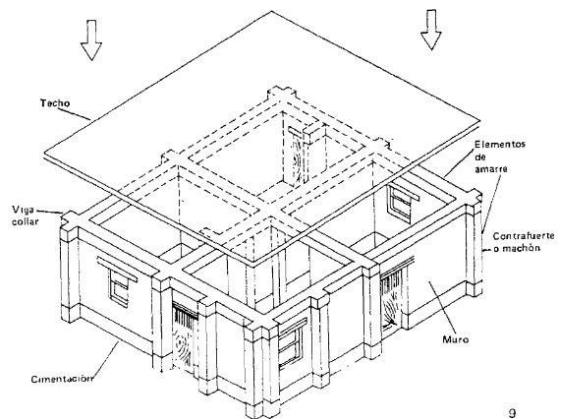
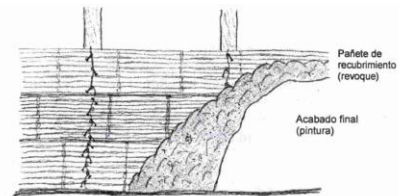


ILUSTRACIÓN 27\_ DETALLE CONSTRUCTIVO ADOBE



BAHAREQUE ENCEMENTADO

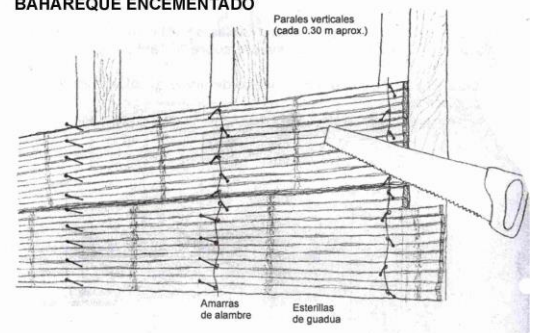


ILUSTRACIÓN 28\_ DETALLE CONSTRUCTIVO BAHAREQUE

<sup>8</sup> OSHIRO HIGA, Fernando. *Construcción de vivienda económica en adobe estabilizado.*



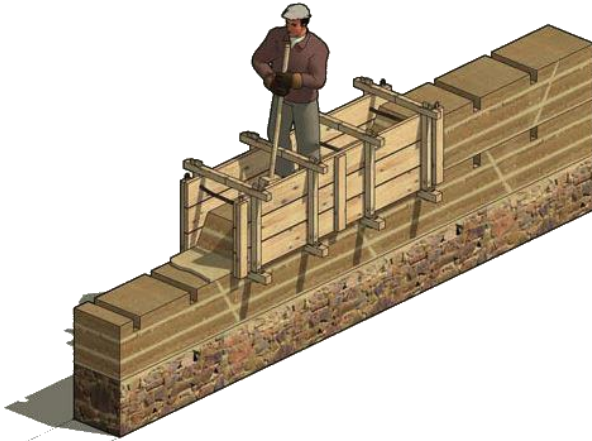


ILUSTRACIÓN 29\_ DETALLE PROCESO CONSTRUCTIVO TAPIA

- **Tapia:** Es básicamente un muro macizo construido con arcilla y arena apilada y prensada en capas de 0,10 m. Para darle la forma de muro al barro y evitar que este se estropee, así como para facilitar el prensado, se emplea una cajonera llamada tapial que lo encofra. Cuando el tapial es puesto sobre el cimiento, se procede a verter el barro en su interior y se prensa. Una vez formado el muro, la cajonera o tapial se retira y se deja secar al aire libre para conformar enteramente el muro o bien quedar entre pilares de otros materiales.



ILUSTRACIÓN 30\_ JUAN VALDEZ, ÍCONO DE LA CULTURA CAFETERA COLOMBIANA

### 2.3. USO Y TRADICIÓN

La tradición y el uso de los materiales propios de una región crecen junto con un sistema cultural complejo que desarrolla una población que busca darle respuesta a los problemas cotidianos. En este sentido se pueden encontrar desde los ejemplos más simples como corrales para animales como cosas más elaboradas.

#### Transformación de la vivienda al trabajo derivado del secado del café

Colombia es conocida como uno de los mayores y mejores productores de café del mundo, trabajo que representa la identidad de la cultura campesina de algunos departamentos del país como son Quindío, Risaralda y Caldas. El clima templado de sus montañas ha favorecido este cultivo el cual ha sufrido varias transformaciones para adaptarse sobre todo a la labor del secado del café. Desde hace mucho, los cultivadores ingeniaron diversas estrategias para llevar a cabo este cometido. Para esto, los requerimientos eran puntuales: Un espacio amplio para esparcir homogéneamente el grano de café ante los rayos del sol de manera directa y que a su vez estuviese protegido contra posibles lluvias, animales, entre otros.

Dependiendo la magnitud de la casa o finca cafetera las necesidades varían con respecto al tamaño necesario para el secado; es así como en las pequeñas fincas utilizan métodos casi temporales con una inversión mínima



compuestos por una pequeña estructura levantada un poco del suelo que en algunas oportunidades va cubierto con plástico. Sin embargo para las necesidades más amplias se llegaron a construir edificaciones con solo este propósito y en otras oportunidades se mezcló el ámbito residencial con esta tarea tan importante dentro de su economía.

En cuanto a edificaciones aisladas se pueden encontrar las paseras, las cuales están compuestas por unos cajones portátiles donde es puesto el café y que pueden ser guardados bajo una estructura cubierta en caso de lluvia.

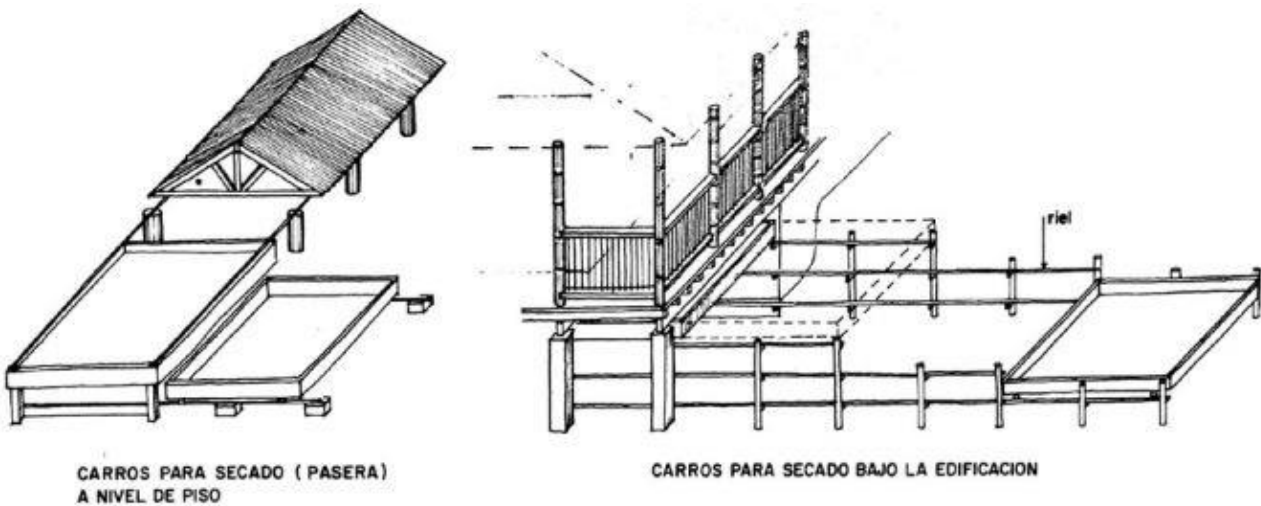


ILUSTRACIÓN 31\_ PASERAS CAFETERAS

En algunas oportunidades, la vinculación de estos cajones se hacía como una prolongación de la cubierta de la vivienda y en otros casos más complejos toda la vivienda era adaptada para mantener el café en los pisos superiores con una cubierta batiente que permitía ser abierta y cerrada según su necesidad de sol o protección de lluvia, así mismo las habitaciones y espacios propios del ámbito residencial estaban en el primer nivel. Ante necesidades aún mayores la edificación solo tenía el único propósito de secado en la parte superior y en planta baja depósito de insumos y demás. Estas últimas tipologías eran llamada *casas Haldas*.



ILUSTRACIÓN 32\_ PASERAS CAFETERAS



ILUSTRACIÓN 33\_ CASA HELDA EJE CAFETERO

Este tipo de vivienda no solo recoge las buenas ideas del acertado aprovechamiento de la energía sino que además integra a los diferentes miembros de la familia en el trabajo y sus actividades más comunes de producción, mediante actividades o finalidades predominantes por espacio pero totalmente dinámicos para combinar varias actividades. La división arquitectónica de esta vivienda también resulta interesante pues se deben disponer lugares para el ámbito familiar con cierta privacidad pero intercomunicadas con los demás espacios. Es común encontrar además en estos lugares cuadros religiosos, como símbolo de protección seguridad y bonanza.

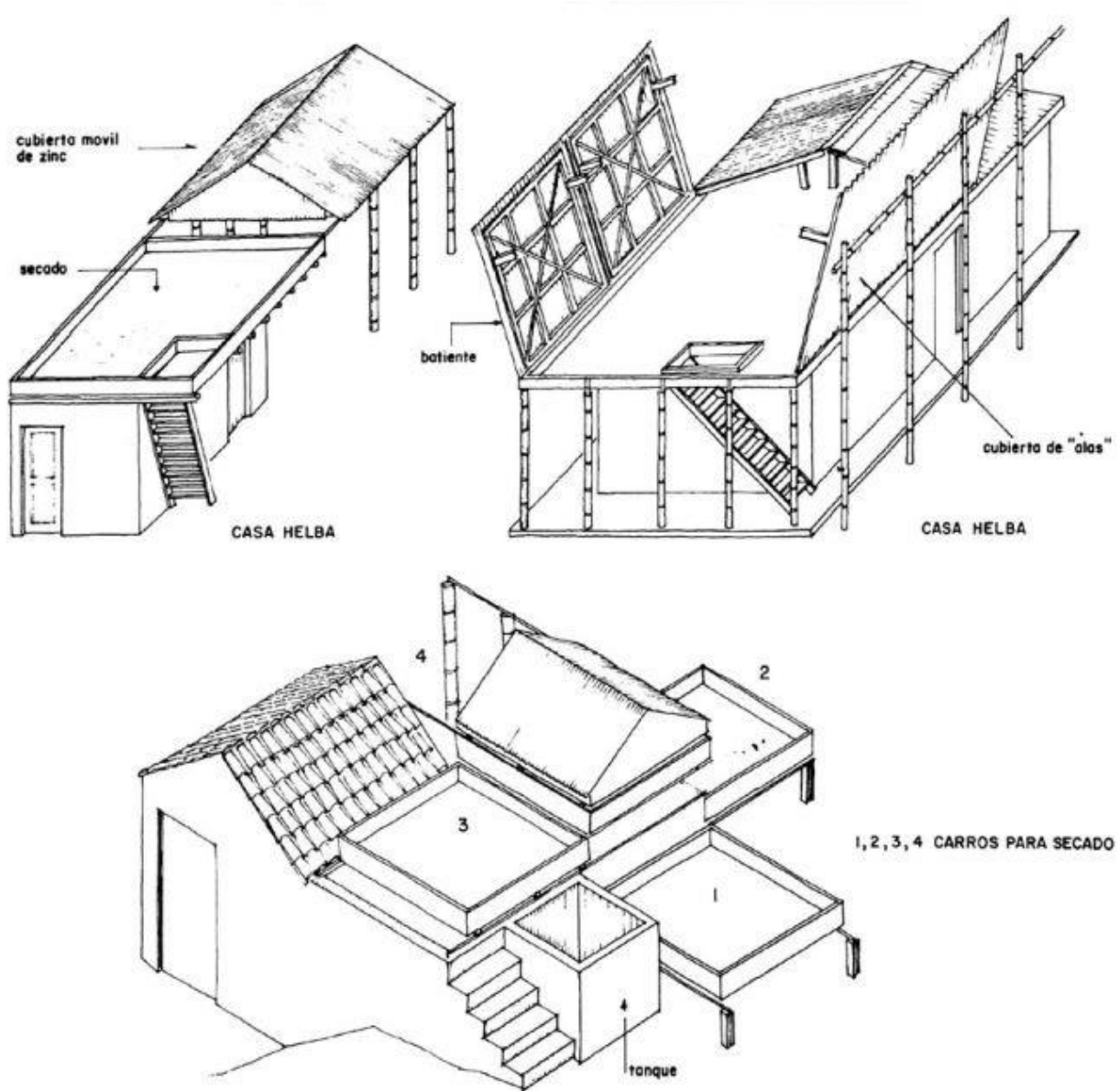


ILUSTRACIÓN 34\_ DETALLE CASA HELDA







CAPITULO 3:

# EVOLUCIÓN HISTÓRICA





---

CAPÍTULO 3:  
**EVOLUCIÓN  
HISTÓRICA**

---

*“Los constructores sin escuela, en distintos lugares y tiempos, muestran un admirable talento por ubicar sus edificios en el medio natural. En lugar de tratar de conquistar la naturaleza como lo hacemos nosotros, se adaptan al clima y aceptan el desafío de la topografía”.*

*BERNARD RUDOFISKY,  
Arquitectura sin arquitectos, 1973*

El hombre desde su existencia ha buscado de diferentes maneras tener protección ante agentes externos como depredadores, enemigos y por supuesto el clima. La necesidad de encontrar un refugio estaba ligada a acoplarse a un entorno casi de manera simbiótica, en especial cuando se dejó atrás el nomadismo para asentarse en pequeños poblados y vincularse con su espacio inmediato. Tan sabio como la naturaleza misma era este conocimiento ancestral, pues estos constructores empíricos llevaron de generación en generación técnicas sometidas a una evaluación constante mediante la prueba y el error, encontrando así la respuesta a sus requerimientos de bienestar durante todas las épocas del año.

Colombia no ha sido la excepción y a través de su historia ha demostrado que ante los diferentes comportamientos meteorológicos las comunidades antiguas fueron capaces de solventar esta demanda de protección y bienestar. Para esto, cada región ha sabido aportar de una manera diferente estrategias para afrontar su refugio en los diferentes pisos térmicos. Esta lógica con la que se aprovechaba la energía y se equilibraba el ambiente poco perdió esa capacidad creativa.

Cuando hablamos de sostenibilidad, es imposible no remitirnos a aquello que ha perdurado durante siglos y se ha mantenido en el tiempo a pesar de aspectos variables en la historia. En cuanto a los diversos sistemas o técnicas constructivas es importante ver como estos están ligados con el hombre y los recursos naturales disponibles según el clima y la región, estos mismos se han cultivado con la tradición y sabiduría de cada cultura local.



**ILUSTRACIÓN 35\_ CUBIERTA VEGETAL  
CHOZA KIRDI**

Partiendo de ese punto, es notoria la relación que existe entre el entorno construido y la cultura de una región, pues se entremezclan mediante características naturales como clima, materiales, topografía, historia, religión, economía; temas tan amplios que darían para reflexionar a profundidad de la implicación cultural en las estrategias usadas.

Un ejemplo de esto son las construcciones palafíticas en poblados como Buenaventura y Quibdó en Atlántico o Ciénaga- Magdalena en el Caribe, donde algunos de ellos datan del año 1800 y contienen elementos culturales muy fuertes como consecuencia de una economía mixta y tradición pesquera. Este tipo de edificación es una adaptación urbana de la casa rural típica como respuesta a una necesidad de vivienda pero con escasos recursos económicos.

En cuanto a las rupturas y persistencias en la arquitectura y el urbanismo como expresiones culturales de las comunidades del Pacífico, podemos afirmar que los elementos más representativos y con mayor autenticidad se encuentran en los hábitats rurales y los pequeños centros urbanos, donde la arquitectura de la vivienda (doméstica o “no monumental”) se manifiesta como un patrimonio y memoria colectiva que forman parte esencial de la identidad cultural.<sup>9</sup>

En el tema de la cultura se ven reflejado también plenamente aspectos adaptativos, en tópicos como la vestimenta nos da señales de usos de materiales y formas propios de un conocimiento ancestral. En regiones frías como el altiplano cundiboyacense el uso de la prenda ruana, un elemento tejido en lana de oveja que tiene un agujero para poner la cabeza y deja las manos libres, se convirtió desde épocas coloniales en una prenda usada diariamente para las jornadas diarias de trabajo como una protección contra el frío de la sabana, hoy en día es usada por personas que se dedican a la agricultura y que laboran



**ILUSTRACIÓN 36\_ USO DE LA RUANA EN EL ALTIPLANO CUNDIBOYACENSE**

9 MOSQUERA TORRES, Gilma. (2010). Vivienda y arquitectura tradicional en el pacífico colombiano. Patrimonio cultural afrodescendiente. Universidad del Valle – Escala S.A.

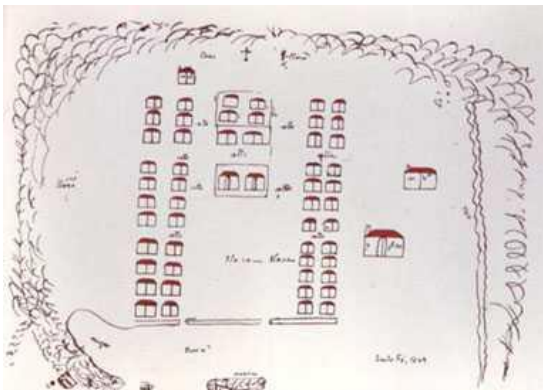


desde tempranas horas de la mañana donde son más bajas las temperaturas.

### 3.1. BREVE HISTORIA DE LA ARQUITECTURA URBANA EN COLOMBIA

*La primera ciudad fundada por españoles en el territorio colombiano fue Santa Marta en el año de 1525 por el conquistador Rodrigo de Bastidas, adoptando así el patrón urbano de manzanas cuadradas regular. Más adelante sería aplicado también en Cali (1536), Pasto (1537), Santa Fe (1539), Tunja (1539), Pamplona (1549), Toro y Buga (1573), Medellín (1675) y San José de Cúcuta (1733).*

Alguna vez el escritor mexicano Octavio Paz llegó a decir “La arquitectura es el testigo insobornable de la historia, porque no se puede hablar de un gran edificio sin reconocer en él el testigo de una época, su cultura, su sociedad, sus intenciones...”, pues nada más cierto que estas palabras, pues la arquitectura es el resultado de un sin número de sucesos y de personajes que intervinieron en estos, los mismos que desarrollaron el espacio para su habitar y el de sus generaciones futuras.



**ILUSTRACIÓN 37\_ PLANO DE SANTA MARTA, 1534. ARCHIVO DE INDIAS, SEVILLA**

Conocer la arquitectura de Colombia, es por tanto conocer su historia. Es evidente que la conquista española representó una ruptura entre lo realmente ancestral y nativo de Colombia, pues muchas culturas precolombinas habían perdurado por siglos en este territorio generando todo un sistema constructivo vinculado a sus tradiciones y necesidades. Diversas construcciones se originaron de estas comunidades tanto para dar cobijo y protección a su población así como para mantener los cuerpos de sus líderes como es el caso de los apogeos de Tierradentro localizados en el departamento de Cauca.



**ILUSTRACIÓN 38\_ CIUDAD DE TUNJA**

Más adelante con la llegada de los españoles en la época de la conquista y tras perderse gran parte de los vestigios culturales y arquitectónicos previos, se dio paso a un estilo que no era más que la representación de las construcciones hechas en España por aquella época; este hecho en Colombia dividiría su historia en dos y tendría total influencia sobre la arquitectura de los años venideros.

Durante aquella época de colonia, es importante identificar varios periodos que duraron siglos y que se podrían resumir así:

- Hasta 1550, cuando se termina la conquista: Inicio de actividades edificatorias, la traza inicial de las

ciudades, la construcción de las primeras estructuras defensivas.

- Resto del siglo XVI, siglo XVII y comienzos del XVIII: Prolongación de los tipos básicos establecidos como reflejo de la radicación española sobre el territorio colombiano.
- Siglo XVIII (casi por completo): Se caracterizó por el decorativismo. A su vez el sentimiento de esta radicación se empieza a sentir ahora en los nativos por lo que se ve privilegiado lo americano que sumado al auge de la economía (minería) manifiesta un crecimiento en la construcción enmarcada también por la organización de la agricultura en haciendas.<sup>10</sup>

Tras la época de la colonia que dejó consigo grandes arquitecturas militares y edificios de mayores magnitudes de estilo barroco, se generaron a finales del siglo XVIII un estilo neoclásico, como producto de ese nuevo pensamiento y sentimiento libertario que estaría de la mano de representantes de personajes ilustres que buscaban revitalizar las formas clásicas.

Hacia el siglo XX se presentaron dos líneas de arquitectura: una ceñida a los parámetros establecidos por los españoles con pequeñas variaciones y otra más innovadora con estilos neoclásicos y barrocos, pero que estarían ubicados prácticamente en pocas ciudades de importancia relevante. Sin embargo, como complemento de estas dos corrientes, se comenzó a fortalecer la academia y el interés por el conocimiento de la arquitectura. Así mismo, también se empezaría a conocer avances o procesos constructivos desarrollados por los constructores artesanales que irían de la mano con el uso de los materiales de cada región y una reinterpretación de los mismos.



ILUSTRACIÓN 39\_ ESTACIÓN DE LA SABANA, BOGOTÁ, 1930



ILUSTRACIÓN 40\_ CAPITOLIO NACIONAL, BOGOTÁ

---

<sup>10</sup>ARANGO, Silvia. 1990. *Historia de la arquitectura en Colombia*. Bogotá: Ed. Universidad Nacional.



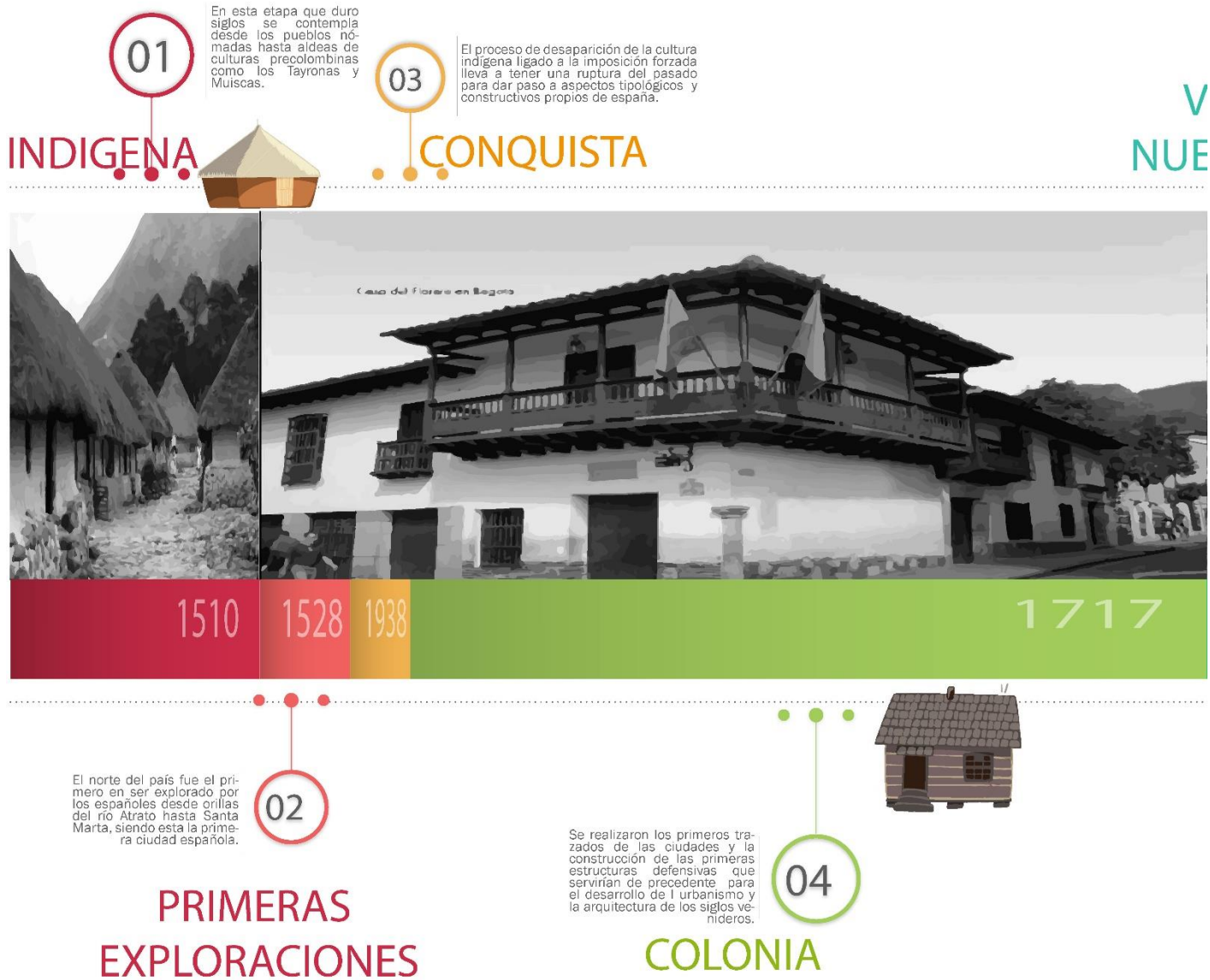
**ILUSTRACIÓN 41\_ BIBLIOTECA VIRGILIO BARCO (ROGELIO SALMONA)**

Tanto esta preocupación por los avances en la construcción rural y de hacienda así como los edificios republicanos de gran importancia pública en las grandes ciudades serviría de antesala para los movimientos modernos en la arquitectura que traerían un nuevo lenguaje en especial al aspecto institucional. Este nuevo lenguaje cobijado bajo los parámetros del estilo internacional fue creciendo paulatinamente a la vez que se afianzaron temas como el mejoramiento de la infraestructura urbana y regional. Sin embargo este crecimiento tendría un tropiezo con la crisis de 1929-1930, que fue superado con creces tras la llegada de muchos medios de transportes incluyendo el avión. Más adelante se vería un crecimiento exponencial de la demografía en especial en las grandes ciudades donde se empieza a marcar las diferencias económicas de sus pobladores.

Una nueva forma de concebir la arquitectura con énfasis en la funcionalidad, espacios generosos y sistemas constructivos producto de la industrialización marcaron esta época que estaba a su vez influenciada un poco por la burguesía europea. Tras todos estos años de influencias y cambios, también fueron creciendo profesionalmente personajes que contribuyeron al desarrollo de la arquitectura y la ciudad dando pinceladas de un nuevo lenguaje moderno pero nacional. Algunos de estos arquitectos, no solo dejaron huella en Colombia y Latinoamérica sino que siguen innovando y desarrollando su arquitectura original; entre ellos podríamos contar con Rogelio Salmona, German Samper, Simón Vélez, entre otros.



# ARQUITECTURA EN COLOMBIA/ SINTESIS HISTÓRICA



05

Se construyeron las primeras haciendas grandes dado el crecimiento poblacional. A su vez se introdujeron esclavos negros provenientes de África como mano de obra.



IRREINATO  
EVA GRANADA

07

Tras la guerra de los mil días el país se vio disminuido entre las ruinas y la pobreza. Pasado esto, se construyeron en su mayoría edificios públicos.

REPUBLICA

09

El Estilo Internacional propagado por grupos como el CIAM brindó unas bases conceptuales para este estilo más industrializado y depurado.

MODERNA



1819

1880

1830

1945

1970



06

Dadas las guerras de la época el crecimiento poblacional y de infraestructura fue muy lento. La inmigración fue muy poca y se desarrolló el cultivo de café como primer producto de la economía.

INDEPENDENCIA

08

Esta transición entre arq. republicana y arq. moderna donde se empezó a expresar el anhelo de una nueva generación pragmática y romántica.

TRANSICIÓN



ILUSTRACIÓN 42\_ SÍNTESIS HISTÓRICA DE LA ARQUITECTURA EN COLOMBIA

## 3.2. DE LA HISTORIA A LAS TIPOLOGÍAS

A pesar de tener no más de cinco siglos de historia tras la época precolombina y siendo tan notoria la influencia española con su organización espacial y tipológica, (basada en el cambio de estaciones a lo largo del año), es necesario resaltar la evolución propia que tuvieron las ciudades u asentamientos en Colombia no solo como respuesta a la adaptación de los diferentes climas, sino además como consecuencia de la influencia de la gran diversidad cultural. Este sería el inicio del desarrollo sostenible a partir de estilos de viviendas que utilizan los recursos a su disposición para obtener durante todo el año una temperatura confortable de acuerdo a un rendimiento energético medido por la temperatura, los niveles de humedad, la velocidad y dirección de los vientos y el soleamiento del lugar.


En este sentido, las tipologías de vivienda existentes en Colombia pueden llegar a ser muy extensas, encontrándose características comunes entre ellas como pueden llegar a ser los sistemas constructivos entre otras. Sin embargo, como síntesis de ese repaso histórico y para resaltar en gran medida el conocimiento popular hacia las estrategias de arquitectura pasiva, se analizan a continuación cinco ejemplos de tipologías tradicionales surgidas a lo largo de la historia del territorio colombiano, donde se puede apreciar como las necesidades inmediatas o a largo plazo de protección y bienestar fueron abarcadas desde aspectos muy simples de lógica natural y una sensibilidad hacia el medio ambiente que lo rodea. En todos los casos se retrata el bajo consumo energético usado que va desde su proceso de construcción (materiales), transporte y sobretodo su uso (vida útil de la vivienda), donde los requerimientos de iluminación y calefacción son suplidos eficazmente mesurando los impactos negativos sobre el planeta.

Para exponer estas tipologías se hará uso de unas fichas que resumen tanto teórica como gráficamente el análisis hecho de las mismas y se componen de la siguiente manera:



## FICHA GUÍA

<b>Nombre</b>	NOMBRE GENÉRICO DE LA TIPOLOGÍA ARQUITECTÓNICA
<b>Cronología</b>	Datación histórica del inicio aproximado de la tipología y fin de la misma (si es el caso)
<b>Clima</b>	Temperatura aproximada y altitud sobre el nivel del mar (Que determina el piso térmico)
<b>Localización</b>	
Ubicación gráfica en la que se encuentra (o encontraba) la tipología sobre el territorio colombiano, (departamento, ciudad, aldea, rivera, etc)	
<b>Materiales/ Sistema constructivo</b>	Uso de materiales autóctonos de la región así como el conjunto de estos elementos con las técnicas y procesos que identifican al tipo de edificación.
<b>Descripción</b>	Características generales de su origen, morfología, disposición de los diferentes componentes y relación con el entorno.
<b>Fotografía</b>	
Registro fotográfico de la vivienda donde se aprecia lo descrito anteriormente.	
<b>Estrategias pasivas</b>	Reconocimiento de conjunto de estrategias usadas para optimizar el uso y confort habitacional de la vivienda; aquí se analizan las diferentes determinantes climáticas que influyen en el ambiente y los medios o técnicas usadas para mitigar su impacto.
<b>Esquema</b>	
Ilustraciones a partir de secciones de la tipología donde se muestra gráficamente las técnicas utilizadas descritas en el apartado inmediatamente anterior.	

<p><b>Nombre</b></p>	<p><b>3.2.1. BOHIO/MALOCA INDIGENA</b></p>
<p><b>Fecha aproximada</b></p>	<p>Época formativa medio: 300 A.C.- Siglo XVI</p>
<p><b>Clima</b></p>	<p>Taironas: Clima cálido 20°C (0- 900 msnm) Muiscas: Clima frio 14°C (2500- 2800 msnm)</p>
<p><b>Localización</b></p>	
<p>Tribus del Caribe: Taironas y sus descendientes los Arhuacos, Kogis y Arsarios. Tribu Muisca: Altiplano cundiboyacense y Santander.</p>	
<p><b>ILUSTRACIÓN 43_ LOCALIZACIÓN BOHÍOS EN COLOMBIA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</b></p>	
<p><b>Materiales/ Sistema constructivo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Madera de diferentes dimensiones (estructura).</li> <li>- Cañas de diversos tipos. (Muros)</li> <li>- Arena, arcilla y similares. (Muros)</li> <li>- Paja o palma. (Cubierta)</li> </ul>

Descripción

El bohío o maloca es una construcción proveniente de algunas culturas precolombinas, en especial Taironas y Muiscas. Pueden tener forma rectangular o circular y su estructura está dada por una base en madera en forma de columnas sobre las cuales se apoyan unas varas centrales que le dan la inclinación a la cubierta, en el caso de los bohíos redondos es un pilar redondo central. Sobre estas estructuras se coloca un enrejado de maderas más delgadas que soportan el techo de paja o en algunos casos (clima cálido) palma. Para el caso de las paredes se teje con diversas plantas dependiendo la región que pueden ser caña brava, tallo de la mata de lata, guadua o bambú. Por último y de manera opcional se pañeta con una mezcla hecha de arena, boñiga de ganado y otros materiales arcillosos.

Fotografía

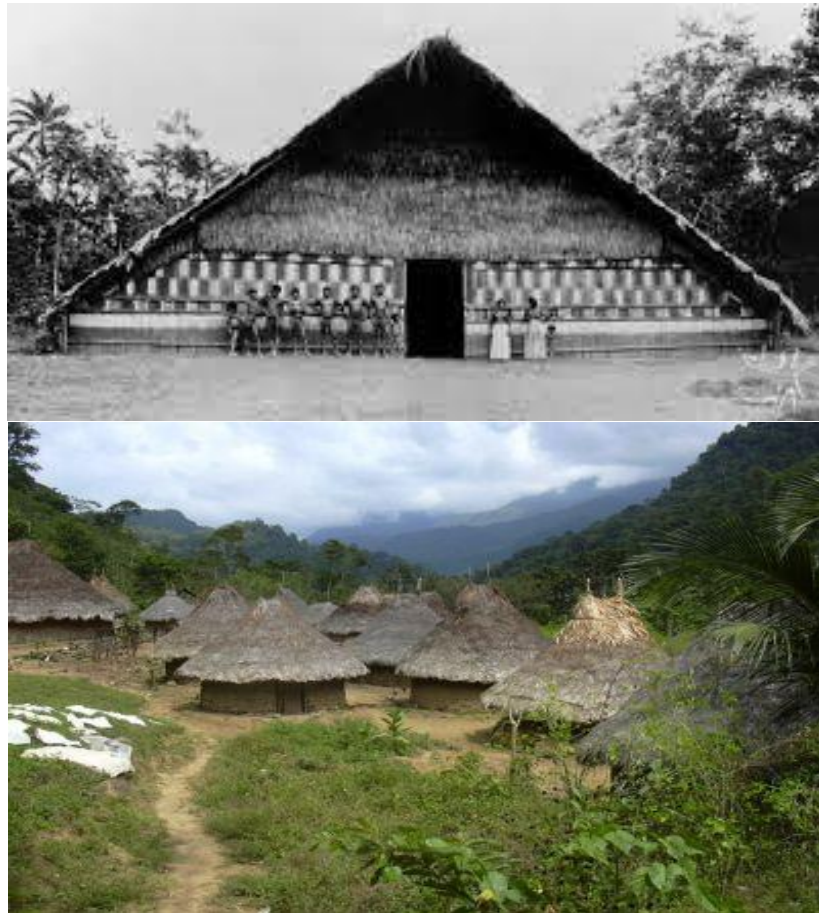


ILUSTRACIÓN 44\_ FOTOGRAFÍA BOHÍO INDÍGENA



Estrategias pasivas

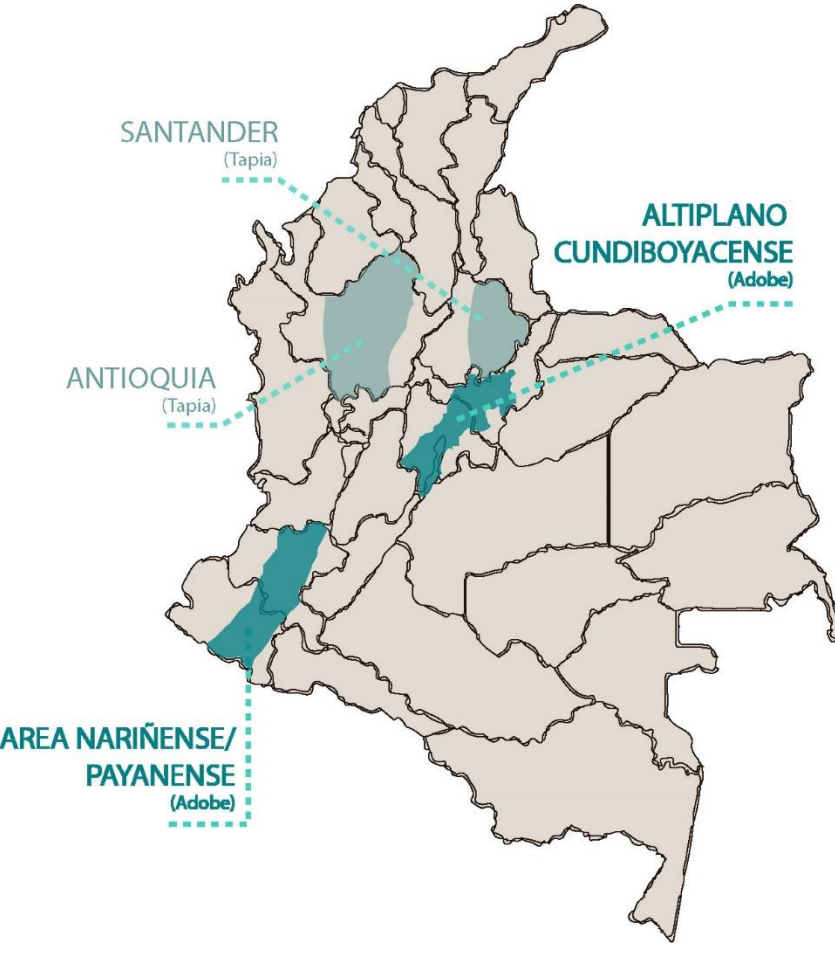
La **radiación solar** se controla por completo con la cubierta sin aberturas lo que no deja que el sol penetre dentro del bohío y sobrecaliente el ambiente interior. El nivel de **humedad** y las altas temperaturas que perduran todo el año hace necesaria una **ventilación interior** que puede ser posible dado que la cubierta de paja no es un material hermético permitiendo que el aire caliente salga a través de esta. Por otro lado la gran inclinación de la cubierta (tanto en su forma rectangular como circular) deja evacuar el **agua de lluvia**. Los muros perimetrales disponen de pocas aberturas y la masa térmica es un elemento fundamental usado en el clima frío donde sus muros además de caña son recubiertos homogéneamente de manera que quedan asegurados derivando así un ambiente estable en la noche. Por el contrario en el clima cálido muchas veces los muros son más permeables pues solo disponen de guadua sin recubrimiento.

Esquema



ILUSTRACIÓN 45\_ ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS BOHÍO

Fuente:  
Elaboración propia

<p><b>Nombre</b></p>	<p><b>3.2.2. VIVIENDA EN TIERRA (ADOBE- TAPIA)</b></p>
<p><b>Fecha aproximada</b></p>	<p>Desde el siglo XVI (Según A. Corradine, 1989)- A la fecha</p>
<p><b>Clima</b></p>	<p>Clima frío 14°C (2.500 y 2.760 m.s.n.m)                  Nota: Aunque en los departamentos se cuenta con una gran variedad de climas, para el estudio se tienen en cuenta las áreas según su altitud (piso térmico)</p>
<p><b>Localización</b></p>	
<p><b>ADOBE:</b>                  - Altiplano cundiboyacense                  - Área nariñense                  - Área payanense</p> <p><b>TAPIA:</b>                  - Santander                  - Antioquia</p>	
<p><b>ILUSTRACIÓN 46_ LOCALIZACIÓN VIVIENDA EN TIERRA.                  FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</b></p>	
<p><b>Materiales/ Sistema constructivo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adobe (Piezas de barro sin cocer, paja, estiércol de vaca) (Muros)/</li> <li>- Tapia (Tierra apisonada con un pisón en capas de 10 cm) (Muros)</li> <li>- Madera de diferentes dimensiones (estructura cubierta y entrepisos)</li> <li>- Amarre en fibra natural, teja de barro española(Cubierta)</li> </ul>

Descripción

La arquitectura en tierra tiene una importancia relevante por el lugar que ocupa en los centros históricos. Así mismo cada cultura regional ha evolucionado las técnicas de acuerdo a su desarrollo local. Se caracterizan por su forma regular y el ancho de sus paredes que a su vez impide realizar grandes vanos. La construcción se levanta sobre una cimentación compuesta por una viga corrida de rocas y rellenos, posterior a eso se conforman los pisos que pueden ser una base de ladrillo cocido, una estructura en madera o una base compactada con roca y baldosa sobre esta. En el caso de los muros en adobe se pueden usar diferentes aparejos que estructuren el ancho muro y para la tapia se recomienda disponerlos a soga. En caso de ser necesarios refuerzos en las esquinas, se hacen mediante maderas rollizas dispuestas horizontalmente entre los muros. Las vigas para los entrepisos así como los elementos de la cubierta (nudillos, soleras, tirantes, vigas corona) son elementos en madera aserrados. Sobre estas vigas corona se estructura un entechado encañado (amarre con fibra natural) y sobre esta una capa de arena de aproximadamente 5- 10 cm que soportarán las tejas en barro cocido.

Fotografía

ILUSTRACIÓN 47\_ ANTIGUA VIVIENDA CAMPESINA, OICATÁ-BOYACÁ



ILUSTRACIÓN 48\_ VIVIENDAS EN TAPIA, BARICHARA- SANTANDER





Estrategias pasivas

Las dos tipologías de vivienda cuentan con una gran inercia térmica que se debe a la gran masa de los muros y a la cantidad mínima de superficie exterior de acuerdo al espacio que se delimita, gracias a su forma rectangular. Las ventanas hechas son justo las necesarias y de medidas pequeñas con el fin de no perder temperatura desde el interior. Aunque la ubicación depende del trazado urbano, es de aclarar que la situación más ventajosa en su orientación es de Este a Oeste para intentar captar las mayores horas de luz tanto en la mañana como en la tarde que permitan reservar el calor para a noche. Las cubiertas que varían de dos a cuatro aguas, también tienen un buen funcionamiento en épocas de lluvia.

Esquema

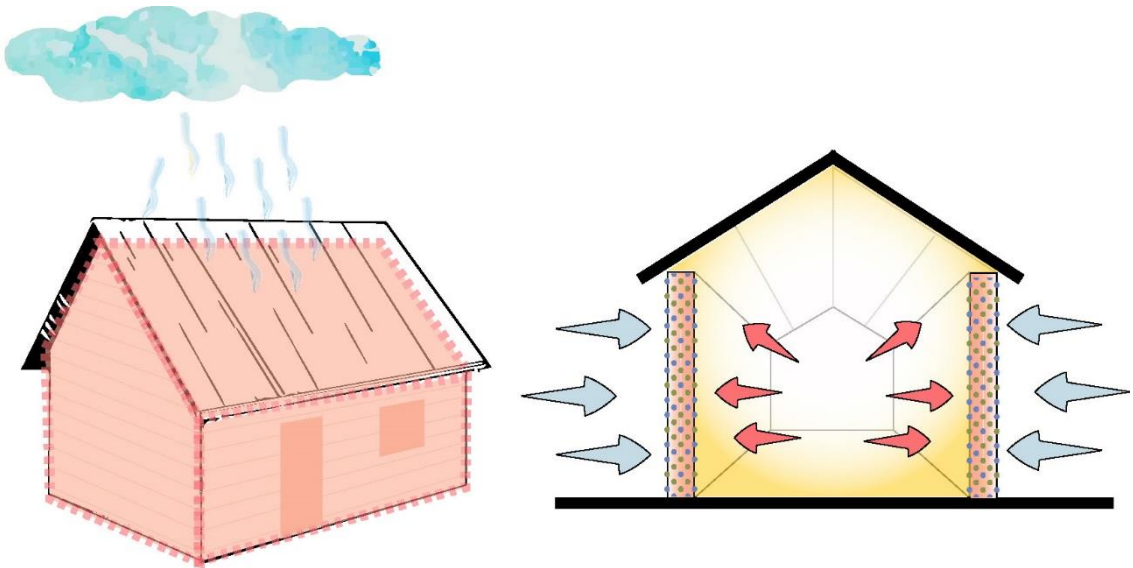
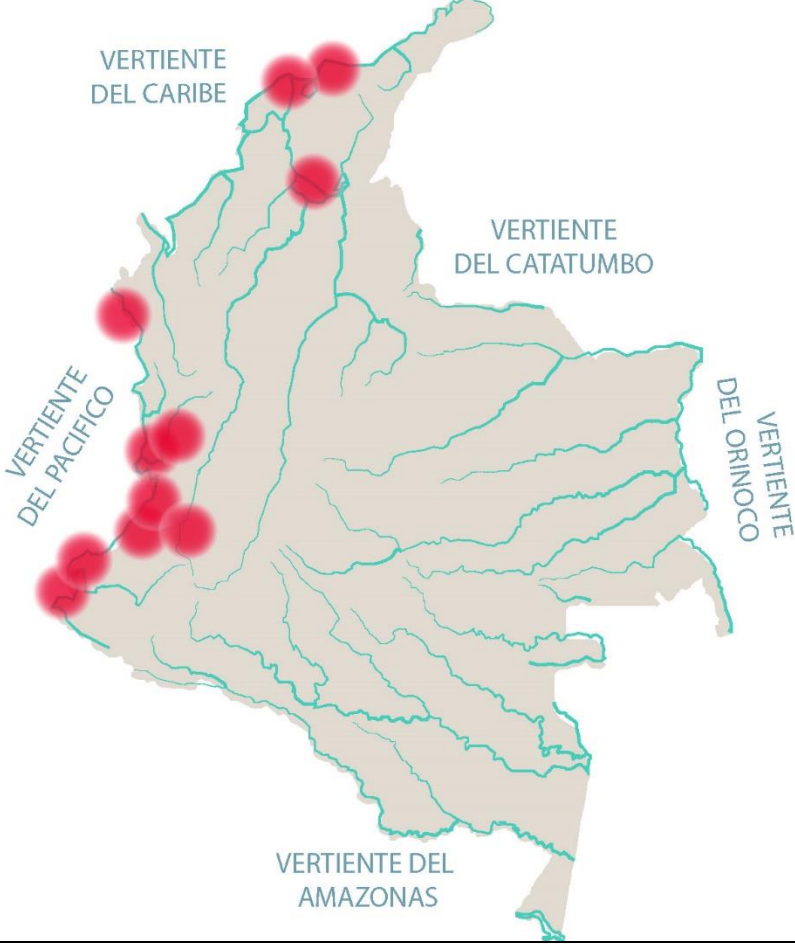


ILUSTRACIÓN 49\_ ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS VIVIENDAS EN ADOBE/ TAPIA

Fuente:  
Elaboración propia

<p><b>Nombre</b></p>	<p><b>3.2.3. VIVIENDA PALAFÍTICA</b></p>
<p><b>Fecha aproximada</b></p>	<p>Desde 1800 a la fecha</p>
<p><b>Clima</b></p>	<p>Clima cálido 26°C (0- 30 m.s.n.m)</p>
<p><b>Localización</b></p>	
<p><b>CARIBE:</b>                  _MAGDALENA:                  Nueva Venecia,                  Ciénaga Grande                  _ATLÁNTICO:                  Santa Lucia, Campo                  de la Cruz  <b>PACÍFICO:</b>                  _CHOCO:                  (Riveras del Río                  Atrato, San Juan ,                  Baudó)                  Riosucio, Itsmina,                  Nuqui, Bahía Solano,                  Bajo Baudó,                  Charambirá                  _VALLE DEL                  CAUCA:                  Riveras del río                  Mallorquin, Buena                  aventura                  _NARIÑO:                  Riveras del Río Patía,                  río Telembí,                  Güelmambi, Mira,                  Satinga, Sanquianga.                  Isquande, Barbacoa</p>	
<p><b>ILUSTRACIÓN 50_ LOCALIZACIÓN VIVIENDA PALAFÍTICA.</b>  <b>FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</b></p>	
<p><b>Materiales/ Sistema constructivo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Madera rolliza, esterillas recubiertas de barro (guayacán, huino, abarco, cedro, alisal, aporrejado, aceite, corcho,(Muros)</li> <li>- Madera de diferentes dimensiones bambú o chonta, horquetas, palos redondos, cintas y varetas de cañabrava, guadua (estructura cubierta plataformas), madera de manglar (pilotes), a veces se usa bahareque en los muros.</li> <li>- Tejas en asbesto cemento, tejas zinc, hojas y esterillas de palma (Cubierta), celosías en madera.</li> </ul>

Descripción

A partir del siglo XVIII las familias esclavizadas comienzan a comprar sus cartas de libertad a los españoles y a crear sus propios asentamientos creando así una expansión de afrocolombianos desde el alto Baudó, cambiando las actividades de minería por agricultura y pesca. Dichos asentamientos se ubicaron en las cabeceras de los ríos principales y sus afluentes. De esta manera empezaron a crear sus viviendas y refugios en zonas donde los ríos podían tener crecidas repentinas o cerca de los manglares por lo que deciden elevar dichas viviendas sobre un sistema de pilotes que soportan una plataforma; sobre esta un volumen sencillo con cubierta a cuatro o dos aguas revestida por lo general de palma de jícara, chalar o corozo. En algunos casos las viviendas son sencillas y en otros están intercomunicados por un sistema de pasarelas. La mayoría de sus materiales son autóctonos de la región que complementan con un acabado colorido. El uso de celosías hechas de madera o ladrillos calados también es frecuente.

Fotografía

ILUSTRACIÓN 51\_  
PUEBLOS PALAFITOS DE  
CIÉNAGA MAGDALENA



ILUSTRACIÓN 52\_  
VIVIENDA PALAFITICA EN  
ALDE SOBRE EL PACÍFICO





Estrategias pasivas

El uso de materiales autóctonos ligeros permite el paso del aire así como la luz hacia el interior. Los vanos que se realizan se orientan en función del viento predominante para conseguir así una ventilación cruzada. Además de esto su cubierta elevada facilita que existan fuertes volúmenes de aire en movimiento que ventilan el ambiente. La cubierta también protege de la radiación solar que pudiera calentar el interior de la vivienda lo que es ayudado por la cubierta vegetal (uso de palma de diversas clases). El mismo efecto de la ventilación cruzada también ocurre bajo la construcción pues el aire que pasa bajo la plataforma y los palafitos permite circular el aire impidiendo estragos por la humedad propia del ambiente. Su cubierta también permite desalojar rápidamente el agua en caso de fuertes lluvias.

Esquema

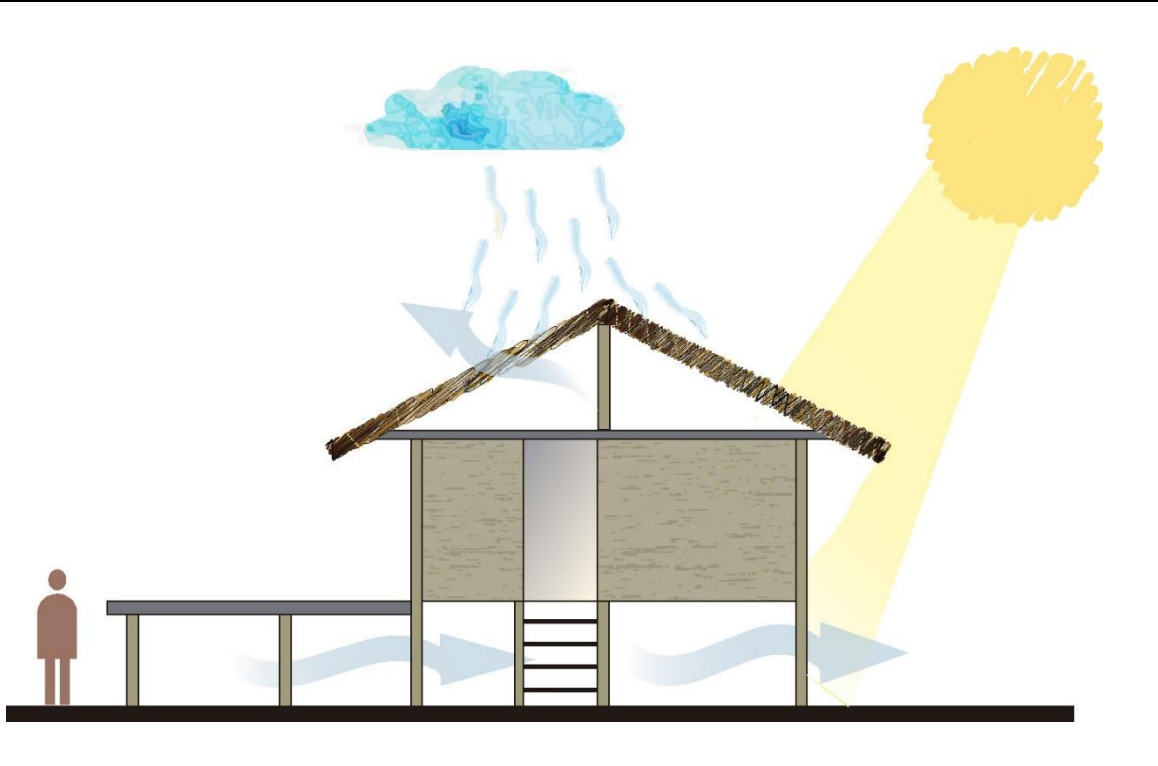
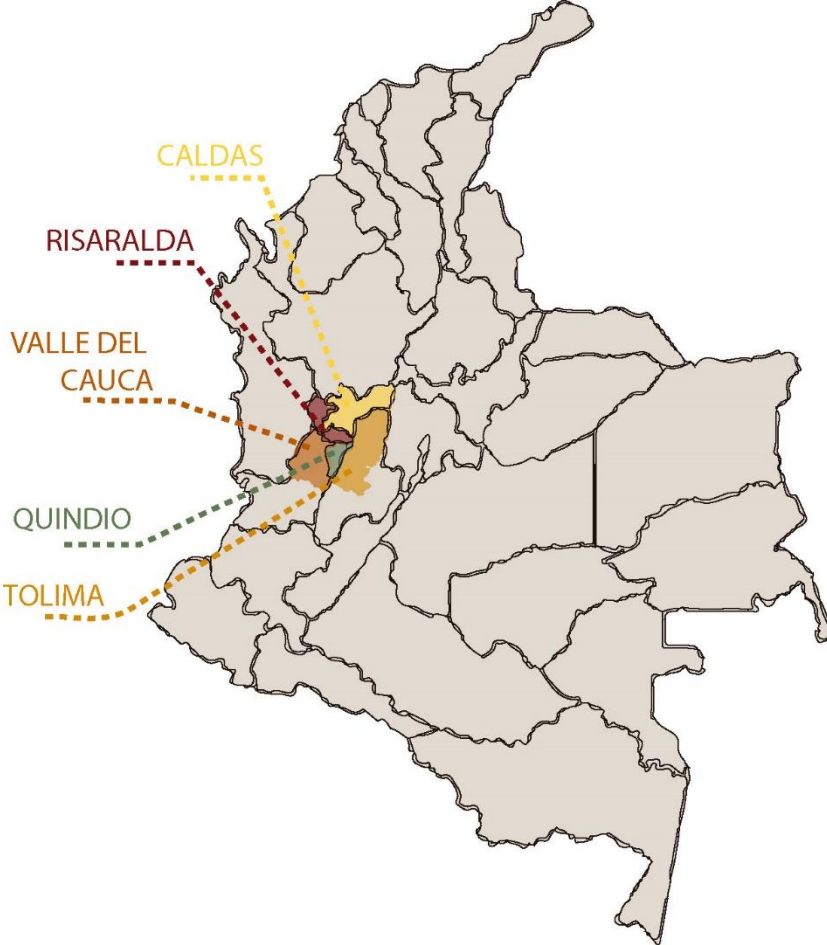


ILUSTRACIÓN 53\_ ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS VIVIENDA EN PALAFITO

Fuente:  
Elaboración propia

<p>Nombre</p>	<p><b>3.2.4. VIVIENDA CAFETERA</b></p>
<p>Fecha aproximada</p>	<p>Siglo XVII a la fecha</p>
<p>Clima</p>	<p>-8°C en los Nevados a 29°C en los Valles (0- 30 m.s.n.m)</p>
<p>Localización</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caldas</li> <li>- Risaralda</li> <li>- Quindío</li> <li>- Parte de Valle de Cauca</li> <li>- Parte de Tolima</li> </ul>	 <p>The map shows the coffee region of Colombia with five departments highlighted: CALDAS (yellow), RISARALDA (red), VALLE DEL CAUCA (orange), QUINDIO (green), and TOLIMA (light orange). Dotted lines connect the department names to their respective locations on the map.</p>
<p><b>ILUSTRACIÓN 54_ LOCALIZACIÓN VIVIENDA CAFETERA.</b>  <b>FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</b></p>	
<p>Materiales/ Sistema constructivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bahareque (Cañas entrelazadas cubiertas con estiércol y materiales arcillosos) - Tapia (Tierra apisonada con un pisón en capas de 10 cm) (Muros)</li> <li>- Madera de diferentes dimensiones (estructura cubierta, entresijos y barandales)</li> <li>- Amarre en fibra natural, teja de barro española(Cubierta)</li> </ul>

Descripción

Las regiones cafeteras de Colombia se caracterizan por mantener su clima durante todo el año y ser viable el proceso de cosecha durante el mismo. Sin embargo entre las regiones tienen algunas variaciones, una de las más impactantes es la geografía en la que se implantan. Si bien todas están ubicadas sobre las vertientes de las cordilleras de los andes, el porcentaje de inclinación del terreno varía. Por tal razón, esta vivienda consta de un sistema adaptativo a la topografía mediante una estructura en madera ajustable. La geometría de la vivienda es rectangular o en L y en uno o varios de sus laterales disponen balcones que conectan directamente con el núcleo habitacional. El uso de estos balcones es condicionado al clima así como su sistema constructivo. En los climas fríos los vanos son muy limitados mientras que en los cálidos tienen varias ventanas y puertas en todas las fachadas. Los colores también varían aunque por lo general tienen un recubrimiento en estuco blanco y el color lo llevan los barandales del perímetro.

Fotografía

ILUSTRACIÓN 55\_  
VIVIENDA CAFETERA EN  
DOS PLANTAS



ILUSTRACIÓN 56\_  
VIVIENDA CAFETERA EN  
UNA PLANTA





Estrategias pasivas

El bahareque usado en la vivienda cafetera aprovecha la resistencia y ductilidad de la guadua (una de las especies más presentes en la región) para conformar los entramados de los muros. La ventaja de este sistema permite además sumarle capas delgadas o gruesas de recubrimiento de acuerdo a la masa térmica necesaria según las necesidades climáticas. Por otro lado su peso al ser más liviano permite ser más resistente a movimientos sísmicos. En algunos casos va mezclado con tapia para cerramientos con más carga a soportar; el uso de ladrillos calados que permiten la ventilación también es común. La cubierta representa uno de los elementos más importantes ya que dependiendo de la complejidad de la vivienda se puede tener una cubierta fija que proteja de lluvias intensas y en otros casos más elaborados (donde se mezcla el uso residencial y de cultivo) se dispone de cubiertas que pueden abrirse en dos sentidos, permitiendo así que los rayos solares penetren al interior de la vivienda y permita el secado del café.

Esquema

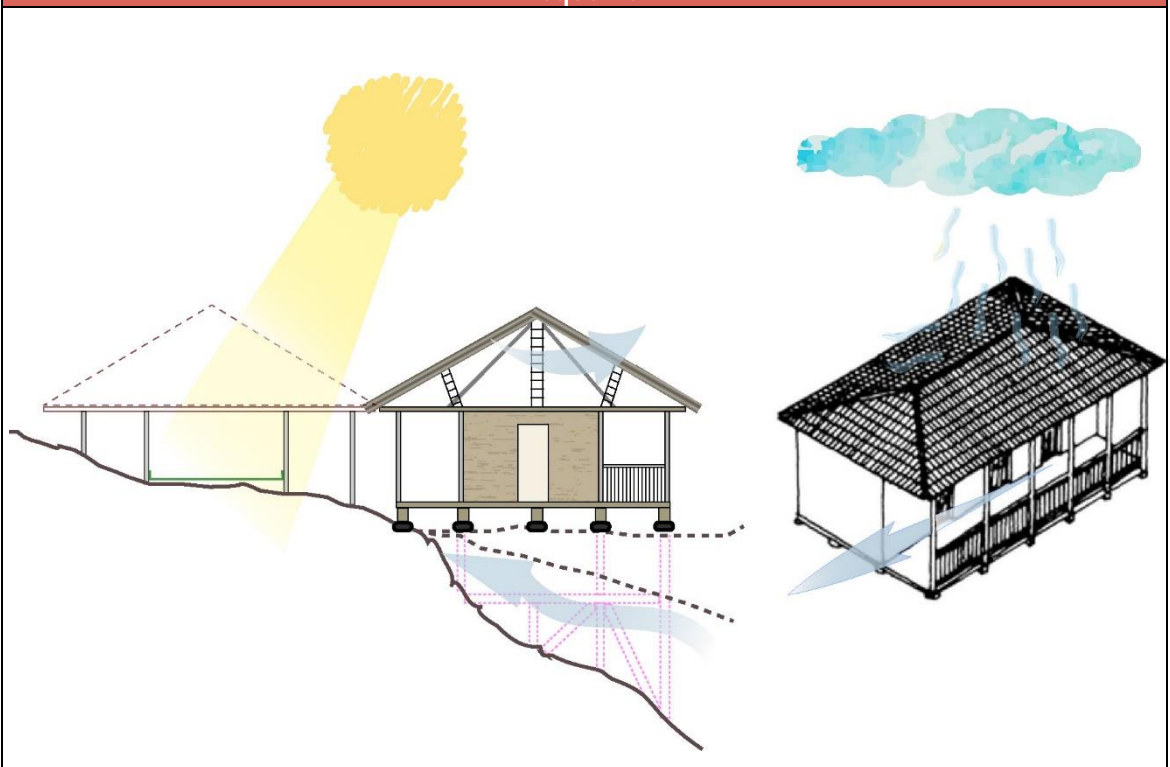



ILUSTRACIÓN 57\_ ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS VIVIENDA CAFETERA

Fuente:  
Elaboración propia

<p>Nombre</p>	<p><b>3.2.5. VIVIENDA CERAMICA (Casa Terracota)</b></p>
<p>Fecha aproximada</p>	<p>Año 2012 (Caso singular autoría del arq. Octavio Mendoza Morales)</p>
<p>Clima</p>	<p>Frío 17- 18°C (2149 m.s.n.m)</p>
<p><b>Localización</b></p>	
<p>- Villa de Leyva, Boyacá.</p>	 <p>The map shows the geographical outline of the Boyacá department in Colombia, divided into its constituent municipalities. A red dot is placed in the central-northern region, with a dashed line pointing to the text 'VILLA DE LEYVA, BOYACÁ'.</p>
<p><b>ILUSTRACIÓN 58_ LOCALIZACIÓN CASA TERRACOTA.</b> <b>FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</b></p>	
<p>Materiales/ Sistema constructivo</p>	<p>- Arcilla cocida en su totalidad, tanto exterior como mobiliario interno.</p>

Descripción

Esta casa es básicamente una pieza de cerámica monolítica que aprovecha los recursos del sector en el que se localiza. Con material arcilloso, fue compuesta en su totalidad como una obra de orfebrería y cocida parte por parte tal como un horno inventado por su propio diseñador se lo permitía. Su extensión total es de 500 m<sup>2</sup>. Su mobiliario interior tales como camas, armarios, cocina, sillas, son hechos también de arcilla cocida dejando solo como elementos artificiales las rejas y los vidrios. Cuenta con dos niveles y una terraza transitable. Su forma es abstracta cuidando que la parte baja tuviera una forma que soportase la alta carga dado su material.

Fotografía

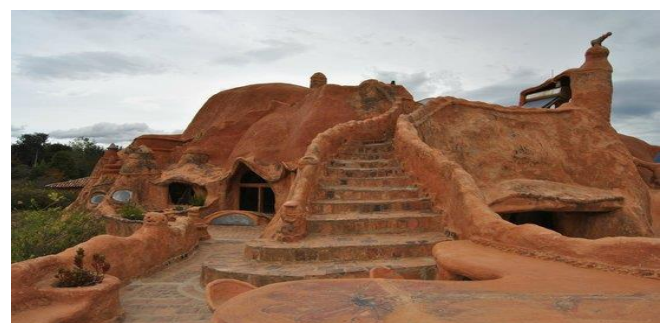
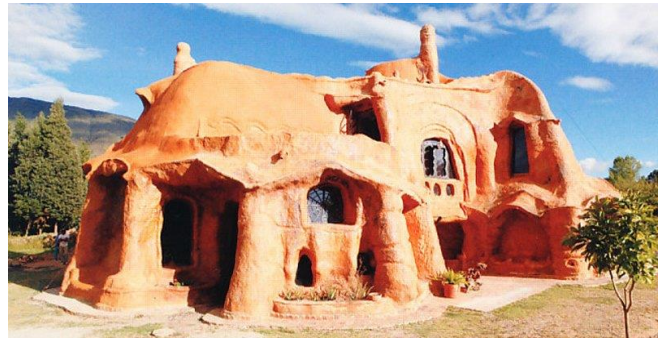


ILUSTRACIÓN 59\_ CASA  
TERRACOTA, VILLA DE LEYVA-  
BOYACÁ



Estrategias pasivas

Villa de Leyva se encuentra en una zona desértica y las diferencias de temperatura entre el día y la noche son bastante notorias. En general el clima es templado pero las temperaturas en la noche bajan mucho, por tal motivo es indispensable usar un material con alta masa térmica lo que disminuye las variaciones de las temperaturas y crea un ambiente interno estable. Este hecho se puede lograr gracias a la absorción del calor del sol, por lo que también tiene dispuestos lucernarios en su cubierta dando una luz cenital hacia el interior; todo este calor acumulado durante el día se liberará a lo largo de la noche pero a un ritmo muy lento, llegando a veces hasta las 12 horas lo que permite que pueda calentarse de nuevo en la mañana. Por otro lado al ser una vivienda aislada toda su superficie está dispuesta hacia los rayos solares que van de oriente a occidente en una dirección casi recta por lo que su quinta fachada recibe la mayor radiación solar durante el día.

Esquema

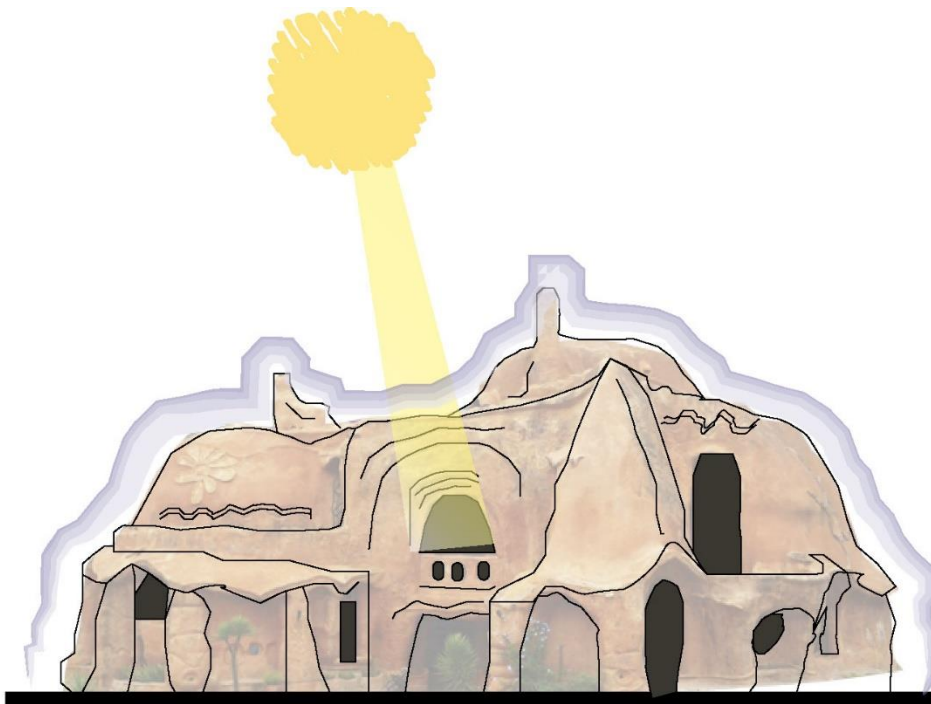


ILUSTRACIÓN 60\_ ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS CASA TERRACOTA

Fuente:  
Elaboración propia





CAPITULO 4:

# CARACTERÍSTICAS DE CONFORTABILIDAD



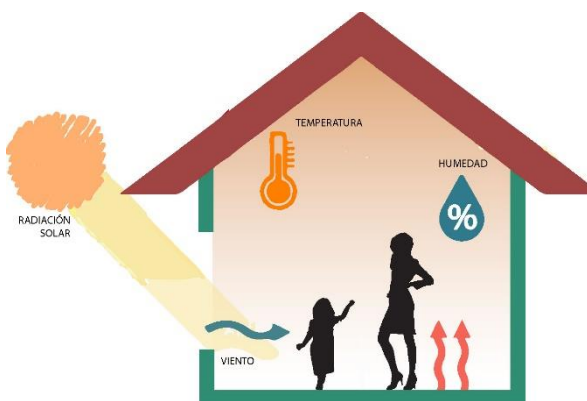




## CAPÍTULO 4: CARACTERÍSTICAS DE CONFORTABILIDAD

Existen parámetros para el acondicionamiento ambiental que se relacionan directamente con cuatro conceptos en torno al confort que son las condiciones ideales que permiten a las personas realizar las actividades en un entorno o hábitat, estos conceptos son:

- El confort acústico, se basa en la protección de los ruidos no deseados tanto exteriores como interiores. Además incluye el acondicionamiento para tener una adecuada percepción sonora.
- El confort visual, incluye por el adecuado nivel y distribución de la iluminación sobre el plano sobre el que se ejecuta algún tipo de actividad.
- El confort higrotérmico, es la relación entre el calor corporal y el entorno o medioambiente. Un adecuado nivel denota el bienestar térmico en la ejecución de las actividades normales de las personas.
- La calidad del aire interior, está relacionado con la no concentración de CO<sub>2</sub> y demás partículas en suspensión que puedan ser nocivas para la salud.



**ILUSTRACIÓN 61\_ AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL CONFORT HIGROTÉRMICO**

Conocer los parámetros de confortabilidad es de gran importancia ya que si se conoce como satisfacer todas las necesidades, de una manera acertada (mediante sistemas de aprovechamiento energético pasivos), no será necesario incurrir en un consumo elevado producto de agentes externos o activos, que intenten acondicionar las condiciones a los requerimientos necesarios. En este sentido, es importante aclarar que unos de estos parámetros toman más relevancia que otros por la repercusión que tienen en el consumo energético; este es

el caso del confort higrotérmico, el cual se genera cuando el cuerpo se puede regular correctamente con el ambiente manteniendo la humedad requerida por la piel. Así mismo el cuerpo al ser un sistema tan completo tiene la capacidad de autorregularse disipando el calor que le sobra mediante agua en forma de vapor y usa sistemas de convección, conducción, radiación y evaporación para mantener un equilibrio entre los aportes y pérdidas de calor. En todo caso, el confort higrotérmico también va a depender de muchos factores como la temperatura del aire, la velocidad del viento, la humedad y radiación solar propia del ambiente y otros aspectos propios del individuo que percibe el entorno como puede ser el sexo, la edad, la contextura, la alimentación, entre otras; esto hace que ante un mismo ambiente la percepción térmica sea tan diversa.

#### 4.1. CONFORT HIGROTÉRMICO

En el caso de Colombia y tal como se había mencionado en el capítulo 2, existe multiplicidad de climas, los cuales tienen requerimientos necesarios muy diferentes entre sí en el ámbito del confort higrotérmico.

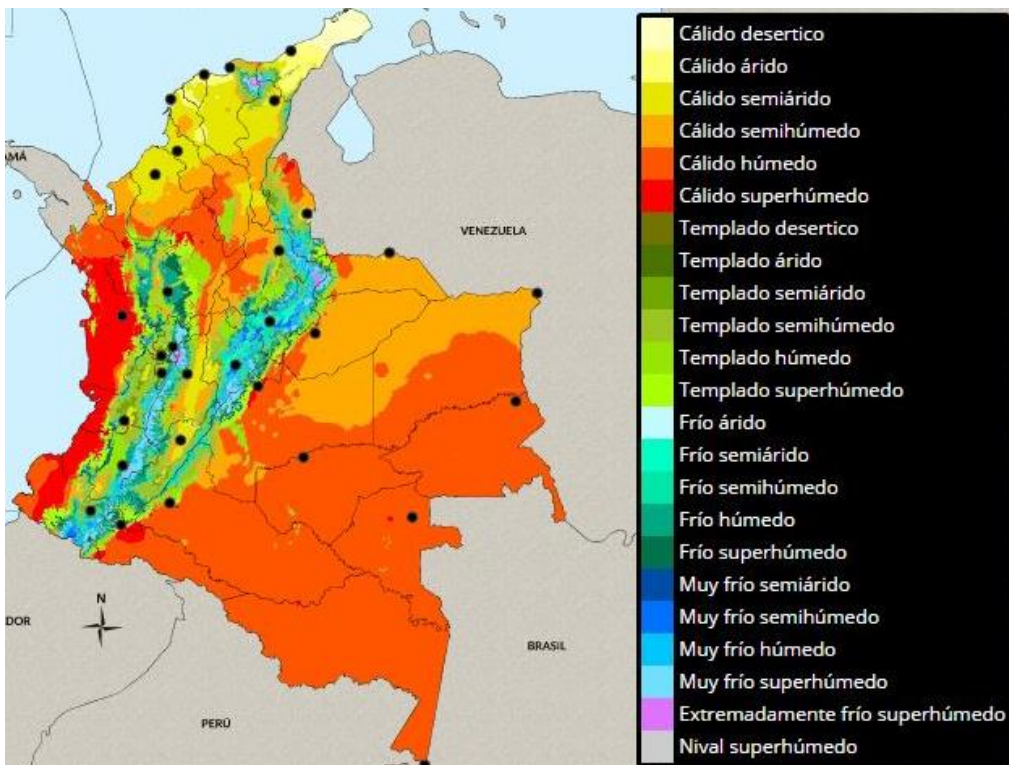


ILUSTRACIÓN 62\_ CLASIFICACIÓN CLIMAS EN COLOMBIA

Así mismo, la altitud (o piso térmico), no siempre determina una misma exigencia a lo largo del año. En el caso de los climas que pertenecen a las altitudes de extremo, es decir clima muy frío (mayor a 2700 m.s.n.m.), y muy cálido (menos a 1000 m.s.n.m.), la temperaturas son prácticamente constantes a lo largo del año, sin embargo de los 1000 a los 2700 m.s.n.m. presentan leves diferencias en la temporada seca (diciembre- enero y en julio- agosto) o en temporada de lluvias (abril- mayo y octubre- noviembre).

De acuerdo con el IDEAM y el Físico colombiano MSc. en Meteorología José Ruíz Murcia<sup>11</sup> “para calcular el confort térmico, se utilizó la ecuación ajustada de Poder de Refrigeración de Leonardo Hill y Morikofer-Davos (IDEAM, 2005) el cual considera el parámetro de humedad junto con la variación de la temperatura con la altura y cataloga la sensación térmica en 7 clases de acuerdo con la Tabla:

ÍNDICE DE CONFORT TÉRMICO	
Índice de Confort	Sensación térmica
0 a 3	Muy caluroso
3.1 a 5	Caluroso
5.1 a 7	Cálido
7.1 a 11	Agradable
11.1 a 13	Algo frío
13.1 a 15	Frío
Mayor a 15	Muy frío

Las ecuaciones utilizadas para su cálculo fueron las siguientes:

$$IC = (36.5 - t) \left( 0.05 + \frac{h}{250} \right) \text{ Para elevaciones inferiores a 1000 metros}$$

$$IC = (36.5 - t) \left( 0.05 + \frac{h}{180} \right) \text{ Para elevaciones entre 1000 a 2000 metros}$$

$$IC = (36.5 - t) \left( 0.05 + \frac{h}{160} \right) \text{ Para elevaciones superiores a 2000 metros}$$

Donde IC es el índice de confort,  $t$  la temperatura del aire en grados Celsius y  $h$  la humedad relativa en porcentaje (%).

---

<sup>11</sup> RUIZ MURCIA, Jose Franklyn. 2010. *Cambio climático en temperatura, precipitación y humedad relativa para Colombia usando modelos meteorológicos de alta resolución (panorama 2011-2100)*. Bogotá.



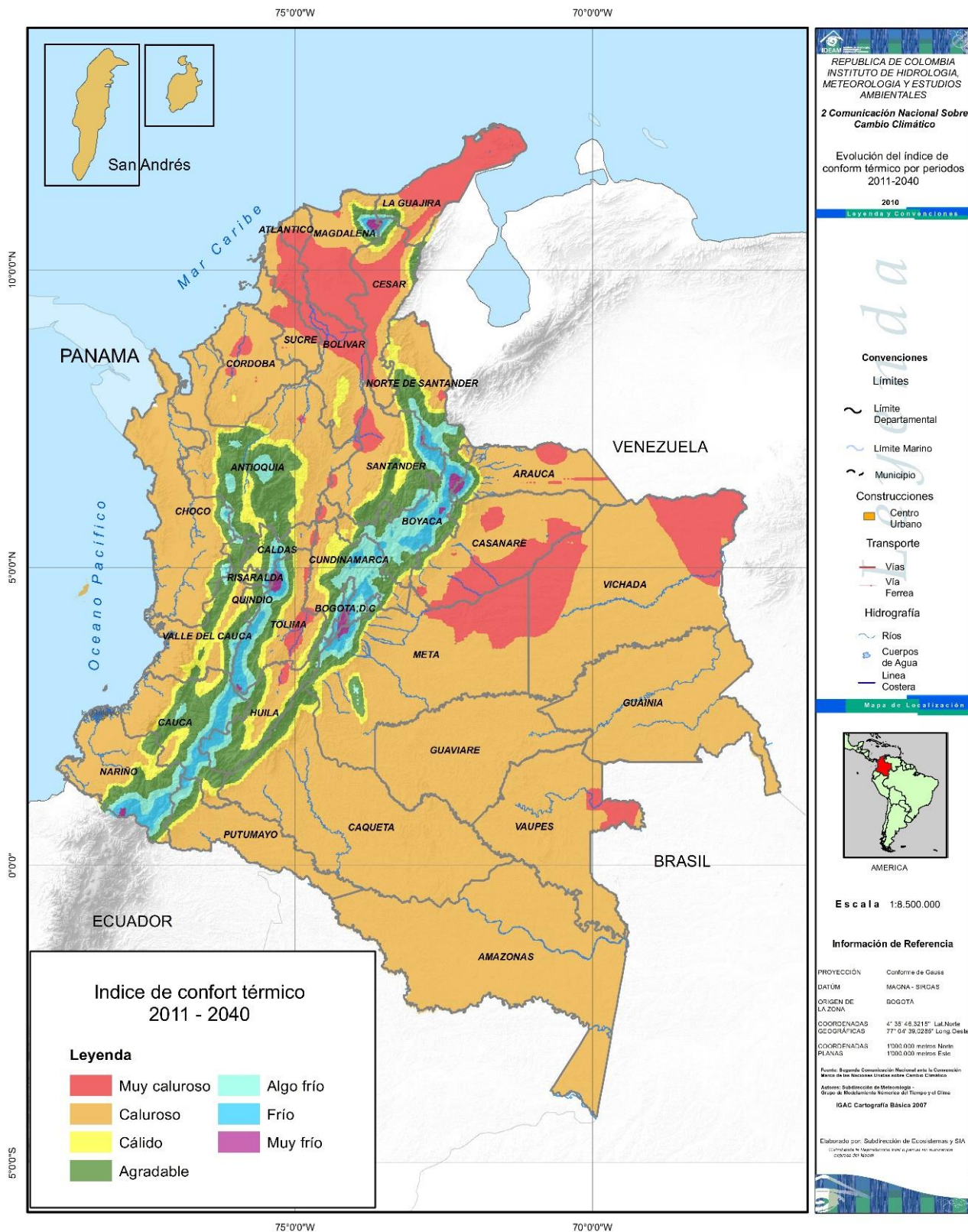


ILUSTRACIÓN 63\_ ÍNDICE DE CONFORT TÉRMICO EN COLOMBIA

## 4.2. ESTRATEGIAS DE CLIMATIZACIÓN

Cuando se habla de climatizar se habla de *dar a un espacio cerrado las condiciones de temperatura, humedad relativa, calidad del aire y, a veces, también de presión, necesarias para el bienestar de las personas y/o la conservación de las cosas*<sup>12</sup>. De acuerdo a lo anterior y según la medición del confort térmico y el mapa correspondiente elaborado por el IDEAM, se puede evidenciar que a lo largo del año solo una pequeña región puede gozar de una temperatura que represente un bienestar habitativo teniendo así pocos requerimientos a la hora de concebir sus construcciones. De la misma manera la mayoría del territorio tiene unas necesidades un poco más completas para conseguir así su confort.

Así como los objetivos para suplir los requerimientos de confort dependen de la región, se pueden ver características similares según su altitud que sirven de ejemplo para poder caracterizar así las edificaciones típicas en cada clima y la consiguiente aplicación de estrategias pasivas.

En este sentido se hace necesario analizar estas características bajo un criterio comparativo, por lo que se va a cambiar el lenguaje descriptivo mediante el discurso convencional para dar paso a un cuadro que permita relacionar los diferentes rasgos de las construcciones tradicionales residenciales. En el primer apartado se presenta un breve resumen de los datos más sobresalientes y determinantes de aspectos atmosféricos propios de cada clima y el respectivo propósito arquitectónico con el cual se trata de obtener los beneficios que propicien el acertado confort higrotérmico, más adelante se comparan las diferentes estrategias pasivas efectivas según sea el caso.

---

<sup>12</sup> Reglamento de Instalaciones Térmicas de la Edificación (RITE) de España, Apéndice 1. Términos y Definiciones (R.D. 1027/2007 de 20 de julio.)

DESCRIPCIÓN		CLIMAS FRÍOS
DATOS CLIMÁTICOS	ALTITUD	+ 2000 m.s.n.m.
	HUMEDAD RELATIVA	60- 80%
	BRILLO SOLAR	4- 5 Kwh/m2
	TEMPERATURA MEDIA	12- 17°C
	BANDA CONFORT TÉRMICO	18- 23,5°C
PROPÓSITO CLIMÁTICO-ARQUITECTÓNICO		<b>CALEFACCIÓN</b>
		Se busca obtener las mayores ganancias internas de calor durante el día, para conservarlas y obtener su beneficio en la noche evitando pérdidas de las mismas.
CALEFACCIÓN SOLAR / ACUMULACIÓN TÉRMICA / PROTECCIÓN AL VIENTO EXCESIVO		

DESCRIPCIÓN		CLIMAS TEMPLADOS
DATOS CLIMÁTICOS	ALTITUD	1000- 2000 m.s.n.m.
	HUMEDAD RELATIVA	60- 90%
	BRILLO SOLAR	3- 6 Kwh/m2
	TEMPERATURA MEDIA	17- 24°C
	BANDA CONFORT TÉRMICO	21-26,5°C
PROPÓSITO CLIMÁTICO-ARQUITECTÓNICO		<b>CONSERVACIÓN</b>
		El objetivo primordial es encontrar un equilibrio con el entorno que lo rodea conservando una temperatura ideal. También se hace necesario obtener calor en el día para ser usado en la noche.
CONSERVACION DE LA ENERGÍA / ACUMULACIÓN TÉRMICA / VENTILACIÓN NATURAL		

DESCRIPCIÓN		CLIMAS CÁLIDOS
DATOS CLIMÁTICOS	ALTITUD	0- 1000 m.s.n.m.
	HUMEDAD RELATIVA	50- 95%
	BRILLO SOLAR	4- 6 Kwh/m2
	TEMPERATURA MEDIA	> 24°C
	BANDA CONFORT TÉRMICO	24-28°C
PROPÓSITO CLIMÁTICO-ARQUITECTÓNICO		<b>REFRIGERACIÓN</b>
		El propósito principal es buscar la disipación del calor y evitar a toda costa las ganancias de calor.
PROTECCIÓN SOLAR/ DISIPACIÓN DE ENERGÍA / VENTILACIÓN NATURAL		



CLIMA FRÍO - REQUERIMIENTO PARA EL CONFORT: **CALEFACCIÓN**



ILUSTRACIÓN 64\_ FOTOGRAFÍA VIVIENDA CLIMA FRÍO

CLIMA TEMPLADO - REQUERIMIENTO PARA EL CONFORT: **CONSERVACIÓN**

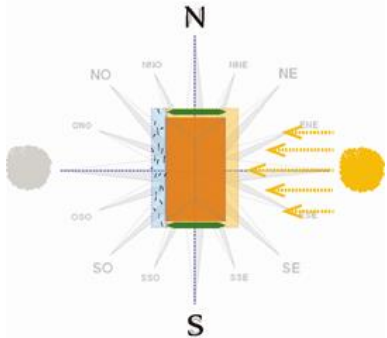


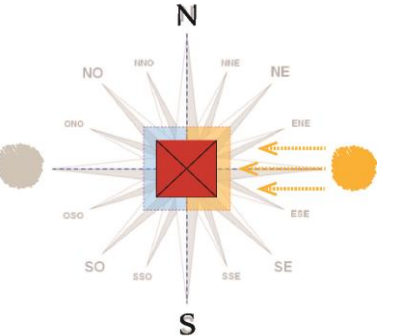
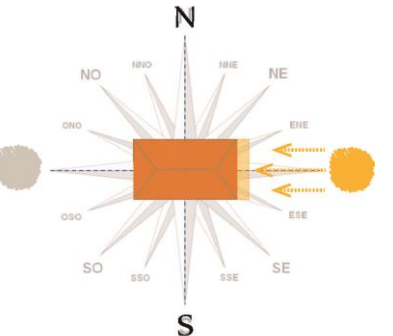
ILUSTRACIÓN 65\_ FOTOGRAFÍA VIVIENDA CLIMA TEMPLADO

CLIMA CÁLIDO - REQUERIMIENTO PARA EL CONFORT: **REFRIGERACIÓN**

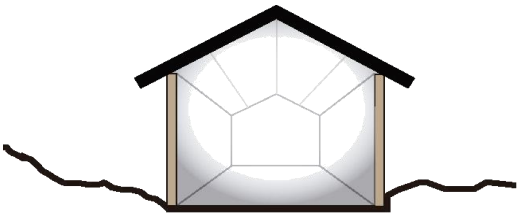



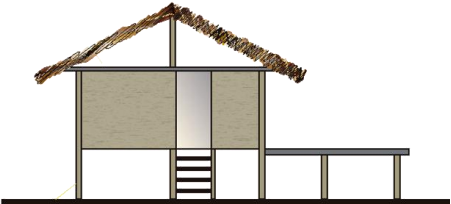
ILUSTRACIÓN 66\_ FOTOGRAFÍA VIVIENDA CLIMA CÁLIDO

DESCRIPCIÓN				CLIMAS FRÍOS
DISEÑO GENERAL DEL EDIFICIO	CAPTACION DE LA RADIACION SOLAR	<b>ORIENTACION</b>	<p>Teniendo en cuenta la ubicación de Colombia en el planeta (y su inclinación de 23° con respecto a la órbita) se evidencia que la radiación solar permanece prácticamente constante durante el año, teniendo una trayectoria de Oriente a Occidente casi directa.</p>	 <p>Se localiza la vivienda de oriente a occidente para que sus fachadas de mayor tamaño reciba su mayor radiación solar, de esta manera en la mañana y hasta el medio se recibe por la fachada oriental y la cubierta la radiación y en la tarde se recibe en la fachada occidental captando y guardando el calor para horas de la noche. Así mismo y con el fin de no tener pérdidas mayores de calor las fachadas norte y sur de deben estar bien aisladas.</p>
		<b>FORMA ARQUITECTÓNICA</b>	<p>La volumetría de una edificación va de acuerdo al clima de su emplazamiento y su uso. En algunas ocasiones se buscará conservar el calor dentro o por el contrario disiparlo al ambiente. La incidencia de la forma va directamente relacionada con la superficie y la envolvente. Un factor de forma bajo significa que el edificio tiene menos pérdidas, se usa la siguiente fórmula simple: <math>\text{Factor de forma} = \frac{\text{superficie}}{\text{volumen}}</math></p>	<p>Las viviendas en clima frío tienden a ser muy compactas ya que así se tiene una superficie expuesta al exterior menor y conservando el calor en su interior.</p>

CLIMAS TEMPLADOS	CLIMAS CÁLIDOS	DESCRIPCIÓN	
		<p><b>ORIENTACION</b></p>	<p><b>CAPTACION DE LA RADIACION SOLAR</b></p>
<p>La orientación de una vivienda en clima templado puede tener cierta libertad buscando siempre un equilibrio. Para esto se debe pensar en los extremos de sus temperaturas para poner protecciones que generen sombras en sus fases más calientes e intentar ganar calor en sus fases más frías.</p>	<p>Para un clima cálido lo más conveniente es fijar su orientación de sur a norte con el fin de recibir la mínima radiación solar posible, es decir sobre su fachada más angosta.</p>		
<p>La forma arquitectónica en una vivienda de clima templado, no tiene una repercusión de consideración con su calefacción.</p>	<p>En climas cálidos es importante no tener una forma demasiado ajustada sino que por el contrario se desea tener mayores volúmenes que ayuden a disipar el calor.</p>	<p><b>FORMA ARQUITECTÓNICA</b></p>	



DESCRIPCIÓN			CLIMAS FRÍOS
OTRAS ESTRATEGIAS	INERCIA TÉRMICA	<p>La inercia térmica es la capacidad que tiene la masa de conservar la energía térmica recibida e ir liberándola progresivamente, disminuyendo de esta forma la necesidad de aportación de climatización.</p> <p>La inercia térmica o capacidad de almacenar energía de un material <b>depende de su masa, su densidad y su calor específico</b>. Edificios de gran inercia térmica tienen variaciones térmicas más estables ya que el calor acumulado durante el día se libera en el período nocturno, esto quiere decir que a mayor inercia térmica mayor estabilidad térmica.</p>	<b>EMPLAZAMIENTO</b>
			
			<p>En climas fríos la inercia térmica del suelo es aprovechada y algunas veces se semienterra la edificación, de tal manera que en la noche se use la energía captada en el día.</p>
			<b>MASA TÉRMICA/ ENVOLVENTE</b>
			<p>Las construcciones son densas y pesadas lo que le permite capturar y almacenar el calor para la noche.</p>
			<b>ASLAMIENOS Y PUENTES TÉRMICOS</b>
<p>Se procura aislar la vivienda de los agentes externos intentando conseguir la mayor hermeticidad posible. Se debe evitar la aparición de puentes térmicos.</p>			

CLIMAS TEMPLADOS	CLIMAS CÁLIDOS	DESCRIPCIÓN	
<b>EMPLAZAMIENTO</b>		<b>OTRAS ESTRATEGIAS</b>	
El suelo tiene un efecto climático que puede ser utilizado ya que amortigua y retarda la variación de la temperatura que se produce entre el día y la noche.			
			
En el clima templado también se obtiene en mismo beneficio del suelo, aunque en se debe procurar que no se caliente en exceso.	En clima cálido se debe evitar el contacto con el suelo ya que es posible que dificulte el proceso de refrigeración durante las noches y se caliente en exceso el ambiente.		
<b>MASA TÉRMICA/ ENVOLVENTE</b>			
Corresponde a la capacidad que tiene la masa de conservar la energía térmica recibida e ir liberándola progresivamente. En general, a mayor peso específico de los materiales de construcción, mejor será su capacidad para almacenar grandes cantidades de calor y en consecuencia tendrán una masa térmica elevada.			
También se hace uso de construcciones densas con el mismo fin.	Las construcciones son ligeras y/o transpirables para que el paso del aire refrigere adecuadamente.		
<b>AISLAMIENTOS Y PUENTES TÉRMICOS</b>			
El aislamiento hace relación a la condición o capacidad de los materiales o técnicas usadas para oponerse al paso del calor; sin embargo los puentes térmicos reducen la resistencia térmica de los elementos constructivos que forman la envolvente del edificio. Además de pérdidas energéticas, un puente térmico implica riesgo de condensaciones y presencia de moho en invierno.			
Se maneja un hermetismo dinámico que se ajuste a los requerimientos necesarios de la vivienda: en el día puede abrirse para permitir la ventilación pero en la noche se puede cerrar permitiendo que no haya fugas de calor. También es necesario evitar los puentes térmicos.	Es innecesario el aislamiento ya que lo que se pretende es usar materiales ligeros que permitan el paso del aire, por tal razón los puentes térmicos no afectan siempre y cuando se encuentren a la sombra.		

DESCRIPCIÓN		CLIMAS FRÍOS	
<b>OTRAS ESTRATEGIAS</b>	<b>VENTILACIÓN</b>	Es un sistema de enfriamiento pasivo. La estrategia de ventilación natural, además de propender al confort térmico, proporcionan una renovación de aire imprescindible para controlar los niveles de dióxido de carbono, humedad y contaminantes en suspensión presentes en los espacios interiores.	La ventilación se hace necesaria para renovar el aire manteniendo un ambiente saludable y sin humedad, sin embargo se trata de una ventilación nocturna de masa térmica.
	<b>OTROS ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS</b>	<b>FACHADA</b>	Los vanos abiertos deben ser los necesarios para la iluminación y captar suficiente energía solar, hacer demasiados o de mayor tamaño podría producir la pérdida del calor.
		<b>CUBIERTA</b>	Es posible utilizar cubiertas con algún tipo de aislante o cubiertas de agua.
		<b>OTRAS ESTRATEGIAS PASIVAS</b>	- Muro trombre

En el **clima frío** y pese a que es la minoría en la superficie colombiana, se ha avanzado para reconocer estructuralmente los beneficios de los sistemas usados tradicionalmente y que en su mayoría están hechos en los materiales basados en la tierra. Un ejemplo de esto es el adobe, la tapia y otras tipologías de bloques macizos que soportan construcciones robustas que aíslan del frío. Su forma por lo general es compacta y en lo posible con poca superficie en las áreas exteriores. Así mismo existe un control sobre los vanos o ventanas que se realizan dado que solo se hacen los necesarios para iluminar y captar la respectiva radiación solar pero se evita a toda costa sufrir pérdidas de calor. Para obtener la mayor inercia térmica se intenta tener una relación directa con el suelo e incluso se puede enterrar con la profundidad suficiente para que aun resulte funcional.



CLIMAS TEMPLADOS	CLIMAS CÁLIDOS	DESCRIPCIÓN	
Se debe manejar una ventilación cruzada con posibilidad de graduación para evitar perder todo el calor en los días más fríos.	Los vientos predominantes deben ser buscados para obtener el mayor provecho de estos mitigando el calentamiento y la humedad.	VENTILACIÓN	OTRAS ESTRATEGIAS
El uso y tamaño de vanos en las viviendas de clima templado son más flexibles.	Los vanos pueden ser amplios y de cualquier dimensión, sin embargo se debe tener en cuenta que cada uno de los mismos debe estar perfectamente sombreado para evitar un sobrecalentamiento.		
Se pueden usar pérgolas o cubiertas contraíbles.	Se pueden usar cubiertas vegetales o cubiertas ventiladas.		
- Muro trombre	- Chimenea de aire.		

Las tipologías de vivienda en el **clima templado** aunque con algunas variaciones a lo largo del año, usualmente gozan de una temperatura agradable. Por esta razón encuentran como estrategia el uso de la inercia térmica para mantener la temperatura en horas de la noche. Igualmente el aprovechamiento del viento es uno de los factores más característicos ya que se procura aprovechar los espacios interiores para controlar la humedad por medio del aire; sumado a esto se encuentra el uso de una planificada ventilación cruzada ya que la diferencia de temperatura en las fachadas independientemente de las condiciones meteorológicas generan movimientos de aire. El uso de patios y balcones es común y existe cierta libertad para las proporciones de los vanos o ventanas. Hay variedad en los materiales usados y se construye con sistemas mixtos pero la madera ofrece beneficios estructurales, estéticos y funcionales en el sentido ambiental.

Las edificaciones ubicadas en **clima cálido** se caracterizan por ser ligeras para poder permitir el paso del viento y poder ventilar la vivienda y disipar el calor. En este sentido es frecuente encontrar materiales como guadua, bambú y otras fibras naturales tanto en muros como en cubiertas. Así mismo se evita la inercia del suelo por lo que en ocasiones (como lo mostraba anteriormente en el caso de las viviendas palafíticas) se procede a elevar un poco la vivienda obteniendo así un suelo ventilado. También es común encontrar volúmenes o estructuras que generen sombras. Las construcciones son abiertas y la altura entre pisos es alta. Sus ventanas pueden llegar a ser amplias lo que permite el paso de la luz, aunque a veces con algunos controles mínimos.







CAPITULO 5:

# EL PALAFITO, TIPO SINGULAR





---

CAPÍTULO 5:  
**EL PALAFITO,  
TIPO SINGULAR**

---



**ILUSTRACIÓN 67\_ FOTOGRAFÍA**  
**PALAFITOS NUEVA VENECIA,**  
**MAGDALENA.**

*Las culturas que se han desarrollado en estas regiones han sido llamadas anfibia porque la vida cotidiana de sus habitantes es un eterno vaivén entre el agua y la tierra.<sup>2</sup>*



**ILUSTRACIÓN 68\_ FOTOGRAFÍA**  
**PALAFITOS NUEVA VENECIA,**  
**MAGDALENA.**

Sobre los ríos, canales, ciénagas y costas en especial la del Pacífico es fácilmente apreciable la manera en la que los diferentes componentes naturales influyen directamente con la concepción de la vivienda tradicional; desde su diseño, su construcción y posterior mantenimiento siempre es una premisa pensar en cada uno de los aspectos ambientales a los que se verá enfrentada la edificación. Así mismo los ríos caudalosos que desembocan en el Caribe son el escenario de varias comunidades que se desenvuelven en la navegación y que posicionan sus asentamientos definidos siempre respecto al agua. En el Caribe es de resaltar el Río Magdalena y El canal del Dique, una bifurcación artificial del Río Magdalena construido en el siglo XVI para facilitar la navegación entre este río con la ciudad de Cartagena de Indias, representando así una nueva vía entre el interior del Río Magdalena y la tierra firme.

Esta relación con el agua hizo que los pobladores fluviales decidieran poner sus viviendas en lo alto para protegerse así de la humedad y de los bichos o animales que habitan las zonas. Sin embargo y a pesar de las grandes similitudes que existen entre las diferentes tipos de palafitos a lo largo de Colombia, tienen aspectos particulares de cada región dado que cada cultura imprimiría en su arquitectura características propias de esta. En lugares selváticos los palafitos tienden a ser semi abiertos ya que ante una mayor humedad es necesario una mayor ventilación mientras que en otras zonas se opta por un volumen cerrado, que permita el paso de aire pero no en exceso y se utilizan elementos como calados o celosías que permiten el paso de una brisa más ligera.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> COLOMBIA APRENDE. *Atlas de las culturas afro colombianas.* <<http://www.colombiaprende.edu.co/html/etnias/1604/propertyvalue-30521.html>> [Consulta: 22 de Julio, 2016]

Por otra parte es cierto que aunque existan variaciones tipológicas de manera general surgen requerimientos mínimos a cumplir: La sombra para la protección de la radiación solar sin dejar de lado la iluminación, el viento o brisa que refrigere el ambiente y la lluvia que puede ser muy fuerte en ciertas épocas del año debilitando los elementos de la vivienda de madera y otros materiales. La respuesta a estos requerimientos tiene un enfoque funcional desde el punto de vista técnico y un enfoque estético que es dado por la sensibilidad artística o la creatividad de sus pobladores, es el caso de los colores intensos y los diferentes motivos que se usan en los calados y muros.



**ILUSTRACIÓN 69\_ PALAFITOS EN TUMACO, NARIÑO**

## 5.1. CARACTERIZACIÓN DEL PALAFITO

Estas casas que guardan una estrecha relación con el agua y están elevadas sobre pilotes o troncos de árboles, tienen soportes en concreto o bloques de piedra basáltica a una altura entre ,60 y 3,5 metros. Cuentan en ocasiones con un antejardín que a veces es delimitado con cercas vivas y siembran flores o pequeños árboles frutales. Un elemento importante en este tipo de edificación es sin duda la terraza, pues allí se goza del descanso en un ambiente ventilado y protegido de la sombra mientras se reúnen con vecinos y amigos.



**ILUSTRACIÓN 70\_ VECINDARIO PARENTAL SOBRE EL RÍO ATRATO**

Estas terrazas están comunicadas entre sí a través de puentes en madera; dichos puentes son la prolongación de las áreas comunes de la vivienda y la conectan con la zona principal donde se encuentran los mercados, el servicio sanitario flotante y los medios de transporte para comunicarse con otros lugares, el río es su vía de comunicación natural. El ancho de estas pasarelas así como la distribución de las mismas varían mucho y representa el grado de desarrollo urbanístico. En otras ocasiones la distribución de las viviendas es a lo largo de la costa o ribera, una distribución alineada que configura los caseríos más pequeños.



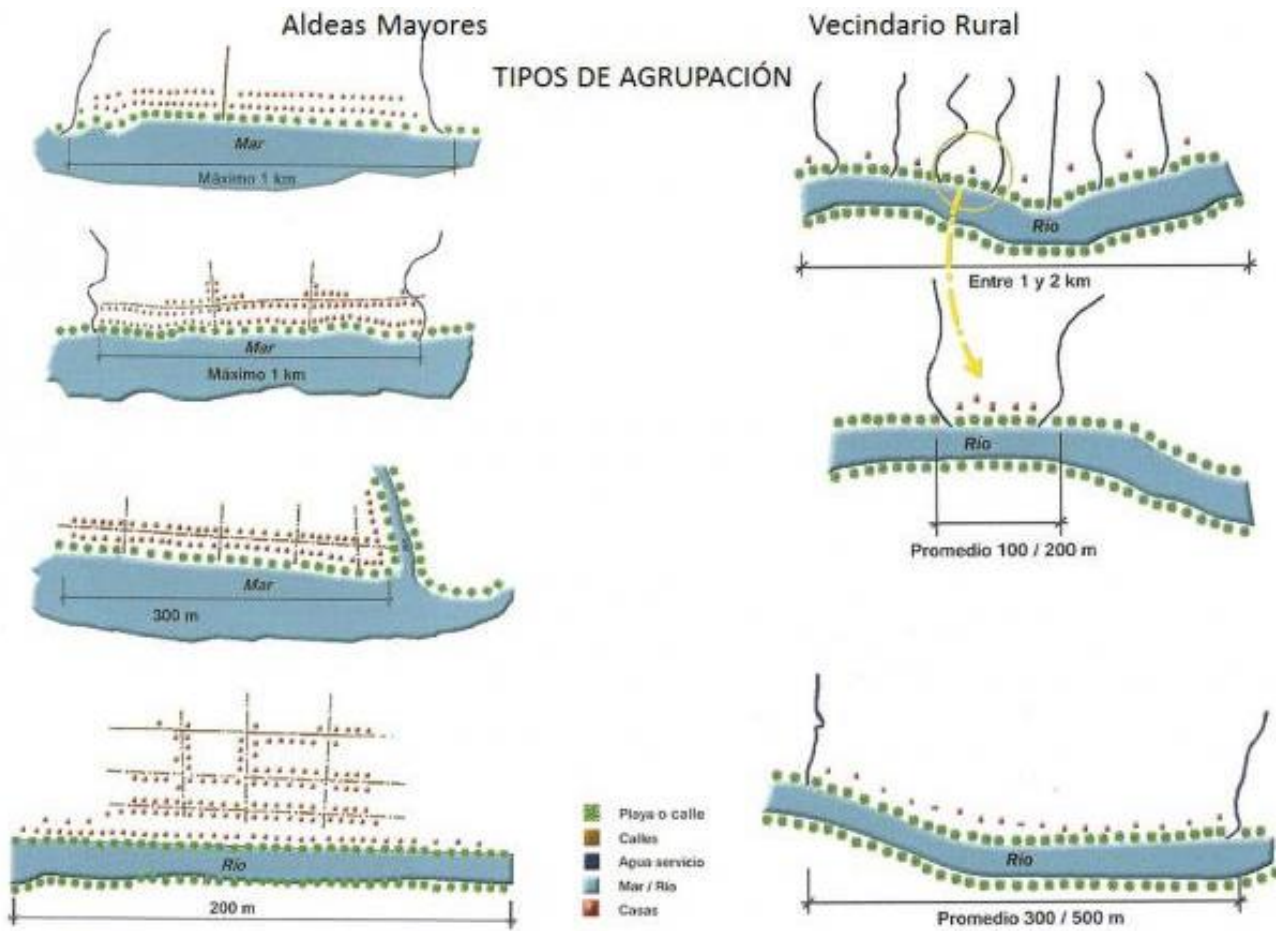


ILUSTRACIÓN 71\_ ESQUEMA DE FORMAS DE HÁBITAT RURAL Y URBANO



ILUSTRACIÓN 72\_ PALAFITOS EN CIÉNAGA- MAGDALENA

El sentido creativo de los pobladores no solo da respuesta funcional a su vivienda, sino que el conocimiento de los materiales y su valor estético le dan un lenguaje lleno de geometría y color. Para esto se utiliza sobre todo la madera, en elementos como las barandas, las celosías y las fachadas frontales. Los colores de tonos vivos son usados en contraste con colores claros y la vegetación muchas veces hace parte de la composición. Los calados son los elementos en concreto o madera que se ubican por lo general en lo más alto de la fachada, bajo la cubierta y que permite la ventilación e iluminación hacia el interior. Estos calados muchas veces representan la variedad laboral o las destrezas manuales de sus habitantes, éstas junto con las fachadas identifican la posición social entre otros rasgos de los mismos.

Lo anterior es solo un ejemplo de la importancia que toma la comunidad sobre su entorno construido, no solo en la arquitectura sino en su vida cotidiana en general donde es visible el sentido social. En el ámbito laboral los cultivos y la pesca son actividades colectivas, las obras y mantenimiento de las áreas comunes o pasarelas se realizan por toda la comunidad; esto demuestra el alto sentido de pertenencia que sienten con su comunidad, su entorno y sus tradiciones, las cuales desean conservar no siendo un deseo de sus pobladores emigrar pese a circunstancias como los fuertes inviernos que hace estragos.

## COMPONENTES

Aunque este tipo de edificaciones se llevan construyendo desde hace mucho tiempo su técnica no ha cambiado mucho y al estar situados en lugares aislados muchas veces se ven alejados de los progresos industriales. A pesar de esto y de los diferentes materiales o procesos que puedan usarse para su construcción, existen varios elementos que describen a nivel general un palafito: Una **estructura** basada en pilotes que soporta una **plataforma** sencilla que tiene como funciones no solo soportar el volumen de la edificación en sí sino que también sirve de terraza como elemento semiprivado de la vivienda. El **volumen** de la edificación es muy sencilla y por lo general se trata de un rectángulo o de forma de L, de la cual usualmente se detalla y se da acabado a las fachadas



ILUSTRACIÓN 73\_ CALADOS DE VIVIENDAS EN BUENAVENTURA

frontales y posteriores más que a las laterales. En este volumen se disponen los diferentes sistemas de ventilación y la estructura para la **cubierta**, la cual se desarrolla a una o dos aguas dependiendo la pluviosidad de la región o los requerimientos individuales de cada volumen. Por último un sistema de **pasarela** se dispone de manera que conecta las plataformas convirtiéndose en unas calles elevadas que conforman la trama urbana en los conjuntos de vivienda más grandes. A nivel general los palafitos están compuestos de una manera artesanal que respeta a tal nivel el medio ambiente que pueden llegar a ser construcciones efímeras o de fácil transportación, del mismo modo que fue de rápida construcción. Aunque muchas veces los palafitos son vistos como casas muy humildes y sin infraestructura lo cierto es que componen un complejo sistema social que ha evolucionado a la vez que tiene como fundamento la conservación del ecosistema.

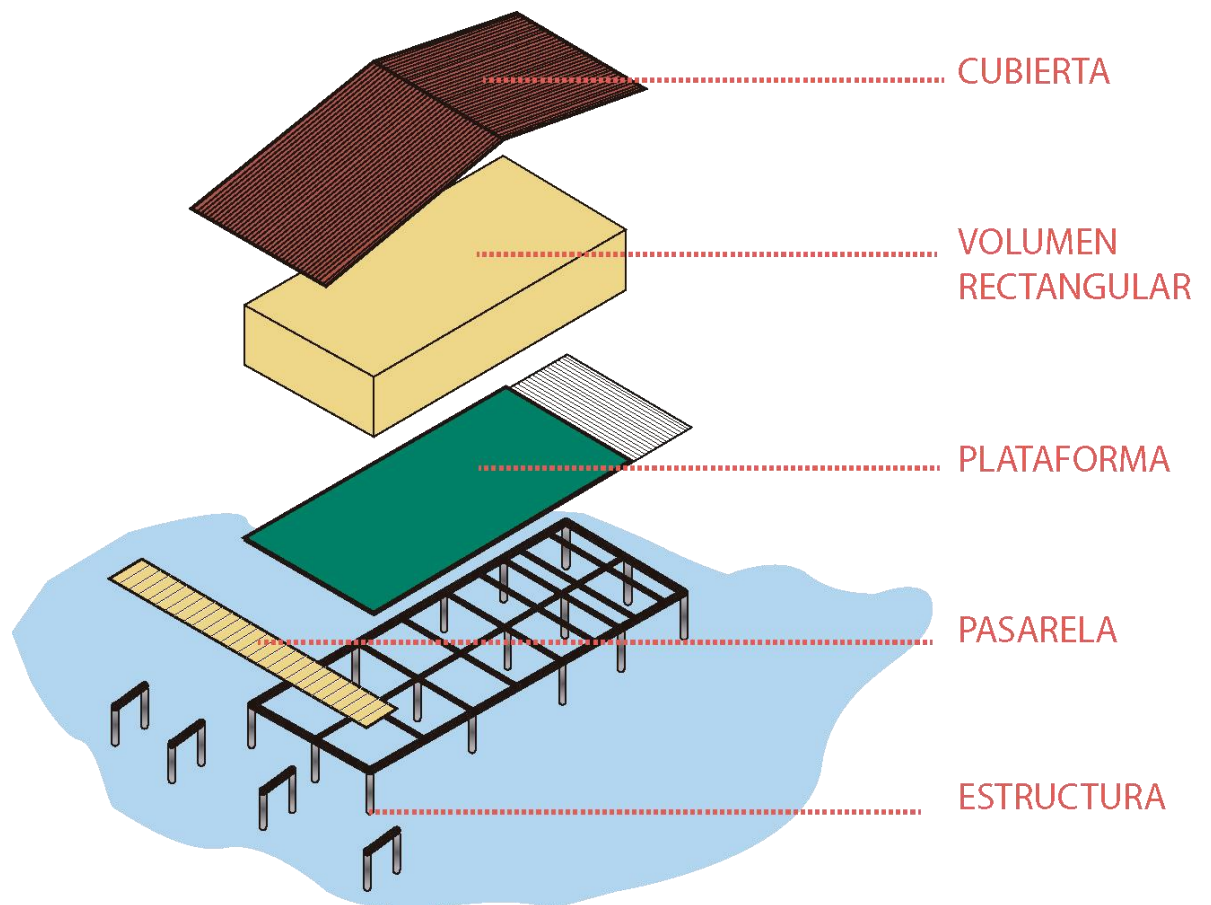


ILUSTRACIÓN 74\_ COMPONENTES DEL PALAFITO



## ZONIFICACIÓN GENERAL

Dependiendo del tamaño del conjunto urbano, se tendrán casas aisladas o aglomeradas que se acomodan con respecto del medio geográfico como se mencionó con anterioridad. Es así como en algunos casos se pueden encontrar viviendas sencillas en zonas inundables donde la mayoría del tiempo usa el área a cota cero para sus actividades cotidianas (Sembrar el jardín, poner hamacas, secar la ropa), o se pueden tener casas aisladas sobre cuerpos de agua por los que se llega únicamente en embarcaciones o bien, un conjunto de viviendas unido por pasarelas que distribuyen pasando de espacios públicos a semiprivados.

En las viviendas más sencillas se puede evidenciar que el volumen rectangular refleja fielmente su sencillez interior pues los muros o tabiques (cuando los hay) solo dividen el área privada que puede llegar a ser una habitación grande o una habitación compartida por varias personas que a su vez es estancia o estar y por otro lado la cocina. En casos de viviendas de mayor tamaño se cuenta con más divisiones y con una zona de aseo sencilla en un extremo de la vivienda. La terraza siempre será un elemento característico en cualquiera de los dos casos pero su tamaño es proporcional al tamaño de la vivienda.

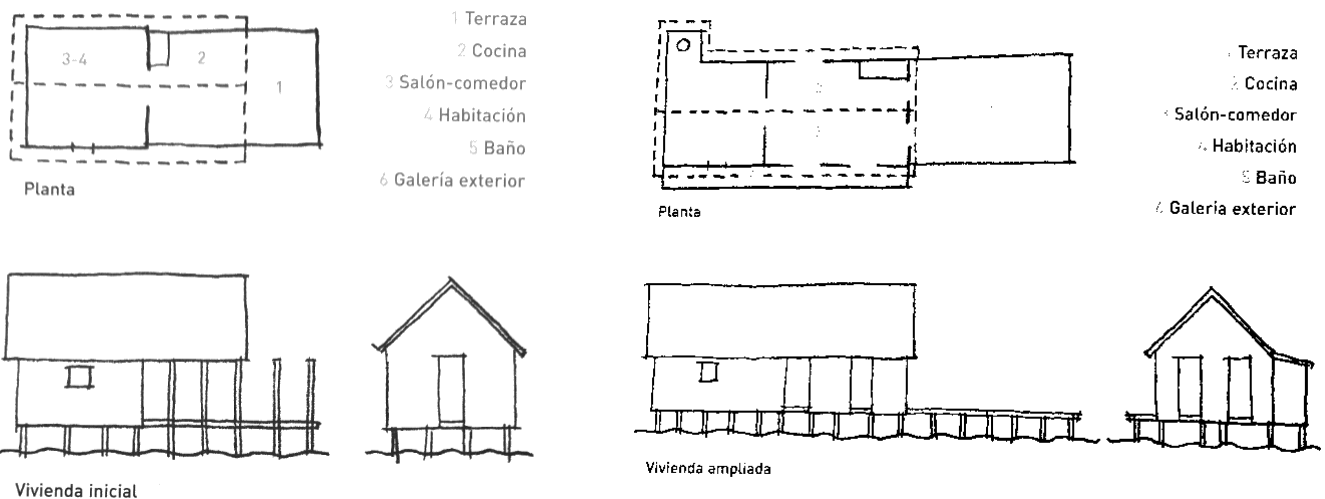


ILUSTRACIÓN 75\_ TIPOS Y ZONIFICACIÓN DE PALAFITOS

## CONSTRUCCIÓN

Tanto las viviendas construidas bajo cierto rigor urbanístico ubicadas en cabeceras de municipios pequeños como las hechas por afrocolombianos en la selva, tienen similitudes y se distinguen tres tipos de materiales:<sup>14</sup>

- Los primeros, son catalogados como **materiales autóctonos**, es decir, son materiales que se aprovechan luego del desmonte o que son extraídos del entorno inmediato. Se emplean con mayor transformación o en algunos casos se utilizan con una adecuación realizada en función de la obra. Así la madera se combina con hojas y esterillas de palma, bambú o chonta, horquetas, palos redondos, cintas y varetas de cañabrava, guadua y latas de la misma.
- Los materiales llamados **tradicionales** son aquellos obtenidos en la selva. A diferencia de los llamados autóctonos, los tradicionales son pulidos y transformados de manera en talleres familiares artesanales. Las maderas son labradas con hacha. Son de uso tradicional en la región las maderas rollizas bien cortadas y con recubrimientos de esterilla de barro. Entre las maderas más usadas se encuentran el guayacán huino, abarco, cedro, alisal, aporrejado, aceite, corcho y también se utiliza la madera de mangle para la construcción de pilotes.
- Los otros materiales se conocen como **industriales** o modernos. Entre ellos se destacan el cemento, las tejas de asbesto y las láminas de zinc. Entre 1910- 1915 las compañías extranjeras de minería como la Chocó- Pacífico difundieron su uso en la zona del Atrato.



ILUSTRACIÓN 76\_ CARPINTEROS ELABORANDO UNA PARED INTERIOR, HUINA

---

<sup>14</sup> COLOMBIA APRENDE. *Atlas de las culturas afro colombianas*. <<http://www.colombiaprende.edu.co/html/etnias/1604/propertyvalue-30521.html>> [Consulta: 22 de Julio, 2016]

Es frecuente el uso o combinación de diferentes materiales en una misma casa, esto se debe a que se intenta tener las mejores ventajas de cada tipo de materiales o de sustituir los de mal funcionamiento. Este es el caso de algunos lugares donde la esterilla se ha dejado de usar puesto que deja pasar demasiado aire a través de las paredes, mientras que las tablas pueden ofrecer mayor protección ante la intemperie y hace además que la temperatura interior no baje tanto. Otro caso similar es el de las cubiertas vegetales que aunque tienen gran aporte al refrigerar el interior de la vivienda requieren un gran mantenimiento constante por lo que se ha optado por cubiertas metálicas e intentar adaptar por otros medios el confort térmico abriendo más ventanas, o aislándolas, o mediante celosías.

### Proceso constructivo

La construcción de un palafito tradicional no requiere muchos días. Lo primero que se hace es seleccionar y preparar la madera necesaria para la estructura y los muros. Se comienza con los cimientos compuestos por pilotes que van enterrados aproximadamente 2 metros en el fondo del cuerpo de agua, en algunos casos al resultar imposible su hincada se realiza un soporte rodeando el pilote con grandes piedras. Sobre estos pilotes se amarran unas vigas transversales que componen el esqueleto de la vivienda. Cuando la estructura que se sumerge en el agua es independiente de los demás componentes se construye una plataforma soportada sobre los pilotes. En cualquier caso unos pilares, ya sean la continuación de los pilotes o unos nuevos bien soportados conforman los elementos verticales que soportarán a su vez la estructura de la cubierta. Para esto es necesario hacer un corte en forma de U en la parte superior de los pilares con el fin de encajar geoméricamente y soportar la madera rolliza.

Una vez revisada que la estructura es completamente sólida se procede a levantar las paredes exteriores ya sea con tablas de madera, palmas entretrejidas o cualquiera que se disponga. Tras esto se conforma la cubierta cubriendo con paja, bambú o tejas según sea el caso. Finalizando esto en ocasiones se realizan barandillas que delimitan el espacio de la terraza. Las fachadas y barandillas estarán decoradas con colores y figuras mientras que las fachadas laterales y el interior de la casa es totalmente austero.

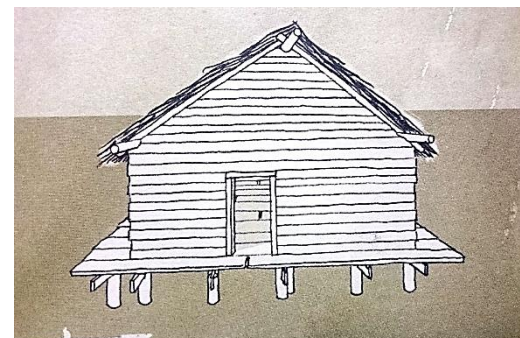
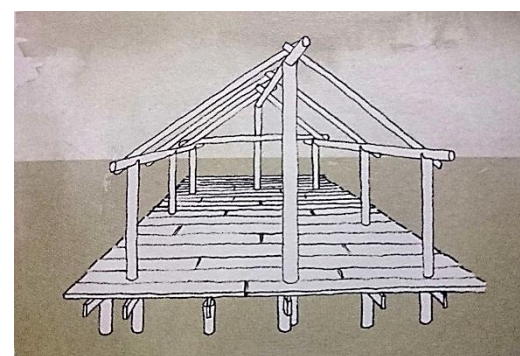
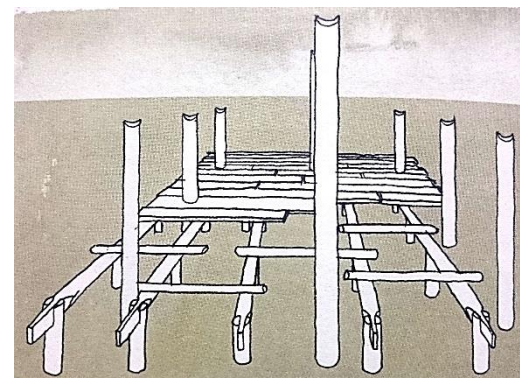
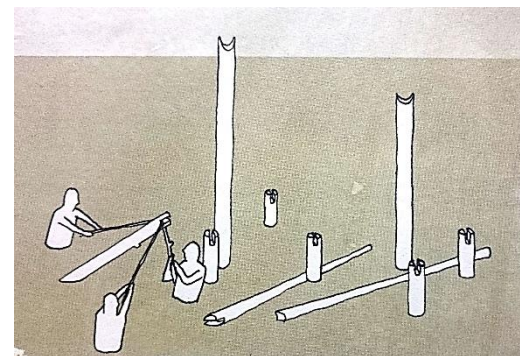


ILUSTRACIÓN 77\_ PROCESO CONSTRUCTIVO PALAFITO



## 5.2. PALAFITOS CONTEMPORÁNEOS

El palafito así como otras tipologías de arquitectura tradicional han sido tan eficientes al pasar de los años frente a las condiciones adversas del ambiente que en la actualidad muchos arquitectos han decidido analizar su comportamiento y reinterpretar sus particularidades para crear proyectos arquitectónicos modernos que por sus materiales y técnicas constructivas en algunos casos llegan a ser monumentales. Como se ha dicho en otras oportunidades el uso de esta tipología constructiva más allá de querer tomar el espacio que el agua ha ganado pretende hacerle frente al cambio climático o a los efectos naturales creando unas viviendas o proyectos dinámicos que cambian según las circunstancias a las cuales esté circunscrito, ya sea en terreno seco inundable o sobre el agua, lo cierto es que entre los principales aportes que se hace al construir de esta manera está ceñirse al clima cálido y/o húmedo de igual forma como se respeta lo máximo posible el terreno sobre en que se emplaza.

En este apartado es necesario aclarar que los referentes de proyectos contemporáneos basados en palafitos son curiosamente ajenos a Colombia dado que actualmente no existen claros ejemplos de construcciones modernas sobre agua que permitan establecer esa relación entre lo tradicional y lo moderno, el cual es el propósito de citar algunos proyectos. Por otro lado, cuando arquitectos contemporáneos deciden crear estos proyectos, tienen en cuenta uno o varios aspectos propios del palafito ancestral como pueden ser los materiales, su proceso constructivo o su forma según sea el beneficio más deseado. Revisar estos edificios servirá para intuir que el palafito siempre es una posibilidad de generar una nueva estética a partir de una estética cultural antigua. Estas representaciones señalan un ancho repertorio de posibilidades que pueden existir para diseñar un edificio con lineamientos tradicionales con otro lenguaje.

## CASA EN NORTHWEST HARBOR

Autor: Bates Masi Architects

Año: 2013

Localización: USA

Esta casa está localizada muy cerca de un humedal que en épocas de invierno el agua suele llegar hasta sus bases, por esta razón se eleva 2 metros de la cota cero. Sin embargo los pilotes que sirven de cimentación a su vez conforman elementos del diseño que al ser ampliados en su sección permite camuflar bajantes de agua de lluvia y funciona como un ducto o sifón de aire que mejora las condiciones de ventilación desde la parte inferior hasta la superior. Aunque cuenta con un solo nivel elevado se aprovecha el área inferior como depósito y garaje a la vez que tiene una terraza transitable como cubierta y donde se encuentran unos paneles fotovoltaicos. El uso de bombas geotérmicas es otra medida que se adopta para generar energía para la casa a través del medio que lo rodea. Su distribución interna se genera de manera que se puedan tener espacios abiertos que se relacionen directamente con el espacio exterior aprovechando las visuales.



ILUSTRACIÓN 78\_ CASA EN NORTHWEST HARBOR

## KASTRUP SEA BATH

Autor: White arkitekter AB

Año: 2004

Localización: Dinamarca

El proyecto corresponde a un baño marítimo compuesto por un edificio principal sobre el agua a 1 metro de altura y otro complementario cerca a la playa. Estos volúmenes están conectados entre sí mediante una plataforma en madera de Azobé de 5 m de largo que se caracteriza por tener una buena resistencia ante el agua salina. El volumen sobre el mar de forma circular aprovecha los pilotes de su estructura para componer su geometría quedando a la vista, el motivo principal de esta es proteger del viento a los visitantes. La mayoría de sus muros y pisos están compuestos por el mismo tipo de madera aserrada de una manera rústica que no permita deslizamientos a los transeúntes que llevan los pies húmedos. También se hace uso de elementos en acero galvanizado como es el caso de las barandillas de protección. El uso de una madera clara también permite dar mayor luminosidad al espacio.



ILUSTRACIÓN 79\_ KASTRUP SEA BATH

### OCTOSPIDER

Autor: Exposure Architects

Año: 2003

Localización: Bangkok, Tailandia.



ILUSTRACIÓN 80\_ OCTOSPIDER

El edificio es la zona de cafetería de la industria de textiles Satin. Su forma tiene similitud a una araña y se encuentra elevada a 8 metros sobre el nivel del agua. Se accede al edificio a través de una rampa y al llegar se encuentra un volumen traslúcido, una estrategia ideal ya que no solo permite el paso de la luz sino por su función de carácter social se puede contemplar todo lo que hay alrededor. En el diseño también se pueden apreciar dos clases diferentes de pilares, ya que por un lado se tienen los delgados en acero que soportan la rampa y por otro lado están los pilares que son más robustos totalmente verticales que soportan el área de cocina y comedores. Un sistema de persianas y los paneles móviles permiten que la ventilación cruzada y el agua bajo el edificio mantengan los espacios a una temperatura confortable. Este edificio fue concebido como un espacio de total retiro y esparcimiento de los empleados de la fábrica bajo la premisa de tener trabajadores más felices que genere un mayor rendimiento para la empresa.

### PARK HYATT MALDIVES

Autor: Chan Soo Khian

Año: 2005

Localización: Islas Maldivas



ILUSTRACIÓN 81\_ PARK HYATT MALDIVES

Este proyecto turístico está contemplado como un conjunto de viviendas localizadas sobre el mar. Para su implantación fue necesario realizar un estudio de impacto ambiental que avalara la intervención. Como complemento del diseño que respeta el entorno también se contempló un sistema para recoger el agua de lluvia y se implementó un plan de tratamiento de residuos para que la contaminación de la isla sea mínima. La idea de manejar plataformas elevadas nació de la necesidad de preservar los corales existentes pero tener un contacto cercano con los mismos. Por otro lado su diseño arquitectónico está ligado a las formas indígenas locales los cuales también toman de la naturaleza sólo los materiales necesarios. Las habilidades artesanales y tradicionales de la isla también se ven plasmadas en la técnica constructiva en los acabados de la madera. El diseño de la cubierta también juega un papel importante a la hora de hacer un buen



manejo de sombras que permitan disfrutar de la terraza dispuesta hacia las mejores visuales. De este proyecto se resalta la importancia que se le dio en el diseño a la sensibilidad ambiental y cultural que van íntimamente integradas.

### CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE MANITOBA

Autor: Cibinel Architects Ltd

Año: 2010

Localización: Canadá

Este parque de investigación para el campus de esta ciudad canadiense está situado sobre un estanque preexistente. El edificio cuenta dentro de sus instalaciones con oficinas, laboratorios y aulas- auditorios para conferencias. El edificio está revestido de acero oscuro y cuenta con un muro cortina de cristal que envuelve un volumen alargado y sencillo de 12 por 84 metros. El clima en este caso jugó un papel determinante a la hora de su construcción ya que lo aprovecharon para las diferentes etapas, este es el caso de los grandes pilotes redondos en acero estructural hueco que fueron hincados ante la estabilidad de un lago congelado. A nivel técnico representó un gran reto pues debían generar una sensación de ligereza que prácticamente se mimetizara con el entorno natural que le rodea.



ILUSTRACIÓN 82\_ CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE MANITOBA





CAPITULO 6:  
PROPUESTA DE  
OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA







---

CAPÍTULO 6:

## PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA

---

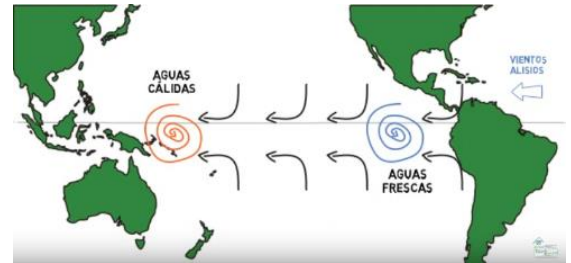
Después de haber analizado las diferentes variables climáticas que intervienen en la concepción de la arquitectura tradicional colombiana y sabiendo las estrategias de arquitectura pasiva que estas utilizaban para generar espacios habitativos de confort, se plantea una propuesta esquemática de vivienda siguiendo los parámetros analizados. Es importante advertir que la relevancia de esta propuesta radica (más allá de su diseño arquitectónico) en el trabajo de reinterpretación de estas estrategias y su aplicación acertada. Entre tanto, es el momento ideal para mencionar que Colombia a pesar de tener una posición geográfica privilegiada ante muchos aspectos también es víctima de efectos naturales que anualmente dejan estragos, los mismos que se acentúan con el pasar del tiempo debido a los efectos del cambio climático por el que atraviesa la Tierra.

### 5.1. FENOMENO DE LA NIÑA Y DEL NIÑO

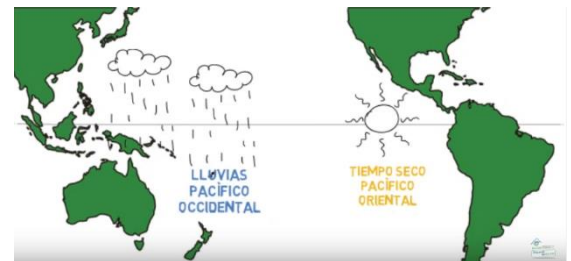
Como se ha enmarcado con anterioridad, la posición geográfica de Colombia hace que carezca de estaciones y se mantenga con condiciones constantes a lo largo del año. Sin embargo eventualmente sufre variaciones climáticas como respuestas a muchas variantes atmosféricas. En el caso de la pluviosidad, está dictaminada según sea época de temporada seca (diciembre-enero y en julio-agosto) o de temporada de lluvias (abril-mayo y octubre-noviembre), aunque esto puede variar bastante según la región y otros componentes ambientales.

Sumado a esto y como consecuencia del cambio climático que se está afrontando, Colombia es víctima de dos fenómenos naturales que generan estragos no solo naturales y materiales sino que dejan muchas víctimas mortales y enfermedades con su paso. Es importante hacer una aclaración importante pues la geolocalización del país sumado a otras condiciones ambientales hace que las características de estos fenómenos sean diferentes a la de otros países que colindan con Colombia.

En el comportamiento normal del clima en el océano Pacífico, los vientos que corren por la superficie son los llamados vientos Alisios y van de Este a Oeste; el océano absorbe el calor solar que aumenta la temperatura de las aguas al oeste en las costas de Indonesia y Australia, que al evaporarse y condensarse generan nubes dándole clima tropical con lluvias en esa región del planeta. Hacia el norte del planeta los vientos van de Oeste a Este creando un sistema de circulación de aire y del agua que se vuelve cíclico. El agua caliente de la zona tropical ecuatorial que se va yendo hacia el oeste es reemplazada por aguas frías que vienen del interior del océano (corriente Humboldt), esto hace que haya diferencia de temperaturas en todo el océano Pacífico afectando el clima y en países como Ecuador, Perú y Chile tienen climas secos.



**ILUSTRACIÓN 83\_ COMPORTAMIENTO NORMAL DE LAS CORRIENTES DEL PACÍFICO**



**ILUSTRACIÓN 84\_ COMPORTAMIENTO CLIMÁTICO NORMAL**

### El fenómeno del Niño

Cuando los vientos Alisios se debilitan generan un fenómeno de variabilidad climática que es un comportamiento anormal pero transitorio del clima. Al verse debilitados los vientos Alisios las corrientes que llevaban el agua caliente hacia el Oeste tienen una variación haciendo que estas aguas calientes lleguen a la costa Este (es decir Suramérica). Al calentarse las aguas del Pacífico ecuatorial de manera irregular se evaporan y condensan generando fuertes lluvias en Ecuador, Perú y Chile. Sin embargo las consecuencias de este fenómeno dependen también de otros vientos, la temperatura y la presión del mar Pacífico.

En el caso de Colombia por su geografía los efectos son muy diferentes a los de las costas de los otros países dado que cuando ocurre el fenómeno del Niño la circulación de los vientos cambia lo que hace que se desplacen las



**ILUSTRACIÓN 85\_ EFECTOS DEL FENÓMENO DEL NIÑO**

El fenómeno del niño en Colombia se caracteriza por una disminución de lluvias y aparecen cuando la temperatura del mar Pacífico que lo rodea sube.

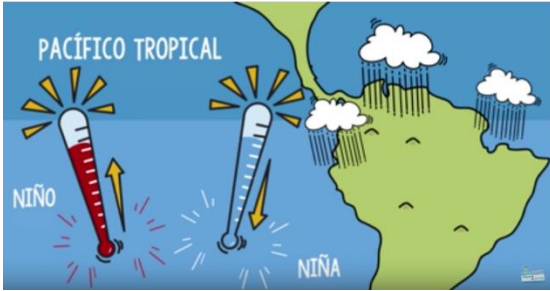


ILUSTRACIÓN 86\_ DIFERENCIA DE TEMPERATURA EN EL FENÓMENO DEL NIÑO Y DE LA NIÑA

nubosidades disminuyendo así la posibilidad de lluvias. Dependiendo del ciclo de lluvia propio del país y la región estos efectos se pueden sentir más o menos pero en lo general se caracterizan por una disminución notoria de la lluvia. Se ve más marcado a final e inicio de año cuando es época seca en Colombia. Este efecto tiene consecuencias que afectan el país como el bajo nivel de los ríos lo que a su vez hace que haya menos agua para el consumo y para la producción. Igualmente el territorio se reseca aumentando la posibilidad de incendios y aumentando también la posibilidad de aparición de virus como el chikungunya<sup>15</sup> y zika.<sup>16</sup>

### El fenómeno de la Niña

El fenómeno de la niña en Colombia se caracteriza por un aumento de lluvias y aparecen cuando la temperatura del mar Pacífico que lo rodea baja.

El fenómeno de la Niña es una variación del fenómeno del Niño con los efectos totalmente contrarios y se presenta al igual que este cada 2 a 7 años, aunque este es menos frecuente. Esta variabilidad climática es producida cuando el agua se calienta y se enfría alternativamente en grandes áreas del Pacífico lo que influencia directamente a las lluvias. A diferencia del Niño, los vientos Alisios se fortalecen y empujan el agua caliente hacia el Oeste lo que hace que el agua fría salga del fondo oceánico creando cambios climáticos. El principal efecto radica en el aumento considerable de lluvias a la vez que baja la temperatura en las regiones Andina, Caribe, Pacífico y los Llanos orientales. Este aumento de lluvia genera que haya crecientes súbitas en los ríos provocando inundaciones y riesgos de deslizamientos.

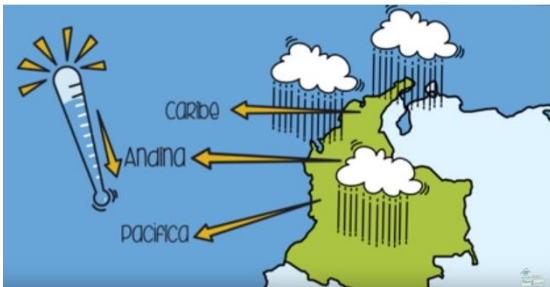


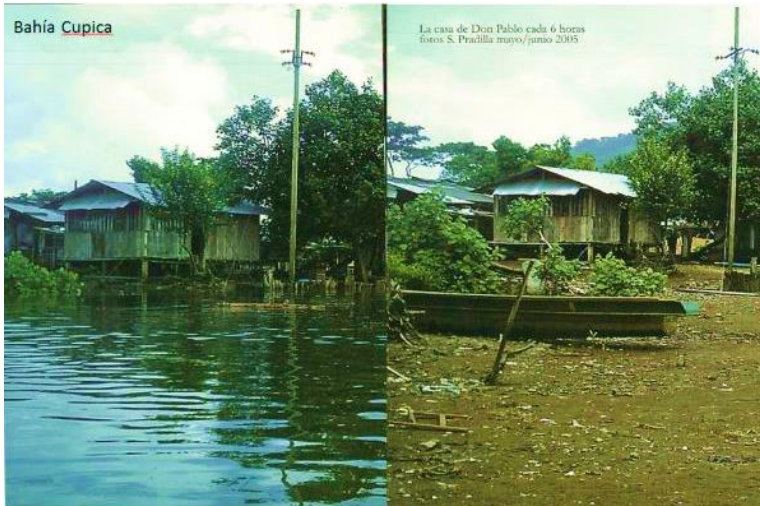
ILUSTRACIÓN 87\_ EFECTOS DEL FENÓMENO DE LA NIÑA

Conociendo los posibles efectos que puede tener el medio natural sobre el entorno construido, se han tomado algunas medidas para mitigar el impacto, sin embargo

<sup>15</sup> Según la OMS La fiebre chikungunya es una enfermedad vírica transmitida al ser humano por mosquitos infectados. Además de fiebre y fuertes dolores articulares, produce otros síntomas, tales como dolores musculares, dolores de cabeza, náuseas, cansancio y erupciones cutáneas.

<sup>16</sup> Según la OMS el virus Zika es causada por un virus transmitido principalmente por mosquitos del género Aedes. Los pacientes con enfermedad por el virus de Zika pueden presentar síntomas tales como: fiebre no muy elevada, exantema, conjuntivitis, dolores musculares y articulares, malestar o cefaleas, que suelen durar entre 2 y 7 días.





**ILUSTRACIÓN 88\_ MAREA ALTA/ MAREA BAJA EN BAHÍA CUPICA**

muchas veces han resultado inútiles ante la fuerza de estos fenómenos que dejan innumerables pérdidas materiales y humanas, que en su gran mayoría afectan regiones con poblaciones más humildes lo que impide una rápida superación de los estragos. Ante esta problemática de gran impacto y ante situaciones similares que suceden con mayor frecuencia, la aplicación del palafito es un gran aporte que permite hacerle frente al agua. Estos lugares desarrollan su vida cotidiana sobre el agua, sin embargo, algunos municipios o poblados no tan cercanos a las riberas con otro tipo de construcciones convencionales en ocasiones se ven afectados por los fuertes inviernos que desbordan los caudales e inundan sus valles.

El último episodio del fenómeno de la Niña en Colombia ocurrió del 6 de abril de 2010 al 28 de mayo de 2011 donde el exceso de lluvias fue superior al 70% en diversas zonas como La Guajira, Cesar, Magdalena, Bolívar y Atlántico. Este evento de gran repercusión en el país también es recordado ya que en la tarde del 30 de noviembre de 2010 la presión del Canal del Dique sobre el terraplén generó su ruptura ocasionando la peor inundación en la historia de esta área del país; los efectos que tuvo esta tragedia se sienten incluso hoy en día. Para tener una idea de la magnitud de este incidente se pueden mencionar algunas cifras que lo describen:

Las viviendas con cercanía a cuerpos de agua tales como ríos, ciénagas, lagunas, el mar, canales entre otras, están siempre expuestas a las inundaciones.



**ILUSTRACIÓN 89\_ RUPTURA DEL CANAL DEL DIQUE E INUNDACIÓN EN ATLÁNTICO**



ILUSTRACIÓN 90\_ ESTRAGOS DE LA NIÑA ENTRE 2010- 2011



ILUSTRACIÓN 91\_ INUNDACIONES EN ATLÁNTICO

Tras la inundación de gran parte del departamento de Atlántico fue muy complicado gestionar una atención completa. En algunas regiones el curso del agua que había provocado las inundaciones regresó a su cauce pero no por completo, lo que quiere decir que si bien el nivel del agua descendió, en algunos casos este proceso tomó meses e incluyó más de un año lo que prácticamente paralizó la vida de sus habitantes. Posterior a esto el panorama no fue muy alentador, las viviendas habían permanecido por mucho tiempo bajo el agua lo que las deterioró fuertemente. Las que aún mantenían sus características estructurales fueron ayudados en gran parte por la Fundación Mario Santo Domingo (perteneciente a uno de los industriales más importantes del país), quien ofreció productos de limpieza, pintura, puertas entre otros insumos para el mantenimiento por parte de sus propietarios. Más adelante mediante una serie de convenios de cooperación, la Fundación trabajó junto a la Gobernación del Atlántico en un programa piloto en Campo de la Cruz, construyendo 10 viviendas palafíticas para atender a las familias cuyas casas quedaron totalmente destruidas por la Ola Invernal.



Posteriormente se creó el Fondo de adaptación cuyo primer objetivo era atender la construcción, reconstrucción, recuperación y reactivación económica y social de las zonas afectadas por los eventos derivados del fenómeno de La Niña de los años 2010 y 2011. Esta entidad gubernamental se basó en la estrategia de la construcción palafítica para dar respuesta de vivienda en algunas de las zonas damnificadas. Aproximadamente se destinaron más de 6.500 millones de pesos para tales fines, se edificaron viviendas y se realizaron obras de urbanismo. El propósito urgente de dar protección a las familias afectadas se vio en parte cumplido pero no en su totalidad y al día de hoy muchas personas que perdieron sus hogares aún están a la espera de una reubicación permanente.

A este hecho hay que agregar que estas tipologías de viviendas se continúan construyendo en estas zonas ante la posibilidad de una nueva inundación. Estos proyectos cuentan con aproximadamente un área de 46,5 m<sup>2</sup>, dispuestos en una sola planta. Su diseño está hecho a partir de la forma básica de un palafito convencional con la diferencia que los materiales usados son industrializados para tener una vida útil mayor. Los pilares son en algunos casos en concreto y otros metálicos. Sin embargo, algunas necesidades de los locales se ven insuficientes en especial por el tamaño de las viviendas dado que las familias son bastante numerosas. Otros de los inconvenientes que se han detectado con respecto a las viviendas corresponden a humedades y fisuras, el confort térmico también es un aspecto escaso ya que se trata de un volumen pequeño sin una ventilación cruzada constante. Sin embargo es necesario destacar que los nuevos habitantes de esas viviendas han impuesto su idiosincrasia para conseguir de su entorno el máximo provecho posible. Es así como en las visitas realizadas a algunos de estos proyectos (Urbanización en Santa Lucia, Atlántico) es común encontrar improvisados corrales para sus animales bajo la vivienda, conexión de cuerdas para el secado de ropa, diseño de antejardines con pequeños árboles que delimitan su espacio. También es habitual encontrar a los habitantes dispuestos en sus hamacas bajo la vivienda, ya que aprovechan la sombra que esta genera para encontrar un buen confort térmico. Estas actuaciones dejan ver una vez más que la cultura popular es sabia al aprovechar los beneficios que les ofrece el entorno.



**ILUSTRACIÓN 92\_ VIVIENDAS PALAFÍTICAS EN URBANIZACIÓN SANTA LUCIA, SANTA LUCIA- ATLÁNTICO**



**ILUSTRACIÓN 93\_ ACONDICIONAMIENTO EXTERIOR DE LA VIVIENDA**



**ILUSTRACIÓN 94\_ INTERIOR DE UNA VIVIENDA**



## 5.2. PROPUESTA DE PALAFITO COMO VIVIENDA SOCIAL SOSTENIBLE

Como se ha demostrado con el ejemplo anterior, las arquitecturas tradicionales ofrecen parámetros para hacer intervenciones actuales que enfrenten los efectos naturales ya sean periódicos u ocasionales mitigando así el impacto de los mismos sobre su población. Por esta razón, una vez hecho el análisis de los componentes del palafito así como el enfoque social que rodea a este, en este último capítulo se hará una propuesta de vivienda social sostenible que pretende hacer una reinterpretación de las diferentes estrategias pasivas analizadas previamente.

### 5.2.1. Lugar

Para la presente propuesta se tendrá en cuenta una tipología que pueda ser repetitiva según su necesidad, sin embargo va dirigida a la población comprendida en la región Atlántica la cual es vulnerable ante situaciones de inundaciones durante fenómenos de variación climatológica y durante épocas lluvias a lo largo del año. Para lo anterior lo primero que se hace es obtener los datos climáticos de la estación meteorológica de la zona, que en este caso corresponde a la ubicada en el Aeropuerto Ernesto Cortissoz en la ciudad de Soledad, Atlántico (muy cerca de Barranquilla), donde analizando los datos de temperatura se puede definir como un territorio de clima cálido, en especial en los meses de Mayo y Junio (muy similar en todo el departamento), lo que se puede apreciar en la siguiente tabla:

MEDIOS	ENERO	FEBRERO	MAR	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS	SEP	OCTU	NOVIEM	DI CIEM
PREC	6	0.3	1.4	25.4	115	79.8	73.8	110	150.3	162.6	68.9	20.9
NoDIAS	1	1	1	3	8	9	6	9	12	15	8	2
TMAX ABS	35.8	37.6	37.8	38.4	39	39	39.2	39	38	37.7	38.4	37.2
TMIN ABS	18.0	20.6	19.4	20.5	20.6	20.8	19.4	21	20.4	20.8	19.8	20.4
TM-MÁX MED	31.4	31.7	32.2	32.9	33.3	33.1	32.8	33.1	32.6	32.2	32.1	31.6
TEMP	26.6	26.7	27.1	27.5	28.1	28.2	28.0	27.9	27.6	27.2	27.4	26.9
TM-MIN MED	23.4	23.7	24.1	24.6	24.8	24.8	24.6	24.5	24.2	23.9	24.1	23.8
BRILLO	282	245.9	240.7	204.6	183.5	194.2	213.3	203.8	164.4	165.6	189.9	255
EVAPORACION	203.9	183.7	222.1	204.9	271.2	304.1	259.1	270.7	136.5	122.7	133.7	168.3
HUMEDAD	78	77	77	78	80	80	80	81	82	84	82	79

ILUSTRACIÓN 95\_ PRINCIPALES PARÁMETROS METEOROLÓGICOS

Para el caso de los vientos, el cual es uno de los factores determinantes para favorecer la refrigeración en las zonas cálidas (como se ha visto en capítulos anteriores), se toma de la misma fuente (IDEAM) el gráfico de la Rosa de Vientos, la cual representa las características notables con relación a los vientos de la zona en referencia sobre la cual se puede analizar que no es muy regular, es decir su dirección no es constante a lo largo del año. Adicionalmente en un clima como el del departamento del Atlántico lograr un satisfactorio confort térmico significa obtener una reducción de la temperatura interior con relación a los niveles de temperatura exterior. Al incrementar el movimiento del aire interior de la vivienda se facilita el intercambio térmico por convección forzada entre el cuerpo humano y el medio ambiente, secando la transpiración sobre la epidermis para producir una sensación de descenso de la temperatura.

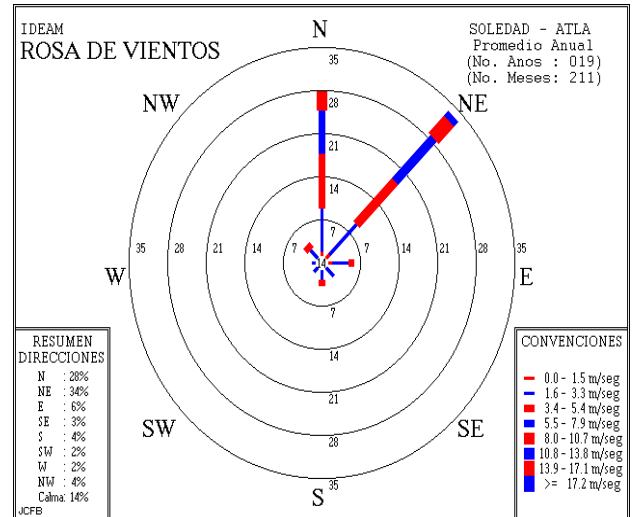


ILUSTRACIÓN 96\_ ROSA DE VIENTOS  
ESTACIÓN METEOROLÓGICA ERNESTO  
CORTISSOZ

## 5.2.2. Diseño

Aunque de por sí es un proyecto muy sencillo, se tuvieron en cuenta varios aspectos importantes que son la base de este ejercicio de proyección. Algunas de esas circunstancias clave para el desarrollo del prototipo son:

- Para el diseño de la vivienda se tuvo en cuenta que se pudiera emplazar en varios entornos diferentes, aspecto a lo que ya por sí funciona muy bien: el **sistema palafítico**.
- Como la idea de realizar este ejercicio es también poner en valor la **arquitectura tradicional**, el proyecto intenta desarrollar características físicas del palafito convencional como es el tema de la terraza y la versión moderna de algunos materiales naturales.
- **La modulación** también es un tema de vital importancia para realizar el trabajo en poco tiempo minimizando costes en la construcción. Para esto el sistema de pórticos es una buena respuesta.
- Al tener una población muy variada, la variedad tipológica es una opción viable, sin embargo esto es posible si se usa una solución para el **crecimiento dinámico** de la vivienda,

consiguiendo así que al ser fácilmente construida se amplíe o se hagan modificaciones de acuerdo a las necesidades cambiantes de sus habitantes. Un ejemplo de esto es el número de hijos.

- Conseguir una **superficie útil mayor** a los proyectos que actualmente existen.
- Diseñar un entorno confortable dado por el correcto uso de las estrategias de **arquitectura pasiva**.
- **El diseño arquitectónico corresponde a dos áreas, una social y otra privada, en una distribución muy simple pero práctica.**

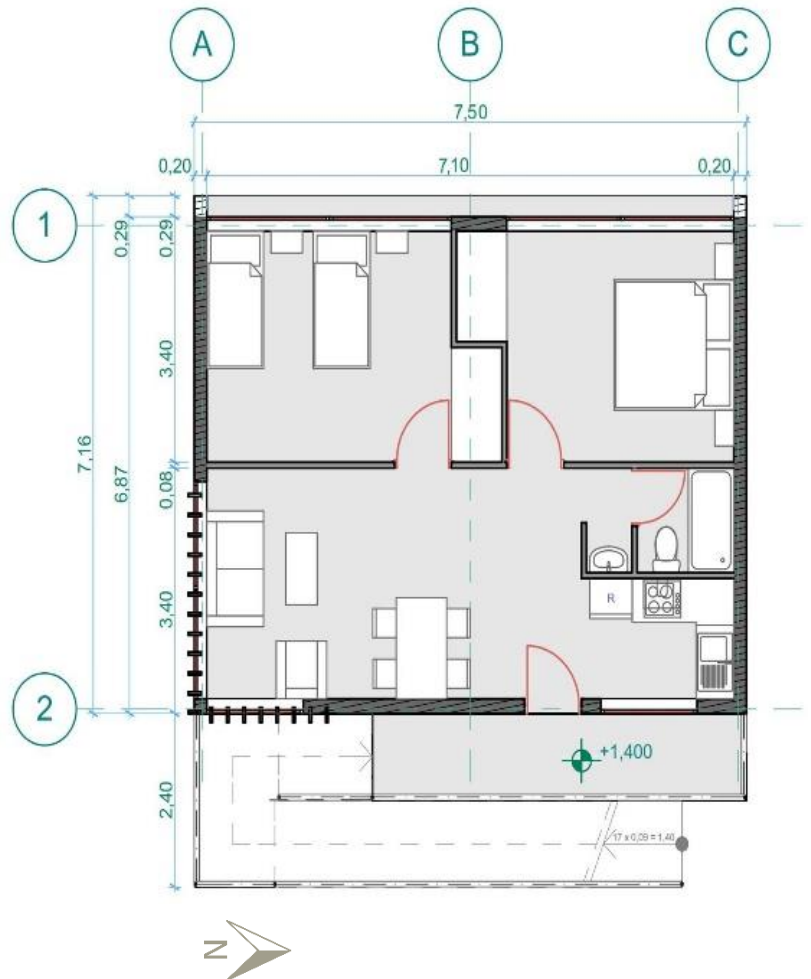
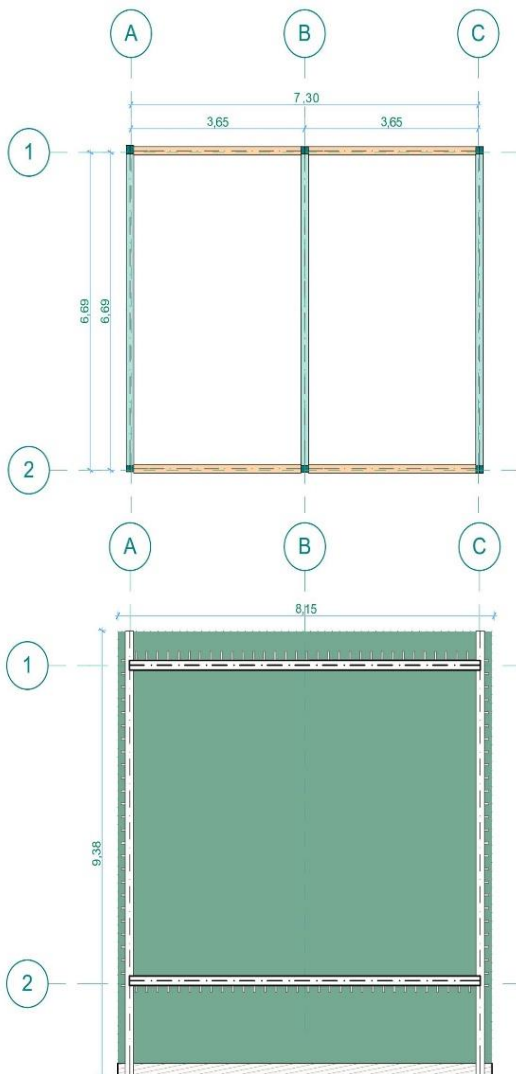


ILUSTRACIÓN 97\_ PLANTAS  
ARQUITECTÓNICAS



### 5.2.3. Estructura

Para la estructura algo primordial era pensar en un sistema que sea resistente al agua y cuyo montaje sea práctico y rápido. Por esta razón se opta por una estructura porticada con perfiles laminados o armados (acero galvanizado) en doble T, elegido por su excelente comportamiento ante la corrosión que aqueja otros tipos de acero. Elegir elementos estructurales metálicos tanto para el esqueleto de la vivienda como para la cubierta corresponde a una decisión que va de la mano con la modulación que pueda generarse para ampliar la vivienda. En ese caso, otras seis vigas de la misma sección serían soldadas a la estructura principal (pórticos).

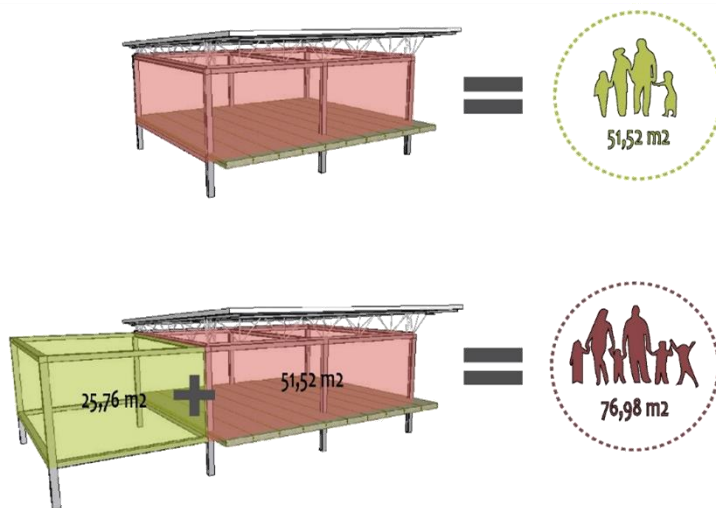


ILUSTRACIÓN 98\_ DIAGRAMA DE CRECIMIENTO DE LA VIVIENDA



ILUSTRACIÓN 99\_ PROCESO CONSTRUCTIVO

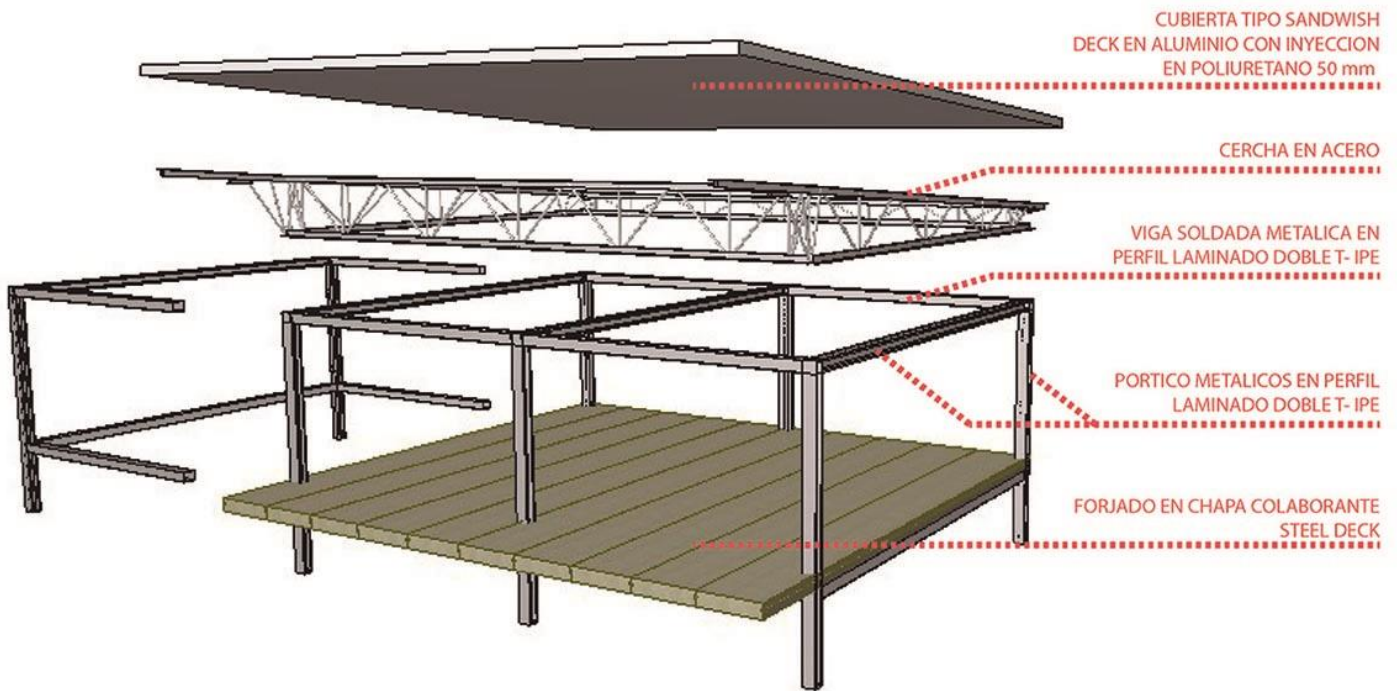


ILUSTRACIÓN 100\_ ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA

### 5.2.4. Materiales

Basados en las premisas de diseño como la modulación y la durabilidad frente a condiciones adversas, se eligen para el proyecto los siguientes materiales:

- Pilares: Hechos en acero galvanizado arriostrado con tirantes metálicos anclados a zapata en hormigón.
- Estructura: Pórticos en perfiles laminados doble T, con vigas soldadas.
- Forjado: Chapa colaborante Steel deck.
- Estructura cubierta: Cerchas metálicas.
- Cubierta: Panel tipo sándwich deck en aluminio con inyección en poliuretano 50 mm.
- Muros exteriores: Tablero de madera contrachapada plástica de 1,25\*2,5\*20mm (materia prima: polietileno de alta densidad HDPE/ LDPE/ PP/ ABS).
- Barandas: Acero galvanizado.
- Ventanería: PVC.
- Celosías: Madera contrachapada plástica.

## 5.2.5. Sostenibilidad

Teniendo en cuenta las características climáticas del lugar de implantación y el uso del proyecto se implementan las siguientes estrategias bioclimáticas pasivas con el fin de producir las mejores condiciones de confort térmico dentro de las diferentes áreas del proyecto y lograr de esta manera la eficiencia energética.

### Ventilación cruzada

Tanto la disposición de la vivienda como su geometría con respecto a los vientos dominantes generan dos zonas de diferentes presiones; para lograr ventilar la edificación se pone en relación estas dos zonas mediante cerramientos permeables en ambas fachadas, en este sentido se usa la estructura en cerchas de la cubierta para tal fin. Las velocidades que se producen al interior están directamente relacionadas con la velocidad del viento. Teniendo en cuenta que este diseño es un prototipo a usar en prácticamente cualquier zona del Atlántico, la localización recomendada para la implantación de la vivienda con relación al norte y a los vientos predominantes es la Sur – Norte (o noreste), de acuerdo a sus aberturas principales.



ILUSTRACIÓN 101\_ CORTE TRANSVERSAL



### Control solar

La radiación solar que puede entrar a través de las ventanas sin protecciones representando un gran aporte calorífico al ambiente interior y subir su temperatura considerablemente dado el efecto invernadero, por ese motivo es indispensable controlar el ingreso de la radiación en las fachadas implementando una protección mediante dos aspectos: el primero corresponde a un alero o proyección de la cubierta que protege de la incidencia de los rayos (orientación este) y en segundo lugar unas lamas sobre las ventanas menos protegidas que controlan por completo que la luz entre al interior pero de manera indirecta (orientación oeste y sur). El acceso y hall de entrada también están dispuestos bajo un elemento de protección solar.

### Recolección de aguas lluvias

La cubierta a una sola agua permite recoger las aguas lluvias a través de una canal hasta los tanques de almacenamiento dispuestos bajo la vivienda, los cuales están vinculados con el sistema hidráulico de la vivienda para su reutilización en áreas de descarga de aseos o bien para su uso en jardinería o pequeños cultivos.

### Aislamiento térmico

Para minimizar el impacto de los aportes solares generados en su mayoría en cubierta se implementa el uso de una cubierta tipo sándwich cuyo relleno de 50 mm en poliuretano aísla la vivienda del rayo intenso del sol, adicionalmente su color blanco disipa el calor.

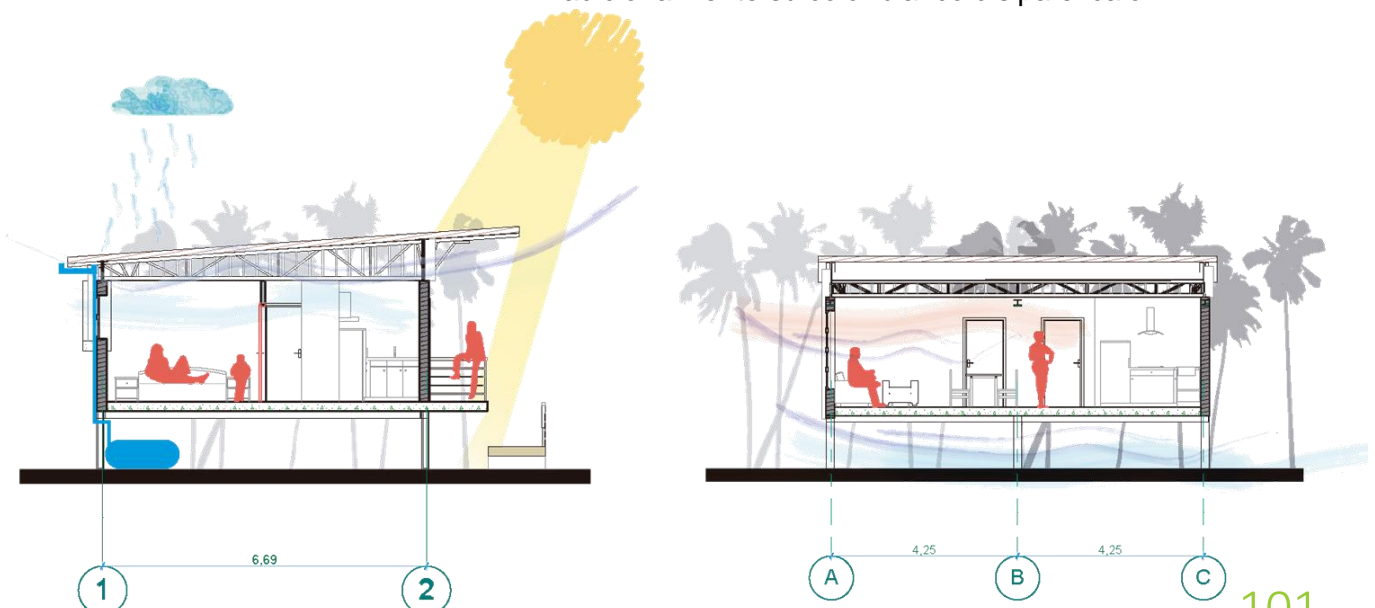


ILUSTRACIÓN 102\_ ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS

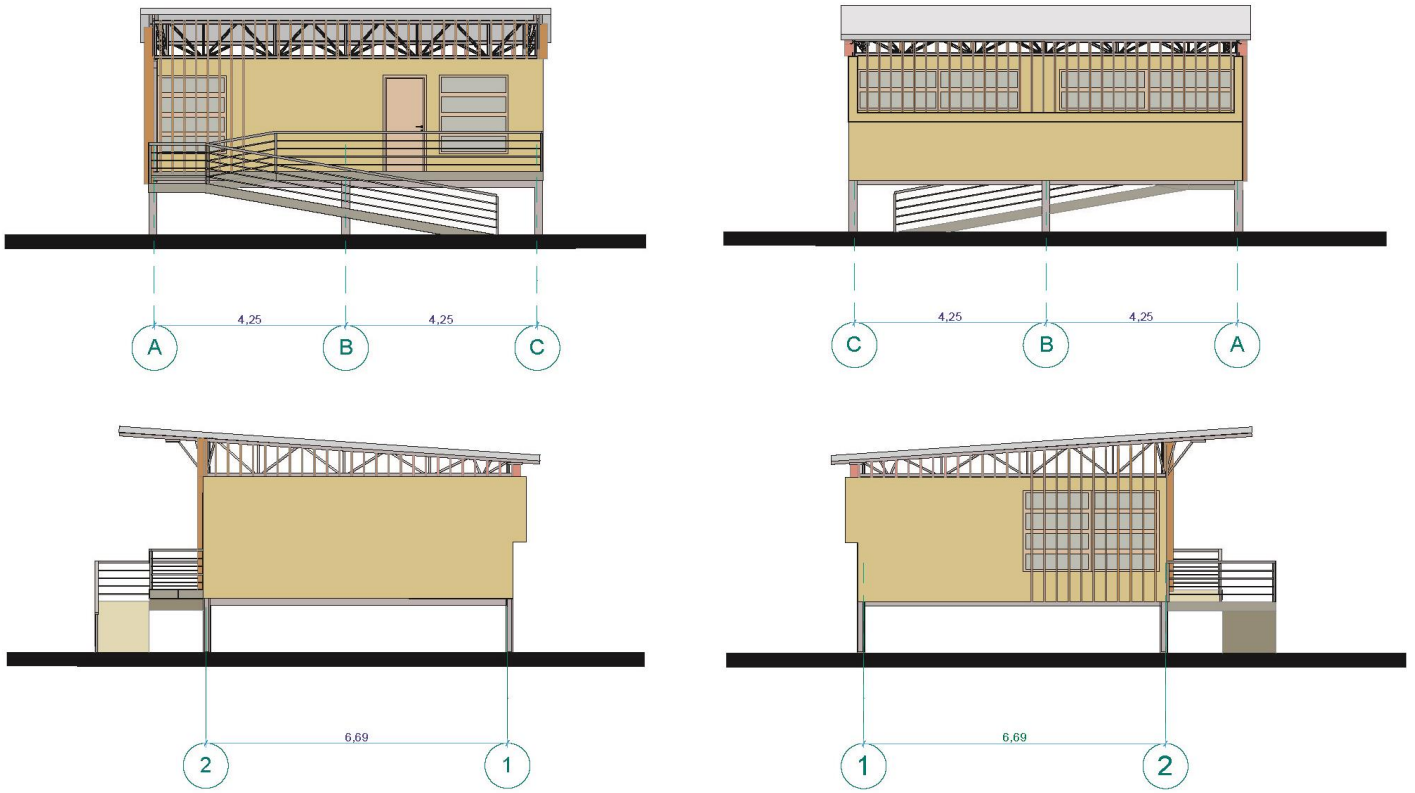


ILUSTRACIÓN 103\_ FACHADAS



ILUSTRACIÓN 104\_ RENDER PROPUESTA





## CONCLUSIONES

### Hacia un desarrollo sostenible desde la perspectiva ecológica tradicional

Al ver con detenimiento los factores que afectan actualmente el entorno en el que vivimos, es clara la relación que existe entre el deterioro de este y el actuar humano en especial con aspectos como la construcción. Día a día se marca más el cambio climático surgido por este mal proceder lo que trae consigo no solo una baja calidad del entorno sino que ha generado fenómenos naturales que han hecho estragos en todas las partes del mundo, Colombia por su puesto no ha sido la excepción por lo que se hace cada vez más necesario encontrar respuestas que cubran las necesidades básicas de vivienda y protección sin recurrir a una demanda exagerada de los recursos no renovables. Aunque puede sonar como una tarea con demasiada dificultad, este trabajo planteó una solución real y factible desde los diferentes puntos de vista ligados a la sostenibilidad (social, económico y ambiental).

Hacer un análisis tipológico por regiones según su piso térmico, deja ver el modo en el que el clima y la cultura influyen directamente en la forma arquitectónica usada. En esta se puede destacar un gran equilibrio lógico donde la energía es aprovechada al máximo y se minimiza el impacto negativo del ambiente. Esta sabiduría ha acompañado a las diferentes culturas desde el origen de los tiempos; al hacer la revisión histórica es notorio ver que aunque agentes externos propios de la época y la región le agregan características puntuales, son elementos comunes el uso de materiales naturales del sector y la utilización de respuestas básicas a las diferentes constantes climáticas. Es así como teniendo en cuenta los diversos pisos térmicos que se hallan en el territorio colombiano y el interés en reconocer los sistemas pasivos de acondicionamiento en los mismos, se ha encontrado el caso singular del palafito, el cual ante sus grandes aportes funcionales lleva muchos años siendo usado, no solo en Colombia, sino que se pueden encontrar ejemplos de estas tipologías en otras condiciones climáticas bajo conceptos arquitectónicos modernos que resaltan el

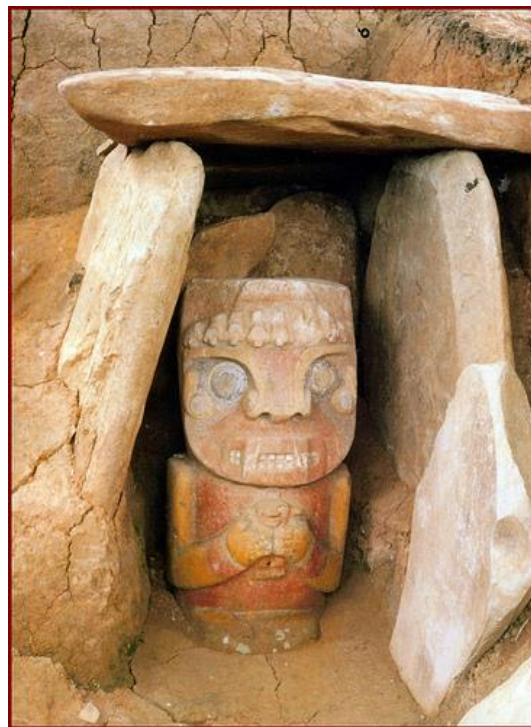


ILUSTRACIÓN 105\_ ESTATUA CULTURA SAN AGUSTIN

interés hacia estos modelos que respetan el medio donde son implantados como se mostró en el capítulo 5.

El análisis que se hace de esta y las demás tipologías es de gran interés porque da a conocer la riqueza de la historia y la tradición cultural en su ámbito arquitectónico. Conocer estas estrategias de construcción tradicional en las diferentes regiones de Colombia nos permite reconocer la calidad de las respuestas para poder aplicarlas en las construcciones y diseños del presente, de diferentes formas, ya que existen infinidad de soluciones para unas mismas condiciones climáticas. Es de resaltar que este llamado no es a la copia morfológica o material de las construcciones tradicionales colombianas, sino a repensar y reinterpretar la arquitectura desde las estrategias pasivas que alguna vez de manera acertada se usaron y que gratamente hacen parte del patrimonio arquitectónico y cultural de la sociedad colombiana.

La relevancia de este trabajo final de máster fue evidenciar que tanto un proyecto actual como futuro (de cualquier tipología que se quiera), puede responder a un modelo extraído de la arquitectura tradicional colombiana que conserva la ecología propia y contiene una excelente relación con el medio. Como lo ha demostrado la propuesta de optimización energética hecha en el capítulo 6, hacer una revisión de las estrategias pasivas propias de la arquitectura tradicional, reinterpretar sus premisas y diseñar basado en estas puede llegar a ser a futuro una solución de aprovechamiento energético tan bueno que se podría apostar a una política de vivienda social sostenible.



ILUSTRACIÓN 106\_ BASES PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE

---

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

---

- **Casa helda:** Vivienda tradicional de la región cafetera que combina una casa convencional con un espacio en la planta alta donde se esparce el café para su secado y mediante una cubierta abatible se puede permitir el paso de los rayos solares y cerrarse en caso de lluvia.
- **Confort higrotérmico:** Es un estado neutro en el cual el cuerpo no necesita tomar ninguna acción en particular para mantener su propio balance térmico.
- **Chimenea de aire:** es una manera de mejorar la ventilación natural de edificios usando la convección del aire calentado por energía solar pasiva.
- **Guadua:** Subespecie de bambú que tiene un grosor menor y es más flexible, utilizado en la construcción.
- **Maloca:** Tipo de vivienda primitiva de la región amazónica hecha a base de maderas, cañas y cubierta de paja, similar al bohío indígena.
- **Muro trombre:** muro o pared orientada al sol, construida con materiales que puedan acumular calor bajo el efecto de masa térmica (tales como piedra, hormigón, adobe o agua), combinado con un espacio de aire, una lámina de vidrio y ventilaciones formando un colector solar térmico.
- **Pasera:** Edificación aislada compuestas por unos cajones portátiles donde es puesto el café y que pueden ser guardados bajo una estructura cubierta en caso de lluvia.
- **Piso térmico:** Tipo climático que está directamente relacionado con la altitud relativa determinada a su vez con el relieve; constituye un factor modificador del clima sobre todo en la zona intertropical.
- **Sistemas energéticos pasivos:** son los sistemas que buscan un control ambiental sin recurrir a fuentes ajenas sino únicamente con el buen manejo de los diferentes aspectos del clima.
- **Sistemas energéticos activos:** son, al contrario que los pasivos, aquellos sistemas que requieren sistemas de acondicionamiento y que requieren un suministro de energía constante para funcionar.



---

## BIBLIOGRAFIA

---

### LIBROS:

- ANDERSON, A. y Wells, M. 1984. Guía fácil de la energía solar pasiva. *Calor y frío natural*. Barcelona: Ed. Gili.
- ARANGO, Silvia. 1990. *Historia de la arquitectura en Colombia*. Bogotá: Ed. Universidad Nacional.
- ARANGO ESCOBAR, Gilberto. (2010) *La casa urbana colombiana tradicional*. Medellín. Ed. Vieco.
- ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA- AIS. Manual para la rehabilitación de viviendas construidas en adobe y tapia pisada.
- BAHAMÓN, Alejandro. (2009) *Palafito*. Barcelona: Editorial Parramon.
- CHING, Francis D. K. & SHAPIRO Ian M. (2015) *Arquitectura ecológica-Un manual ilustrado*. Editorial: GUSTAVO GILI
- CORONA INDUSTRIAL SAS. (2015) *Premios corona Pro Hábitat. Vivienda rural Cafetera*. Bogotá.
- CUCHI, Ibert y otros. (2003). *Parametros de sostenibilidad*. Barcelona: ITeC
- CZAJKOWSKI, Jorge y Gómez, Analía. (1991). *Introducción al diseño bioclimático y la economía energética*. La Plata, Arentina: Edit. UNLP.
- HERNANDEZ PEZZI, Carlos (2007) *Un Vitruvio ecológico- Principios y práctica del proyecto arquitectónico sostenible*. Editorial Gustavo Gili.
- GIVONI B, A. (1976). *Man, Climate and Architecture*. London: Architectural Science Serves.

- GONZÁLEZ, Eduardo & HINZ, Elke. (1986). *Proyecto, Clima y Arquitectura*. Ed. Gili, Barcelona.
- GONZÁLEZ DÍAZ, M J. (2004). *Arquitectura sostenible y aprovechamiento solar*. Ed. SAPT Publicaciones Técnicas. Madrid.
- GONZÁLEZ, Javier Neila. (2004). *Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible*. Ed. Munilla-leria.
- GONZALO, Guillermo. (1990). *Energía, Bioclima y Arquitectura*. Tucumán, Argentina: Ed. IAA-FAU-UNT,
- LOZANO VELASCO, José María (2002). *La vivienda social entre utopía y razón*. Valencia: Editorial UPV.
- MAZRIA, Edward. (1983). *El Libro de la Energía Solar Pasiva*. Ed. Gili.
- MC PHILLIPS, Martin. (1985). *Viviendas con Energía Solar Pasiva*. Gustavo Gili.
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE DE COLOMBIA. (2012) Criterios ambientales para el diseño y construcción de la vivienda urbana. Bogotá.
- MINISTERIO DE CULTURA (2011). *Paisaje cultural cafetero un paisaje cultural productivo en permanente desarrollo*. Bogotá.
- MORALES MORALES, Roberto. *Manual para la construcción de viviendas en adobe*. Lima: Ed. Gráficos Castilla.
- MOSQUERA TORRES, Gilma. (2010). *Vivienda y arquitectura tradicional en el pacífico colombiano. Patrimonio cultural afrodescendiente*. Cali. Ed. Universidad del Valle – Escala S.A.
- SALDARRIAGA ROA, Alberto/ FONSECA, Lorenzo (1992) *Arquitectura popular en Colombia. Herencias y tradiciones*. Bogotá: Altamir Editores.

- SERRA, Rafael. (1993). *Clima, lugar y arquitectura. Manual de diseño bioclimático*. Ed. Progenesa.
- SERRA, Rafael y Coch, E. (1995). *Arquitectura y Energía Natural*. Barcelona: Ed. UPC.
- SERRA, Rafael. (1999). *Arquitectura y Clima*. Barcelona: Gustavo Gili.
- SECRETARIA GENERAL DE COMUNIDADES INDIGENAS (2009), *Ecosistemas de los andes del Norte y Centro*. Lima: Ed. Universidad Nacional del Perú.
- UNIDAD DE PLANEACION MINEROENERGÉTICA. COLOMBIA. (2006) *Plan energético nacional 2006- 2025*. Bogotá: Ed. Teresa Huertas.

#### ARTÍCULOS:

- ARANGO ESCOBAR, Gilberto. *Una mirada estética de la arquitectura tradicional*. Bogotá: Serie ciudad y hábitat N°11.
- CHARRIS, Fernando. *Relaciones cotidianas de los habitantes de los palafitos de la ciénaga grande de Santa Marta*.
- GARCIA, Andres. *El palafito, la casa primigenia*.
- SÁNCHEZ GAMA, Clara Eugenia (2007), *La arquitectura de tierra en Colombia, procesos y culturas constructivas*.

#### VIDEOS:

- IDEAM COLOMBIA. “Fenómeno La Niña en Colombia” Youtube: [https://www.youtube.com/watch?v=y-dbLt\\_zKW0&t=21s](https://www.youtube.com/watch?v=y-dbLt_zKW0&t=21s). [Consulta: 10 de Noviembre, 2016.]
- IDEAM COLOMBIA. “Fenómeno El Niño en Colombia” Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=-HYuc35jqx4>. [Consulta: 10 de Noviembre, 2016.]