



**Banco Interamericano de Desarrollo**



Libertad y Orden  
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural  
República de Colombia



**Banco Agrario de Colombia**

**PROGRAMA DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL RURAL (PVISR)  
INFORME FINAL DEL ESTUDIO DE PROPUESTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO,  
MATERIALES Y COSTOS POR REGIONES.**



**Bogotá D.C. julio de 2009**

## CARTILLA

### PRESENTACIÓN

Teniendo en cuenta el derecho a una vivienda digna y con el fin de contribuir a mejorar la calidad de vida de la población rural del país, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural a través del Programa de Vivienda de Interés Social Rural ejecutado por el Banco Agrario de Colombia ha beneficiado a ésta población con la asignación de subsidios que dan solución de vivienda en las modalidades de mejoramiento y saneamiento básico o construcción de vivienda nueva.

A lo largo de la ejecución de los diferentes proyectos de vivienda de interés social rural, se ha identificado la necesidad de contar con unos diseños de vivienda acordes a las características socio-culturales y geográficas de los beneficiarios potenciales del subsidio de vivienda, así como un inventario de materiales básicos propios de las diferentes regiones que sean usados en la construcción de viviendas y estén aprobados en las normas de construcción NSR y RAS 2000 vigentes en el país.

Por lo anterior, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural contrato a una firma con el fin de evaluar los diseños típicos de vivienda rural por región, teniendo en cuenta características socio-culturales y geográficas de los grupos étnicos a los cuales está dirigido el subsidio de vivienda de interés social rural, con el fin de optimizar recursos pero también asegurar la calidad de la vivienda y por consiguiente mejorar los niveles de vida de la población beneficiaria y evaluar el inventario de materiales de construcción propios de las regiones, para optimizar los recursos económicos y físicos de los proyectos y a su vez, mitigar el impacto ambiental y cultural que provoca la construcción de las viviendas en las zonas rurales del país.

Como resultado del estudio realizado se elaboro esta cartilla, mediante la cual se plantea criterios para el diseño arquitectónico y la elección de materiales y sistemas constructivos para la construcción de vivienda de interés social rural en el marco del subsidio de vivienda rural otorgado por el Banco Agrario, con el fin de optimizar recursos e incrementar la calidad de la vivienda y por consiguiente mejorar los niveles de vida de la población beneficiaria.

La cartilla está dirigida a hogares, comunidades, organizaciones, funcionarios y diseñadores involucrados con el subsidio de vivienda para ser empleada durante el proceso de diseño como una herramienta que facilite la toma de decisiones sobre los sistemas constructivos y las características de localización, distribución espacial y adaptabilidad climática de la vivienda teniendo en cuenta en todo momento las particularidades culturales, geográficas, económicas y técnicas de cada proyecto según su contexto específico.

## **INTRODUCCIÓN**

Esta cartilla ha sido elaborada en el marco de la Evaluación Intermedia y Final del Programa de Vivienda de Interés Social Rural realizada por la Corporación Convivamos para el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el Banco Agrario de Colombia en el año 2009.

EL ALCANCE DE ESTA CARTILLA ES DE CARÁCTER INDICATIVO, ES DECIR, PRETENDE PLANTEAR A POSTULANTES, BENEFICIARIOS Y OFERENTES DEL PROGRAMA LINEAMIENTOS PARA EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS DE VIVIENDA RESPECTO DE ALTERNATIVAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y SISTEMAS DE CONSTRUCCIÓN DE ACUERDO CON UN CONJUNTO DE PARTICULARIDADES QUE POSEEN LAS REGIONES EN ESTOS TEMAS. SI BIEN, LA CARTILLA REÚNE UN CONJUNTO DE CRITERIOS ÚTILES PARA EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS CONSIDERANDO VARIABLES DE ALTA RELEVANCIA EN EL ÉXITO DE LOS MISMOS, NO EXIME AL OFERENTE DE REALIZAR SUS ESTUDIOS Y PROPUESTAS PROPIAS. SU OBJETIVO FUNDAMENTAL ES AMPLIAR EL PANORAMA RESPECTO A LA FORMA COMO SE CONCIBEN Y DESARROLLAN LOS PROYECTOS.

En materia de diseño arquitectónico se ofrece una serie de tipologías desarrolladas considerando los resultados del trabajo de campo y los ejercicios participativos realizados en el marco de la Evaluación, así como la tradición arquitectónica y el conjunto de determinantes sociales y físico espaciales de cada región, estableciendo criterios en materia de organización espacial, respuesta sociocultural y bioclimática de la vivienda. En materia de sistemas constructivos, materiales y costos se presenta el conjunto de aquellos que de mejor manera responden a las necesidades y posibilidades constructivas, los efectos climáticos sobre ellos, la aceptación que la comunidad muestra de su uso y la capacidad de responder a parámetros de las normas sismo resistentes colombianas

## **INDICACIONES PARA EL USO DE LA CARTILLA**

La cartilla ha sido organizada de manera que el lector encuentre alternativas de diseño arquitectónico y sistemas constructivos según la región donde se encuentre ubicado el proyecto de vivienda. Para ello, es necesario identificar en primera instancia la región geográfica en la cual se desarrollará el proyecto. Una vez identificada la región de su interés, el lector encontrará un conjunto de pautas para el diseño de la vivienda y la elección de los sistemas constructivos. Las pautas para el diseño inician con una metodología para el diseño participativo de las viviendas e involucran aspectos de organización funcional de la vivienda y relaciones entre los espacios que la integran; jerarquías funcionales y simbólicas de los espacios; criterios de diseño bioclimáticos dirigidos a brindar pautas para decidir la implantación de la vivienda en función de la asoleación, la dirección de los vientos predominantes, la distancia a otras edificaciones o masas de árboles, el manejo de la ventilación e iluminación natural; así como el empleo de sistemas constructivos aptos para las regiones al responder satisfactoriamente a los requerimientos constructivos, climáticos, culturales y normativos para la vivienda. Al poner a interactuar un conjunto de opciones de diseño con el conjunto de alternativas constructivas se espera que el usuario de esta cartilla, vinculado al programa de vivienda como oferente o beneficiario, pueda seleccionar la alternativa que mejor se acomoda a su

idea de proyecto y/o a sus necesidades de habitación de acuerdo con las características culturales de la áreas rurales.

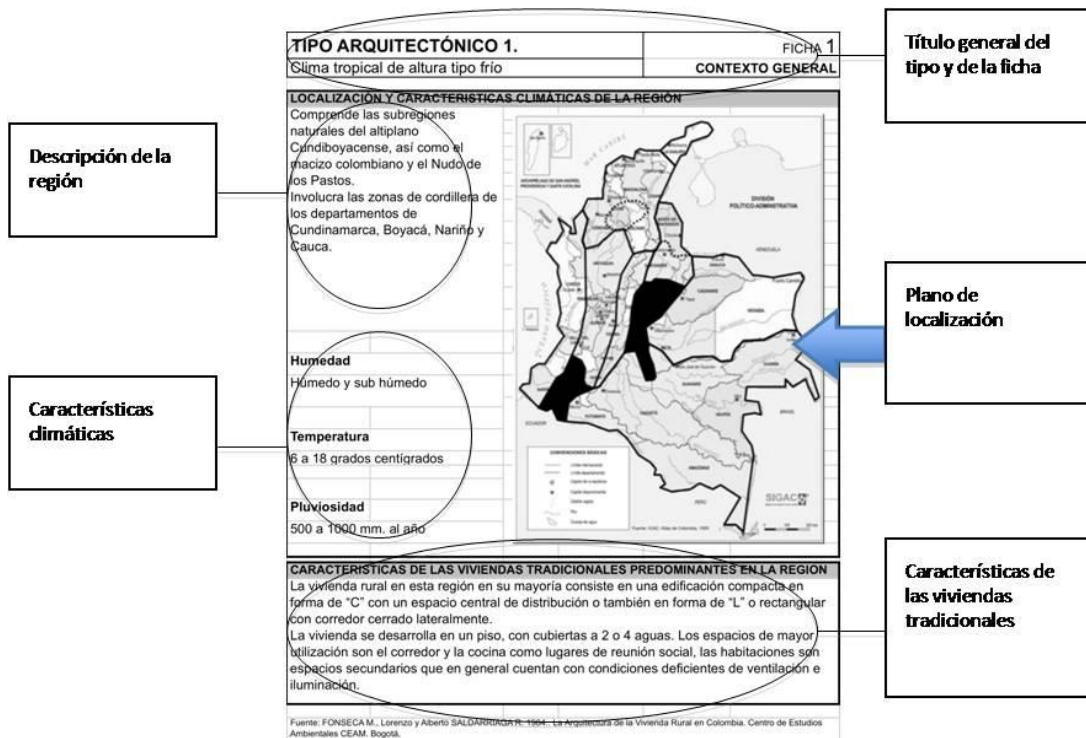
Finalmente, se debe tener en cuenta que tanto los tipos arquitectónicos como los sistemas constructivos propuestos permiten tomar decisiones respecto de la vivienda que se quiere tener adecuándose a las condiciones de ubicación geográfica, técnicas, económicas y culturales. De esta manera la cartilla proporciona orientaciones para la definición del diseño de la casa sin pretender constituirse en diseños arquitectónicos detallados de carácter obligatorio, que deban ser construidos indiscriminadamente en las diferentes regiones. Lo anterior, dado que la búsqueda de una mayor adecuación de la respuesta arquitectónica a su contexto parte de la comprensión de la diversidad de condiciones de desarrollo de los proyectos, lo cual requiere evitar las respuestas que a la manera de un molde preestablecido, se repiten de forma generalizada en ámbitos caracterizados por su gran variedad.

## **PROCEDIMIENTO DE USO DE LA CARTILLA EN SU COMPONENTE DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO**

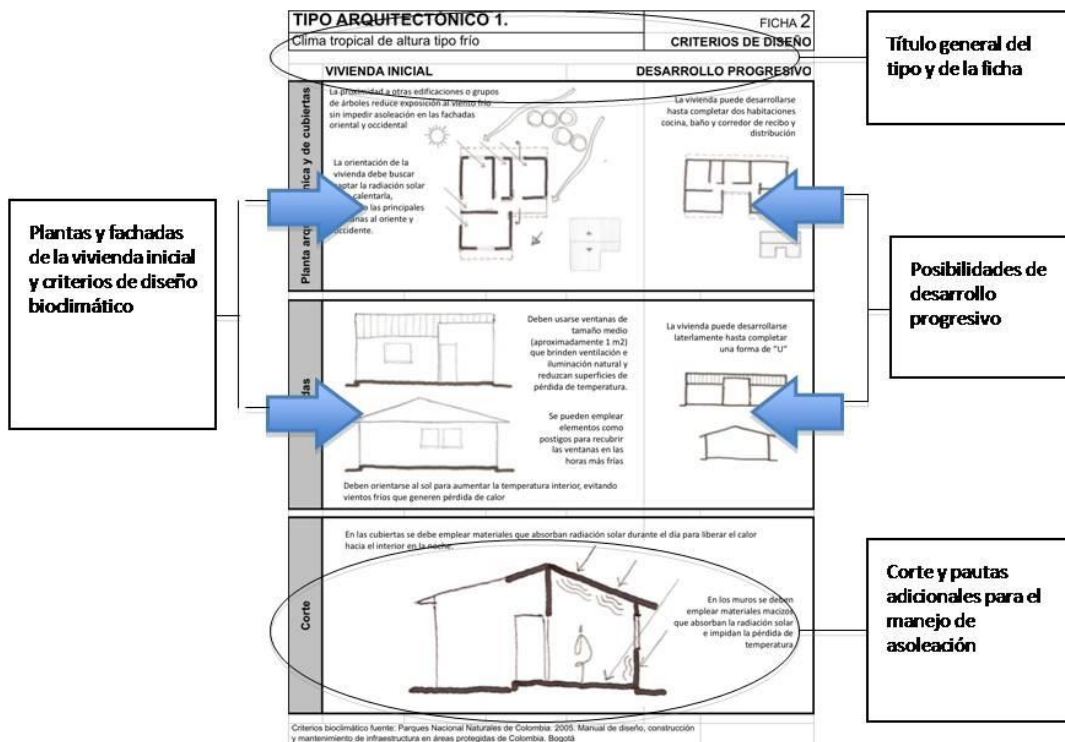
Inicialmente se presenta una metodología de diseño participativo que ofrece un procedimiento para su implementación basado en reconocidas experiencias de planeación y diseño participativo de viviendas en poblaciones rurales del pacífico colombiano. En segundo lugar, se plantean los lineamientos para el diseño arquitectónico que están plasmados en seis diferentes tipos arquitectónicos que corresponden a climas y regiones diferentes, como se muestra en el siguiente cuadro:

<b>Tipo arquitectónico</b>	<b>Clima</b>	<b>Región</b>
<b>1</b>	<b>Tropical de altura tipo frio</b>	<b>Andina: Sur occidental y centro oriental</b>
<b>2</b>	<b>Tropical de altura de tipo templado</b>	<b>Andina: Nor oriental, nor occidental y centro</b>
<b>3</b>	<b>Tropical ecuatorial de tipo subhúmedo y húmedo</b>	<b>Llanura del Caribe, vertiente del río Magdalena y Orinoquía</b>
<b>4</b>	<b>Tropical de tipo desértico y semidesértico</b>	<b>Guajira</b>
<b>5</b>	<b>Tropical ecuatorial de tipo super húmedo</b>	<b>Amazonía</b>
<b>6</b>	<b>Tropical ecuatorial de tipo super húmedo</b>	<b>Pacífico: Chocó biogeográfico</b>

Cada tipo arquitectónico se presenta mediante dos fichas: La primera ofrece un contexto general que incluye un plano de localización de la correspondiente región, la descripción de sus características climáticas y de las viviendas rurales tradicionales que predominan en esa región, tal y como se indica a continuación:



La segunda ficha presenta el tipo arquitectónico correspondiente a las características particulares de la región y lo muestra a manera de planta arquitectónica y de cubiertas, fachadas y corte al mismo tiempo que indica los criterios bioclimáticos a tener en cuenta para un adecuado comportamiento térmico de la edificación, así:



## **METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO PARTICIPATIVO DE VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL RURAL**

La metodología está orientada a construir procesos de participación en torno al subsidio de VISR, a partir de reconocer la importancia de que la ciudadanía sea parte de la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de las políticas públicas. El desarrollo de estos procesos implica establecer el carácter, el alcance y el momento de la participación de los diferentes actores en términos de su posibilidad de incidir en la toma de decisiones sobre los aspectos que los afectan, su presencia en los diferentes ámbitos de discusión y la oportunidad de involucrarse al proceso desde las etapas en las cuales se define la orientación de los proyectos hasta su implementación y mantenimiento.

Para llevar a cabo el ejercicio de la participación de la mejor manera posible para cada contexto, se requiere establecer reglas claras, que sean conocidas y apropiadas por quienes participan el debate, formar e informar a los actores sobre las temáticas en discusión, procedimientos, instrumentos y metodologías de participación de manera que se posibiliten un diálogo donde no se imponga la mirada de quien ostenta el mayor conocimiento o poder decisorio. Para ello, es recomendable retomar experiencias que en contextos similares han generados resultados deseados, por lo cual se plantean a continuación algunas pautas tendientes a generar participación en torno a los diseños arquitectónicos, sin que con esto se pretenda reducir a este componente de la etapa de formulación, por el contrario, es necesario implementar estrategias que materialicen la intención de los beneficiarios de participar activamente y con capacidad decisoria desde las etapas de diagnóstico, formulación y ejecución hasta el seguimiento y evaluación del proceso del subsidio.

En primera instancia, es necesario considerar que el desarrollo de proyectos de vivienda debe enmarcarse en una lógica más amplia de ordenamiento territorial con arreglo a fines de mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural más necesitada, al mismo tiempo que de estructuración de la dinámica social, cultural y económica de los municipios y regiones. En ese sentido, se debe propiciar procesos participativos encaminados al desarrollo de intervenciones que contribuyen al mejoramiento del hábitat rural, entendido no sólo como la vivienda sino como el conjunto de infraestructuras físicas, servicios, elementos naturales, culturales y sociales que soportan las formas de vida de la población en su territorio. Esto implica no sólo enmarcar los proyectos de vivienda en las respectivas políticas municipales e iniciativas comunitarias sino también estimular el desarrollo y la articulación de programas y proyectos complementarios que incrementen los impactos positivos de las intervenciones, tales como programas de saneamiento básico, de espacio público y de equipamiento comunitario, en la perspectiva de contribuir a remediar las deficitarias condiciones de la población rural y de prever condiciones adecuadas para el futuro del respectivo municipio.

En segunda instancia, la participación en las etapas iniciales debe incluir además de la identificación y priorización de necesidades, potencialidades y problemáticas a enfrentar, la construcción colectiva de propuesta mediante soluciones “técnicamente sencillas y socialmente apropiadas” (Mosquera 1989) basadas en recursos locales que optimicen la inversión y faciliten su replicabilidad.

En tercera instancia y específicamente frente al desarrollo de diseños participativos, se debe partir de la identificación de los tipos arquitectónicos tradicionales de la vivienda

rural de la región en donde se ubicará el proyecto. La recuperación de la tradición arquitectónica tiene entre otros, los objetivos de involucrar variables culturales en el diseño que propicien una mayor coherencia con las características de las familias, al igual que incorporar sistemas constructivos, materiales y distribuciones espaciales que puedan mejorar las condiciones de confort térmico de la vivienda y su funcionalidad a partir de la soluciones arquitectónicas que han sido empleadas con éxito durante largo tiempo. Lo anterior no implica replicar indiscriminada e irreflexivamente las características de vivienda tradicional, ni dejar de introducir innovaciones tecnológicas y de espacialidad arquitectónica que compaginen con las posibilidades técnicas y valores estéticos del contexto.

Los pasos y actividades a seguir para el desarrollo del diseño participativo se clasifican en las siguientes tres etapas:

1. Una etapa de contextualización y aproximación inicial a las comunidades y a su condiciones habitacionales en la cual se produzca una interacción que por un lado permita un mejor conocimiento de la realidad a intervenir y propicien una adecuada confianza y disposición de trabajo colectivo entre el equipo técnico y comunidades involucradas. Este trabajo inicial se debe complementar con revisión documental sobre las tradiciones culturales en general y específicamente las costumbres arquitectónicas de los habitantes de la zona. Para ello se pueden consultar entre otros los trabajos que sobre vivienda rural han realizado los investigadores Fonseca y Saldarriaga los cuales hacen parte de la bibliografía de este estudio. Las técnicas a emplear pueden ir desde recorridos, entrevistas, charlas informales, reuniones de trabajo hasta el levantamiento sistemático de información secundaria y la construcción de un estado del arte sobre el tema.
2. Etapa de caracterización y diagnóstico de la vivienda rural en la región en la cual se identifiquen conjuntamente con la comunidad los problemas habitacionales predominantes en la región, sus posibles causas y las estrategias tradicionales de mitigación de esos problemas. Se debe realizar una caracterización de los rasgos principales de la vivienda y retroalimentar con lo identificado en la etapa inicial y en los estudios previos para validar la información de contexto.
3. Etapa de formulación para la cual la metodología y las herramientas de trabajo con la comunidad puede variar desde talleres de diseño colectivo hasta reuniones individuales con las familias para precisar parámetros de diseño, apoyándose para ello en técnicas de visualización mediante tarjetas y carteleros, dibujos y representaciones gráficas de fácil comprensión, así como maquetas, fotos e imágenes tridimensionales de las edificaciones, sin prescindir necesariamente de planos técnicos que con una debida aproximación permiten abordar aspectos más específicos del diseño.

# **TIPO ARQUITECTÓNICO 1**

**Clima tropical de altura tipo frio**



<b>TIPO ARQUITECTÓNICO 1.</b>	<b>FICHA 1</b>
Clima tropical de altura tipo frío	<b>CONTEXTO GENERAL</b>

#### LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LA REGIÓN

Comprende las subregiones naturales del altiplano Cundiboyacense, así como el macizo colombiano y el Nudo de los Pastos.  
Involucra las zonas de cordillera de los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Nariño y Cauca.

#### Humedad

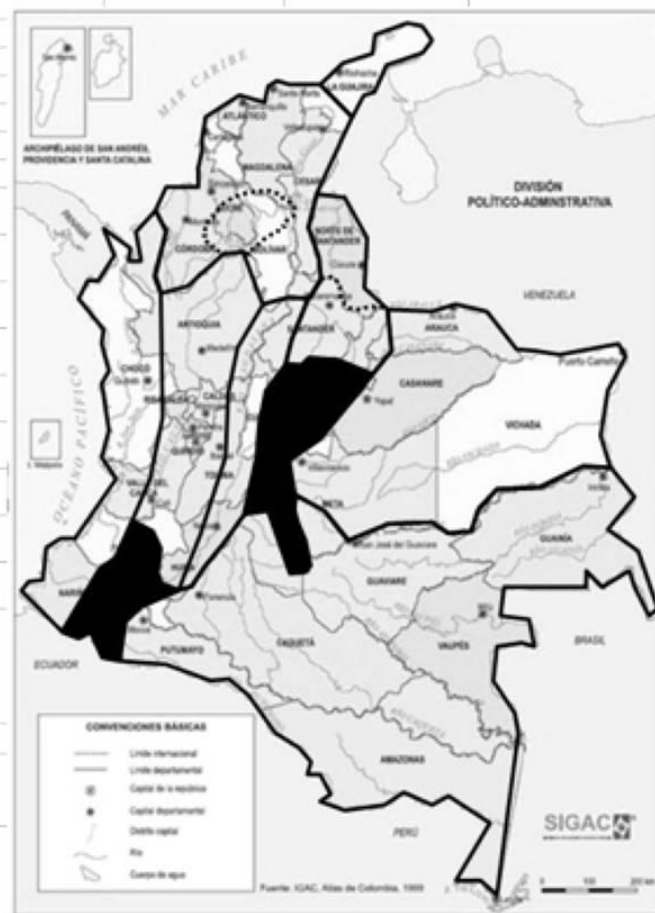
Húmedo y sub húmedo

#### Temperatura

6 a 18 grados centígrados

#### Pluviosidad

500 a 1000 mm. al año

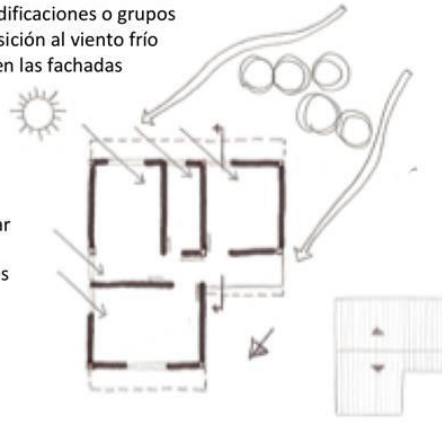

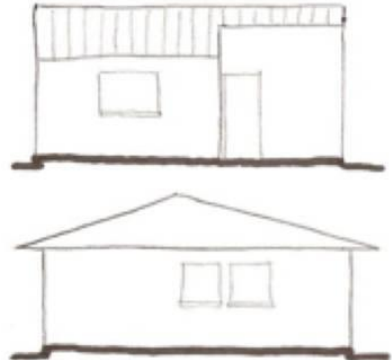
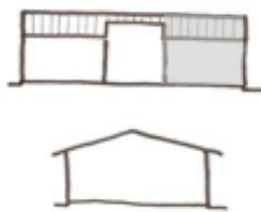
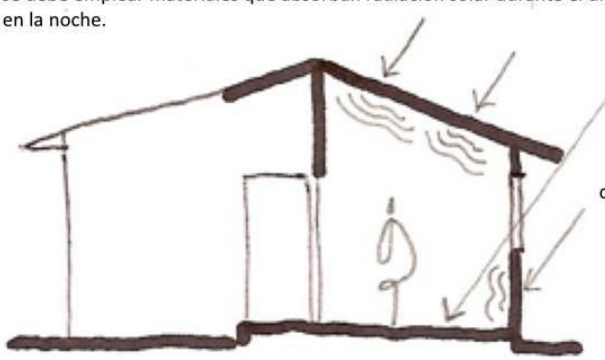


#### CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS TRADICIONALES PREDOMINANTES EN LA REGION

La vivienda rural en esta región en su mayoría consiste en una edificación compacta en forma de "C" con un espacio central de distribución o también en forma de "L" o rectangular con corredor cerrado lateralmente.

La vivienda se desarrolla en un piso, con cubiertas a 2 o 4 aguas. Los espacios de mayor utilización son el corredor y la cocina como lugares de reunión social, las habitaciones son espacios secundarios que en general cuentan con condiciones deficientes de ventilación e iluminación.

Fuente: FONSECA M., Lorenzo y Alberto SALDARRIAGA R. 1984.. La Arquitectura de la Vivienda Rural en Colombia. Centro de Estudios Ambientales CEAM. Bogotá,

TIPO ARQUITECTÓNICO 1.		FICHA 2
Clima tropical de altura tipo frío		CRITERIOS DE DISEÑO
VIVIENDA INICIAL		DESARROLLO PROGRESIVO
Planta arquitectónica y de cubiertas	<p>La proximidad a otras edificaciones o grupos de árboles reduce exposición al viento frío sin impedir asoleación en las fachadas oriental y occidental</p> <p>La orientación de la vivienda debe buscar captar la radiación solar para calentarla, abriendo las principales ventanas al oriente y occidente.</p> 	<p>La vivienda puede desarrollarse hasta completar dos habitaciones cocina, baño y corredor de recibo y distribución</p>  <p>Ampliación</p>
Fachadas	 <p>Deben usarse ventanas de tamaño medio (aproximadamente 1 m<sup>2</sup>) que brinden ventilación e iluminación natural y reduzcan superficies de pérdida de temperatura.</p> <p>Se pueden emplear elementos como postigos para recubrir las ventanas en las horas más frías</p> <p>Deben orientarse al sol para aumentar la temperatura interior, evitando vientos fríos que generen pérdida de calor</p>	<p>La vivienda puede desarrollarse lateralmente hasta completar una forma de "U"</p>  <p>Ampliación</p>
Corte	<p>En las cubiertas se debe emplear materiales que absorban radiación solar durante el día para liberar el calor hacia el interior en la noche.</p>  <p>En los muros se deben emplear materiales macizos que absorban la radiación solar e impidan la pérdida de temperatura</p>	
Criterios bioclimático fuente: Parques Nacional Naturales de Colombia. 2005. Manual de diseño, construcción y mantenimiento de infraestructura en áreas protegidas de Colombia. Bogotá		

# **TIPO ARQUITECTÓNICO 2**

**Clima tropical de altura tipo templado**

<b>TIPO ARQUITECTÓNICO 2.</b>	<b>FICHA 1</b>
Clima tropical de altura tipo templado	<b>CONTEXTO GENERAL</b>

#### LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LA REGIÓN

Comprende las subregiones naturales de la fosa de los ríos Suárez y Chicamocha, la región montañosa del Alto Magdalena y de la colonización antioqueña. Involucra las zonas de cordillera de los dptos. de Santander, Huila Tolima, Quindío, Risaralda, Caldas y Antioquia

#### Humedad

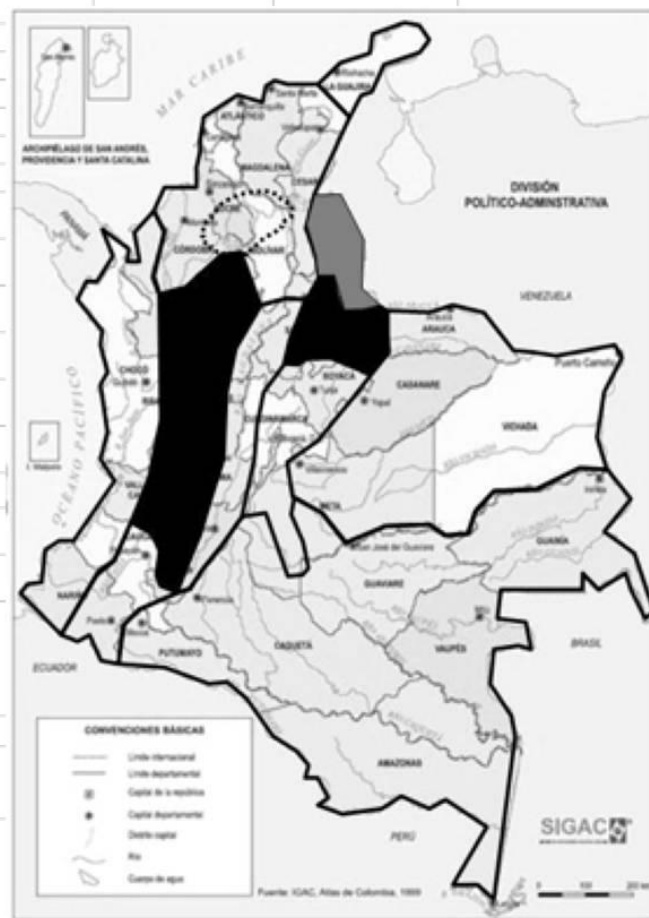
Húmedo y sub húmedo

#### Temperatura

18 a 24 grados cent.

#### Pluviosidad

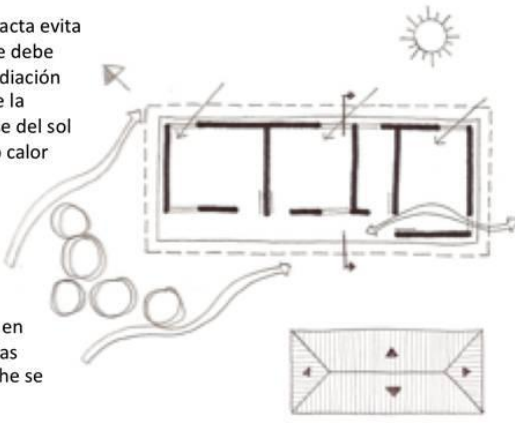
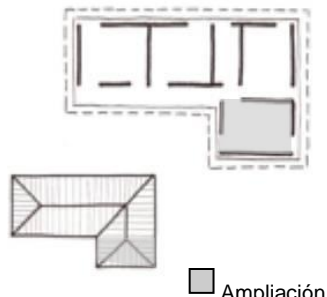
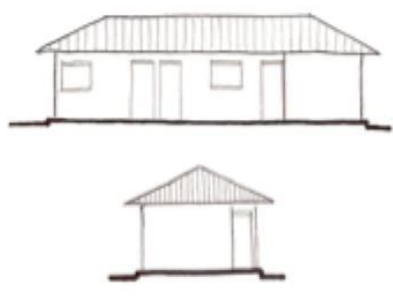
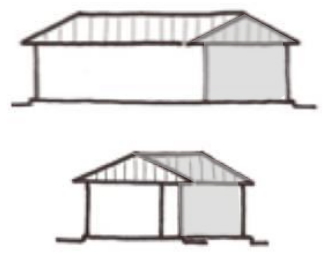
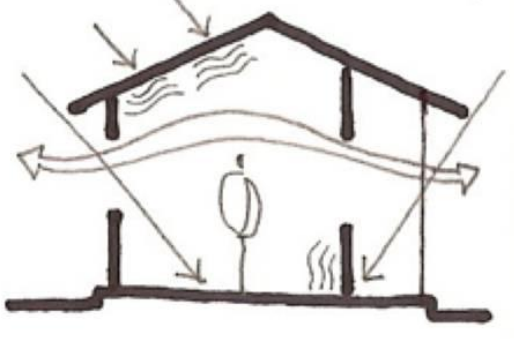
1000 a 2000 mm. al año



#### CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS TRADICIONALES PREDOMINANTES EN LA REGION

La vivienda rural en esta región en su mayoría es de forma rectangular o en "L", con corredor en uno o dos costados. La vivienda se desarrolla mayoritariamente en una o dos edificaciones de un piso, con cubiertas a 2 o 4 aguas. En algunos casos las viviendas constan de espacios para habitación y espacios para el procesamiento o almacenamiento de café. El espacio de mayor utilización es el corredor como lugar de reunión social y trabajo, por lo que suele ser de 2 a 3 metros de ancho aproximadamente. Las habitaciones también son importantes y se ubican una junto a la otra formando una línea flanqueada por el corredor, con el espacio para la cocina en uno de sus extremos.

Fuente: FONSECA M., Lorenzo y Alberto SALDARRIAGA R. 1984.. La Arquitectura de la Vivienda Rural en Colombia. Centro de Estudios Ambientales CEAM. Bogotá, GARCÍA M., Beatriz. 1995. De la casa patriarcal a la casa nuclear en el municipio cafetero de Sevilla. Bogotá: Editorial PUJ

TIPO ARQUITECTÓNICO 2.		FICHA 2
Clima tropical de altura tipo templado		CRITERIOS DE DISEÑO
VIVIENDA INICIAL		DESARROLLO PROGRESIVO
Planta arquitectónica y de cubiertas	<p>La edificación compacta evita pérdidas de calor. Se debe procurar obtener radiación solar en las horas de la mañana y protegerse del sol de la tarde evitando calor excesivo</p>  <p>Se debe ventilar el edificio solamente en las horas más cálidas del día, y en la noche se debe cerrar para conservar calor.</p>	<p>La vivienda puede desarrollarse hasta completar tres habitaciones cocina, baño y corredor de recibo y distribución</p>  <p>Ampliación</p>
Fachadas	 <p>Deben orientarse al sol de la mañana para aumentar la temperatura interior en las horas frías.</p> <p>Deben usarse ventanas de tamaño medio (aproximadamente 1 m<sup>2</sup>) que brinden ventilación e iluminación natural y reduzcan superficies de pérdida de temperatura.</p> <p>Se pueden emplear en las ventanas elementos como cortinas pesadas para evitar pérdidas de calor en las horas más frías</p>	<p>La vivienda puede desarrollarse en un costado hasta completar una forma de "L"</p>  <p>Ampliación</p>
Corte	<p>En las cubiertas se debe emplear materiales que absorban radiación solar e impidan pérdida de temperatura. Puede emplear cielo raso como aislante térmico</p> 	<p>En los muros se deben emplear materiales macizos que absorban la radiación solar e impidan la pérdida de temperatura</p>
<p>           Criterios bioclimático fuente: Parques Nacional Naturales de Colombia. 2005. Manual de diseño, construcción y mantenimiento de infraestructura en áreas protegidas de Colombia. Bogotá         </p>		

# **TIPO ARQUITECTÓNICO 3**

**Clima tropical de sabana tipo subhúmedo a  
húmedo**

### TIPO ARQUITECTÓNICO 3.

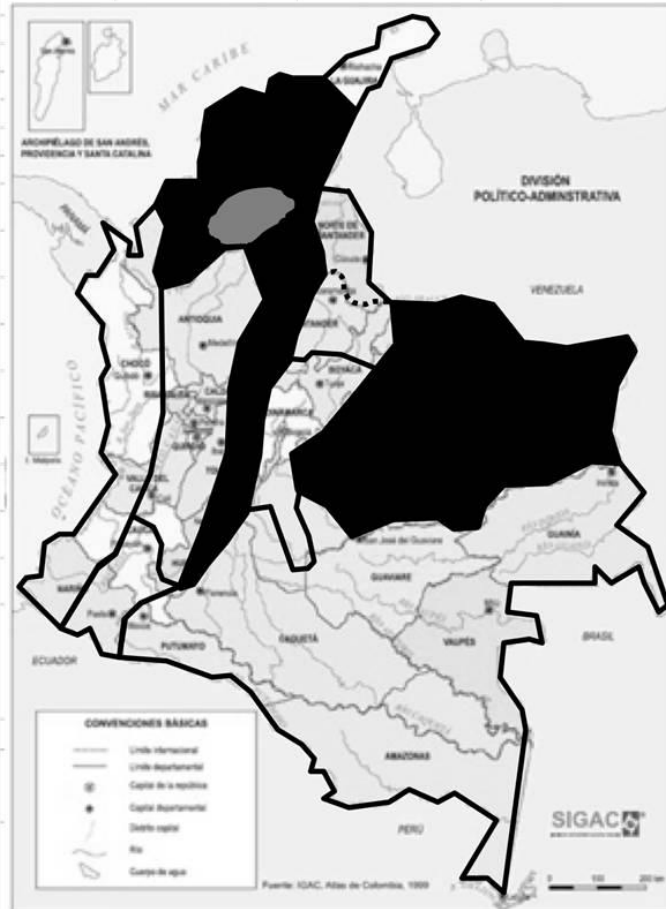
FICHA 1

Clima tropical ecuatorial tipo subhúmedo y húmedo

CONTEXTO GENERAL

#### LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LA REGIÓN

Comprende las zonas de la zona de sabana de los departamentos de Córdoba, Sucre, Bolívar, Magdalena, Atlántico y Cesar; la llanura del Río Meta de los departamentos de Meta, Casanare, Vichada y Arauca, y la llanura del Magdalena medio



#### Humedad

Húmedo y sub húmedo

#### Temperatura

Más de 24 grados cent.

#### Pluviosidad

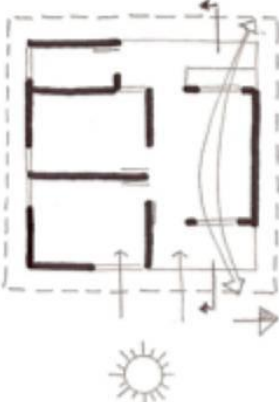


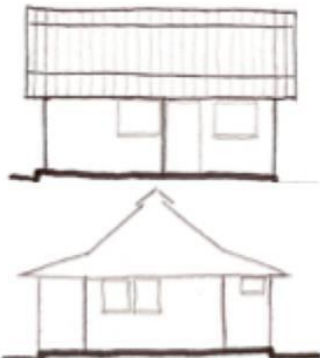
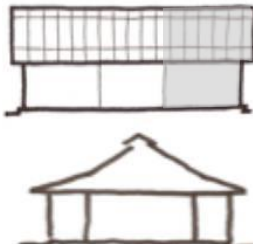
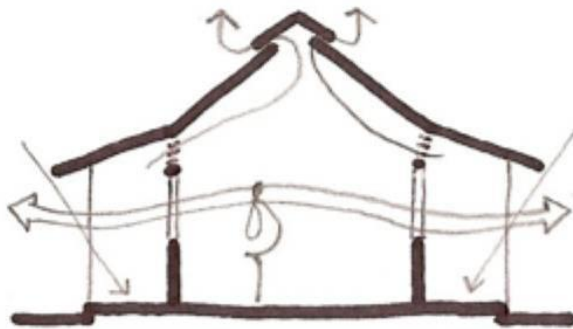
1000 a 2000 mm. al año

#### CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS TRADICIONALES PREDOMINANTES EN LA REGION

La vivienda rural en esta región en su mayoría está compuesta por una, dos o tres edificaciones en un piso con sus ejes perpendiculares o paralelos. La cubierta es a 4 aguas con fuertes pendientes y grandes aleros, aún cuando presenta menor inclinación y alero que la vivienda de la región 3. El espacio de mayor uso es la sala abierta al exterior que colinda con la cocina o las habitaciones, la cual se cubre con la misma estructura de cubierta del resto de la edificación. Igualmente, la cocina es un espacio de gran utilización y en muchos casos se presenta sin paredes.

Fuente: FONSECA M., Lorenzo y Alberto SILDARRIAGA R. 1984.. La Arquitectura de la Vivienda Rural en Colombia. Centro de Estudios Ambientales CEAM. Bogotá, GARCÍA M.,



TIPO ARQUITECTÓNICO 3.		FICHA 2	
Clima tropical ecuatorial tipo subhúmedo y húmedo		CRITERIOS DE DISEÑO	
VIVIENDA INICIAL		DESARROLLO PROGRESIVO	
Planta arquitectónica y de cubiertas	<p>Al separar las edificaciones, éstas se benefician ya que no se producen barreras entre ellas, permitiendo la circulación de aire constante al interior de las mismas.</p> 	<p>Se debe tener la menor cantidad de superficies orientadas al este-oeste para recibir menor energía solar, evitando el calentamiento del edificio</p> 	<p>La vivienda puede desarrollarse hasta completar cuatro habitaciones cocina, baño y terraza al frente y atrás</p>  <p>Ampliación</p>
	Fachadas	 <p>La dimensión de las ventanas debe ser grande para permitir ventilación en gran cantidad y constante.</p> <p>Las ventanas deben orientarse norte-sur para estar menos expuestas a la radiación solar, evitando que el sol penetre al edificio.</p> <p>Deben protegerse del sol con la cubierta, aleros, celosías, vegetación, etc., para reducir aportes de calor.</p>	<p>La vivienda puede desarrollarse en un costado hasta completar una forma de "H"</p>  <p>Ampliación</p>
Corte		<p>En las cubiertas se pueden emplear materiales como palma y paja que no absorben calor. Emplear el zinc, fibrocemento etc. con un material aislante térmico para proteger el edificio del calor absorbido por la cubierta.</p>  <p>En los muros los materiales como madera, bloque hueco, etc., tienen la capacidad de no almacenar el calor, evitando el calentamiento del edificio.</p>	

Criterios bioclimático fuente: Parques Nacional Naturales de Colombia. 2005. Manual de diseño, construcción y mantenimiento de infraestructura en áreas protegidas de Colombia. Bogotá



# **TIPO ARQUITECTÓNICO 4**

**Clima tropical desértico a semidesértico**

<b>TIPO ARQUITECTÓNICO 4.</b>	<b>FICHA 1</b>
Clima tropical desértico y semidesértico	<b>CONTEXTO GENERAL</b>

#### LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LA REGIÓN

Comprende la subregión natural península de la Guajira en las zonas central y norte de este departamento. Incluye zonas desérticas de cordillera andina



#### Humedad

Árido y semiárido

#### Temperatura

Menos 5 a 45 grados centígrados

#### Pluviosidad

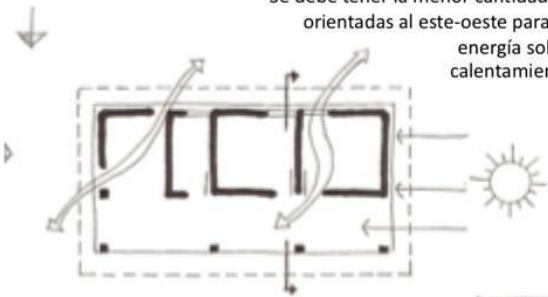







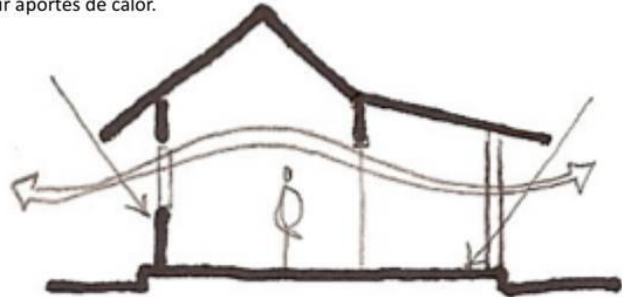
0 a 1000 mm. al año

#### CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS TRADICIONALES PREDOMINANTES EN LA REGION

La vivienda rural en esta región en su mayoría consiste en varias edificaciones con usos específicos:

1. Una pequeña casa que se divide en varios cuartos y sirve como espacio de dormitorio,
2. una enramada utilizada como espacio para atender visitas o para descansar durante el día conformada por un espacio sin muros con una cubierta apoyada en postes generalmente de madera,
3. una cocina generalmente aparte del resto de edificaciones y sin muros que se cierra con un cerco de cactus para protegerla del viento y la arena y
4. un cerramiento similar a un corral para cultivos y animales.

Fuente: VERGARA, Otto. 1992. Vivienda y vida cotidiana entre los guajiros. En: Fonseca M., L. y Saldarriaga R., A. Vivienda guajira. Bogotá: ARCO

TIPO ARQUITECTÓNICO 4.		FICHA 2
Clima tropical desértico y semidesértico		CRITERIOS DE DISEÑO
VIVIENDA INICIAL		DESARROLLO PROGRESIVO
Planta arquitectónica y de cubiertas	<p>Se debe tener la menor cantidad de superficies orientadas al este-oeste para recibir menor energía solar, evitando el calentamiento del edificio</p>  <p>Al separar las edificaciones, éstas se benefician ya que no se producen barreras entre ellas, permitiendo la circulación de aire constante al interior de las mismas.</p> 	<p>La vivienda puede desarrollarse hasta completar tres habitaciones cocina, baño y zona de estar al frente a la manera de la tradicional "ramada"</p>  <p>Ampliación</p> 
Fachadas	<p>La dimensión de las ventanas debe ser grande (aproximadamente entre 1 y 2 m<sup>2</sup>) para permitir ventilación en gran cantidad y constante.</p>  <p>Las ventanas deben orientarse norte-sur para estar menos expuestas a la adición solar, evitando que el sol penetre al edificio.</p>  <p>Los edificios lineales poco profundos con fachadas abiertas al viento facilitan ventilación permanente y cruzada, evacuando el calor del interior de los mismos. Es importante ventilar la edificación durante las horas más frescas del día para evacuar el calor que se pueda almacenar en los muros.</p>	<p>La vivienda puede desarrollarse por un costado de manera lineal</p>   <p>Ampliación</p>
Corte	<p>En las cubiertas se pueden emplear materiales como fibras vegetales (Yotojoro) que no absorben calor. Emplear el zinc, fibrocemento etc. con un material aislante térmico (como madera) para proteger el edificio del calor absorbido por la cubierta. Las ventanas se deben proteger del sol con la cubierta, aleros, celosías, vegetación, etc., para reducir aportes de calor.</p> 	<p>En los muros los materiales como madera, bloque hueco, etc., tienen la capacidad de no almacenar el calor, evitando el calentamiento del edificio. Se pueden emplear materiales macizos como ladrillo, piedra, tierra cruda, etc., para retardar la transmisión de calor al interior del edificio.</p>
Criterios bioclimático fuente: Parques Nacional Naturales de Colombia. 2005. Manual de diseño, construcción y mantenimiento de infraestructura en áreas protegidas de Colombia. Bogotá		

# **TIPO ARQUITECTÓNICO 5**

**Clima tropical húmedo ecuatorial  
tipo muy húmedo a súper húmedo. Población  
indígena**

<b>TIPO ARQUITECTÓNICO 5.</b>	<b>FICHA 1</b>
Clima tropical tipo super húmedo	<b>CONTEXTO GENERAL</b>

#### LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LA REGIÓN

Comprende las zonas de planicie de los departamentos de Amazonas, Putumayo, Caquetá, Vaupés, Guaviare y Guainía. En el empleo de viviendas palafíticas (levantadas sobre pilotes) próximas a cuerpos de agua, se debe prever que la vivienda supere la cota máxima histórica de inundación registrada de la zona donde esta se implante.



#### Humedad

Súper húmedo

#### Temperatura

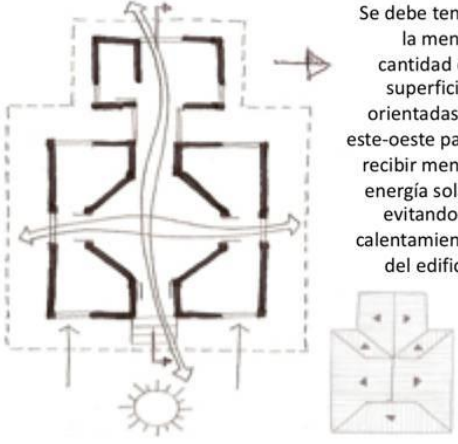
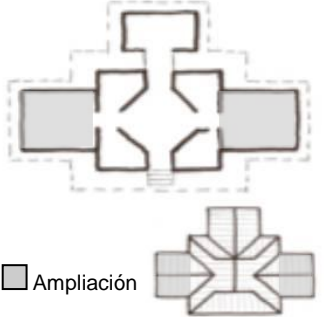

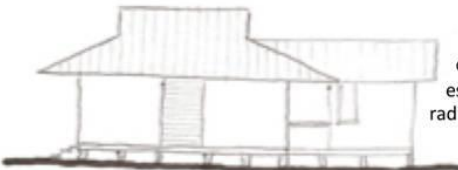


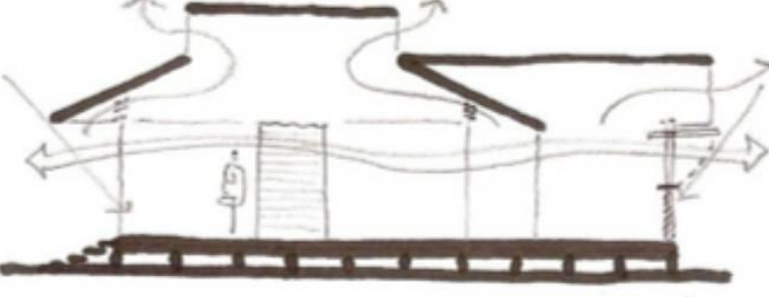
Más de 24 grados centígrados

#### Pluviosidad

2500 a 3000 mm. al año

#### CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS TRADICIONALES PREDOMINANTES EN LA REGION

Dada la diversidad de pueblos indígenas que habitan esta región no se pueden reducir los tipos tradicionales a uno sólo, sin embargo a continuación se presenta lo respectivo a los pueblos Ticuna y Huitoto. La organización de la vivienda es de la siguiente manera: La cocina se presenta separada de la agrupación de espacios de habitación y estancia, aunque los Ticuna la unen por medio de un puente por lo general, mientras para los Huitoto es un espacio separado totalmente. En todos los casos las viviendas se presentan levantadas del suelo y sus accesos se dan por medio de rampas o escaleras. Los lugares de baño y lavado de ropa están dispersos y alejados de la vivienda en todos los casos. Sus techos son altos buscando aumentar ventilación y generar espacios de almacenamiento. El conjunto de edificaciones se organiza dejando las áreas comunes y la cocina sobre los accesos del agrupamiento, mientras las habitaciones se ubican en la parte posterior.

TIPO ARQUITECTÓNICO 5.		FICHA 2
Clima tropical tipo super húmedo		CRITERIOS DE DISEÑO
VIVIENDA INICIAL		DESARROLLO PROGRESIVO
Planta arquitectónica y de cubiertas	<p>Al separar las edificaciones, éstas se benefician ya que no se producen barreras entre ellas, permitiendo la circulación de aire constante al interior de las mismas.</p>  <p>Se debe tener la menor cantidad de superficies orientadas al este-oeste para recibir menor energía solar, evitando el calentamiento del edificio.</p>	<p>La vivienda puede desarrollarse hasta completar tres habitaciones cocina, baño y zona de estar al frente a la manera de la tradicional "ramada"</p>  <p>Ampliación</p>
Fachadas	 <p>La dimensión de las ventanas debe ser grande (aproximadamente entre 1 y 2 m<sup>2</sup>) para permitir ventilación en gran cantidad y constante. Deben orientarse en la dirección predominante del viento.</p>  <p>Las ventanas deben orientarse norte- sur para estar menos expuestas a la radiación solar, evitando que el sol penetre al edificio.</p> <p>Proteger las ventanas del sol con cubierta, aleros, vegetación, etc., para reducir calor.</p>	<p>La vivienda puede desarrollarse por un costado de manera lineal</p>   <p>Ampliación</p>
Corte	<p>En las cubiertas se pueden emplear materiales como palma y paja que no absorben calor. Emplear el zinc, fibrocemento etc. con un material aislante térmico para proteger el edificio del calor absorbido por la cubierta.</p> 	<p>En los muros los materiales como madera, bloque hueco, etc., tienen la capacidad de no almacenar el calor, evitando el calentamiento del edificio. La protección contra lluvia evita que las paredes se humedezcan y se deterioren o que el agua entre en el edificio. Un sistema de drenaje a nivel del terreno evita la humedad en la cimentación del edificio.</p>
Criterios bioclimático fuente: Parques Nacional Naturales de Colombia. 2005. Manual de diseño, construcción y mantenimiento de infraestructura en áreas protegidas de Colombia. Bogotá		

# **TIPO ARQUITECTÓNICO 6**

**Clima tropical húmedo ecuatorial  
tipo muy húmedo a súper húmedo. Población  
afrodescendiente**

## TIPO ARQUITECTÓNICO 6.

FICHA 1

Clima tropical tipo super húmedo

CONTEXTO GENERAL

### LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LA REGIÓN

Comprende las regiones naturales del Pacífico. Involucra la zona de litoral de los departamentos de Nariño, Cauca, Valle del Cauca y Chocó. Es susceptible de ser empleado en las zonas de ciénaga de La Mojana. En el empleo de viviendas palafíticas (levantadas sobre pilotes) próximas a cuerpos de agua, se debe prever que la vivienda supere la cota máxima histórica de inundación registrada de la zona donde esta se implante.

#### Humedad

Super húmedo

#### Temperatura

Más de 24 grados centígrados

#### Pluviosidad

2500 a 3000 mm. al año

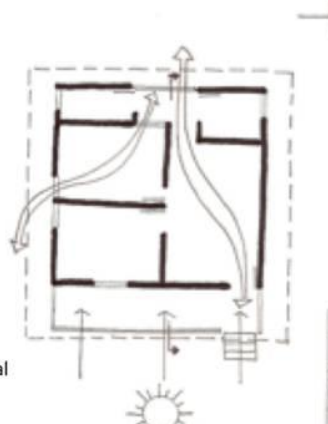
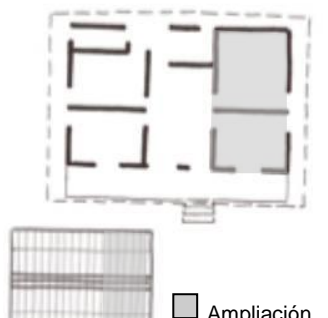
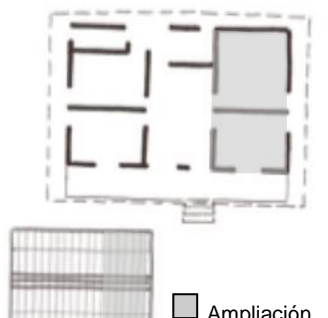


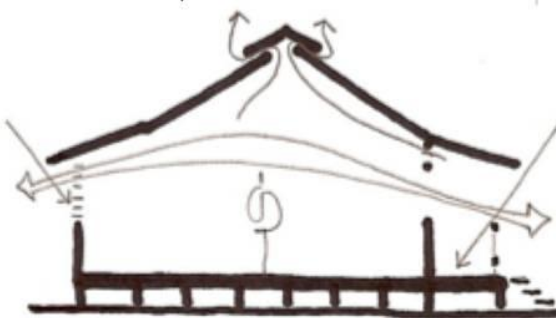


### CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS TRADICIONALES PREDOMINANTES EN LA REGION

La vivienda rural de población afro descendiente se caracteriza por ser de forma rectangular y desarrollarse en una edificaciones de un piso elevada del suelo mediante pilotes para protegerla de inundaciones y separarse de la excesiva humedad del suelo. Puede presentar corredor cubierto al frente y un espacio interior compuesto por habitaciones, área social, cocina y eventualmente baño.

MOSQUERA, Gilma. 1993. "La vivienda rural en el Choco". En : "Colombia pacifico": Tomo II. Bogota: Fondo para la Protección del Medio Ambiente "Jose Celestino Mutis. FONSECA M., Lorenzo y Alberto SALDARRIAGA R. 1992. Arquitectura popular en Colombia. Herencias y tradiciones. Bogotá: Altamir Ediciones



TIPO ARQUITECTÓNICO 6.		FICHA 2
Clima tropical tipo super húmedo		CRITERIOS DE DISEÑO
	VIVIENDA INICIAL	DESARROLLO PROGRESIVO
Planta arquitectónica y de cubiertas	<p>Al separar las edificaciones, éstas se benefician ya que no se producen barreras entre ellas, permitiendo la circulación de aire constante al interior de las mismas.</p>  <p>Se debe tener la menor cantidad de superficies orientadas al este-oeste para recibir menor energía solar, evitando el calentamiento del edificio.</p>  <p>Ampliación</p>	<p>La vivienda puede desarrollarse hasta completar cuatro habitaciones cocina, baño, zona social y terraza</p>  <p>Ampliación</p>
Fachadas	 <p>La dimensión de las ventanas debe ser grande (aproximadamente entre 1 y 2 m<sup>2</sup>) para permitir ventilación en gran cantidad y constante. Deben orientarse en la dirección predominante del viento.</p> <p>Las ventanas deben orientarse norte- sur para estar menos expuestas a la radiación solar, evitando que el sol penetre al edificio.</p> <p>Proteger las ventanas del sol con cubierta, aleros, vegetación, etc., para reducir calor.</p>	<p>La vivienda puede desarrollarse por un costado duplicando la disposición de las habitaciones</p>  <p>Ampliación</p>
Corte	<p>En las cubiertas se pueden emplear materiales como palma y paja que no absorben calor. Emplear el zinc, fibrocemento etc. con un material aislante térmico para proteger el edificio del calor absorbido por la cubierta.</p> 	<p>En los muros los materiales como madera, bloque hueco, etc., tienen la capacidad de no almacenar el calor, evitando el calentamiento del edificio. La protección contra lluvia evita que las paredes se humedezcan y se deterioren o que el agua entre en el edificio. Un sistema de drenaje a nivel del terreno evita la humedad en la cimentación del edificio.</p>
Criterios bioclimático fuente: Parques Nacional Naturales de Colombia. 2005. Manual de diseño, construcción y mantenimiento de infraestructura en áreas protegidas de Colombia. Bogotá		

## PROCEDIMIENTO DE USO DE LA CARTILLA EN SU COMPONENTE DE MATERIALES Y COSTOS PORCENTUALES

En la construcción de las viviendas en el país la selección de los materiales es de mucha importancia, ya que en buena medida de esto depende el éxito del proyecto. Para poder estudiar este tema se ha querido mostrar los materiales en relación con la mano de obra y con las características técnicas de los procesos de construcción, ya que todos estos componentes al final aportan a un mismo objetivo. Este conjunto de aspectos relacionados, se denominan comúnmente entre los profesionales de la construcción como sistemas constructivos, y es a partir de ellos que se ha querido presentar a ustedes la información de este componente de la cartilla a través de un conjunto de 4 fichas, una para cada sistema constructivo, de la siguiente manera:

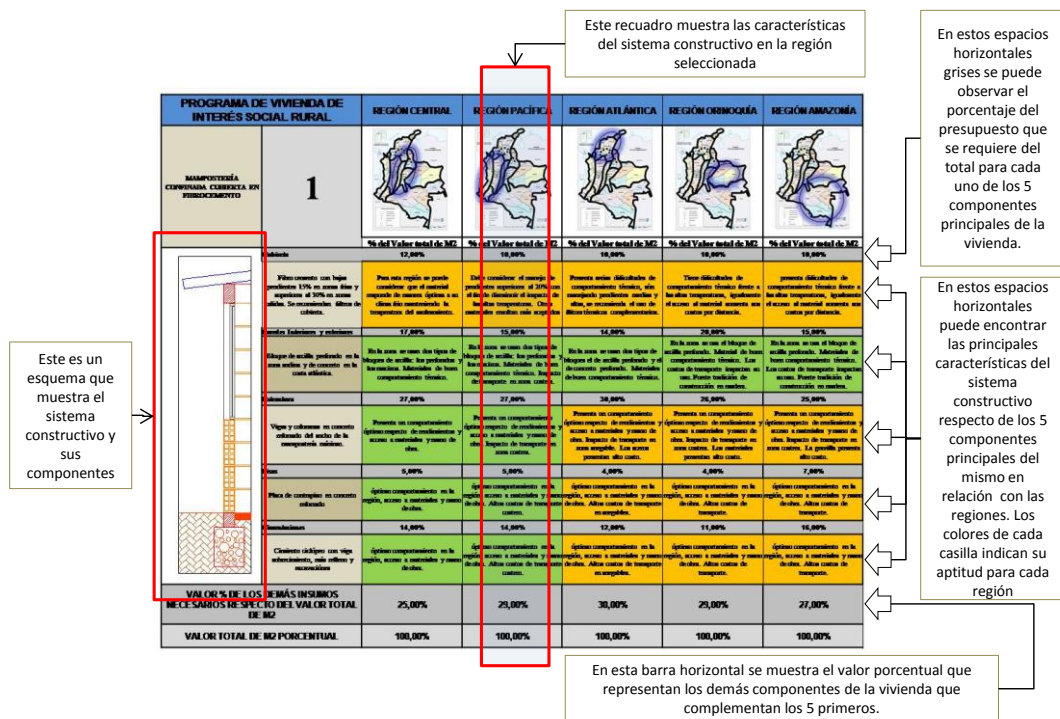
**MCFC:** Mampostería confinada cubierta en fibrocemento

**MECZ:** Mampostería estructural cubierta en teja de zinc

**BHTB:** Bahareque cubierto con teja de barro

**EMCH:** Estructura en madera cubierta con material vegetal (palma) con alternativa en zinc

Para la elaboración de este instrumento se ha realizado el estudio de estos cuatro sistemas constructivos a nivel nacional, considerando su aplicabilidad regionalmente. Los resultados de este estudio han sido consignados en buena medida en esta cartilla, a través de las fichas constructivas, en las cuales el lector, podrá encontrar la descripción del conjunto de materiales necesarios para el desarrollo de viviendas de interés social rural en cada uno de estos sistemas, la identificación de las principales fortalezas y debilidades de los mismos, así como algunas recomendaciones básicas a tener en cuenta a la hora de la implementación en un proyecto dado. El lector encontrará entonces 4 fichas que relacionan cada sistema constructivo como se muestra a continuación en el gráfico:



En su primera parte podrá encontrar el nombre del sistema constructivo, las regiones en las cuales se recomienda su uso efectivo. El sistema constructivo de la vivienda se encuentra descrito a partir de 5 componentes básico (verticalmente en la izquierda de la ficha): las cimentaciones, los pisos, la estructura de carga, las paredes interiores y exteriores y la cubierta. Para cada uno de estos componentes se explica brevemente las principales fortalezas, debilidades o recomendaciones para el uso de los materiales en cada región (información organizada horizontalmente por regiones).









Como complemento se muestra el valor porcentual de cada componente respecto del valor total de la vivienda (barra gris horizontal, asociada a cada componente de la vivienda). En la parte inferior de cada columna por región se puede observar como la suma de los diferentes porcentajes en cada una igualan a 100% la suma de los 5 componentes incluyendo el renglón de “los demás componentes”. Este ejercicio se realiza porcentualmente con el fin de permitir una mayor vigencia a los resultados del ejercicio. En la siguiente tabla se muestran las valoraciones que se hicieron de cada componente y sistema según los criterios para su evaluación; para realizar una lectura de estos criterios en cada ficha de sistema constructivo se debe guiar el lector por los colores aplicados a las casillas de explicación escrita, para proceder a buscarlo en la siguiente tabla, con el fin de ampliar su comprensión sobre cada sistema constructivo y su aptitud para la región en que se encuentra:

Calificación del sistema constructivo respecto a factores:		Constructivos	Climáticos	Culturales	Normativos
1	Óptima	Óptimo acceso a materiales y mano de obra calificada, con máxima eficiencia constructiva	Óptima estabilidad térmica, asociada a emplazamiento y vientos	Gran aceptación por parte de la comunidad, renovación o mejoramiento de tradición constructiva y habitacional	Cumple satisfactoriamente con las regulaciones sismoresistentes en su forma comercial
2	Buena	Buen acceso a materiales y mano de obra calificada, rendimientos constructivos altos	Buena estabilidad térmica, asociada a emplazamiento y vientos, requiere de filtros complementarios	aceptado por la comunidad, renovación o mejoramiento de tradición constructiva y habitacional	Cumple con la norma en su forma comercial pero requiere complementos estructurales adecuados
3	Regular	Dificultades de acceso a materiales y mano de obra calificada, rendimientos constructivos medios	Regular estabilidad térmica, asociada a emplazamiento y vientos, requiere de filtros complementarios	Poca aceptación por desconocimiento o deseo de cambio de tradición constructiva y/o habitacional	Requiere de conocimientos especializados para adecuarse a normas sismoresistentes

### Comparación inicial de precios entre sistemas constructivos

En este espacio preliminar al uso de la cartilla vale la pena mostrar los valores porcentuales comparativos entre sistemas, con el fin de establecer cuál de ellos tiene unos mayores costos en el mercado, para ayudar a tomar decisiones fundamentadas sobre estos temas. Es importante resaltar que la estimación del valor por metro cuadrado para cada sistema consideró variaciones de precio respecto de las regiones, para finalmente establecer un valor promedio, el cual se presenta aquí a manera de porcentajes.

Para entender la siguiente tabla es importante saber que se calificó con el 100% al valor de metro cuadrado más alto de los cuatro, es decir la Mampostería Confinada Cubierta en Fibrocemento MCFC. De izquierda a derecha vemos ordenados los 4 sistemas en orden decreciente, es decir de mayor a menor valor por metro cuadrado construido (costos directos) empezando por el citado MCFC para encontrar al final las estructuras en madera EMCH.

COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS: Se toma el sistema constructivo 4 "Estructuras en Madera Cubierta con zinc" como el referente por presentar la mayor cantidad de área posible con la máxima inversión de recursos posible en el subsidio. Se refiere a los costos directos de obra sin considerar el transporte.	TIPOS DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	ESTRUCTURA EN MADERA CUBIERTA CON HOJA DE PALMA O ZINC	BAHAREQUE CUBIERTO EN TEJA DE BARRO	MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL CUBIERTA EN TEJA DE ZINC	MAMPOSTERÍA CONFINADA CUBIERTA EN FIBROCEMENTO
	REGIONES EN LAS CUALES SE PUEDE USAR EFECTIVAMENTE	TODAS LAS REGIONES DEL PAÍS	REGIÓN CENTRAL Y PACÍFICA	REGIÓN CENTRAL Y PACÍFICA	TODAS LAS REGIONES DEL PAÍS
	VARIACIONES DE PRECIO DEL M2 CONSTRUIDO SEGÚN SISTEMA CONSTRUCTIVO ESCOGIDO				
	MAYOR TAMAÑO POSIBLE CON SUBSIDIO				

En los gráficos se observa como existe una relación opuesta entre las áreas de las viviendas y el costo relativo por metro cuadrado, es decir, resulta más caro construir en mamposterías confinadas (MCFC) y las viviendas tienden a tener menores áreas útiles. Caso contrario se sucede con las estructuras en madera (EMCH), los valores por metro cuadrado son comparativamente más bajos, mientras sus áreas útiles son mayores.






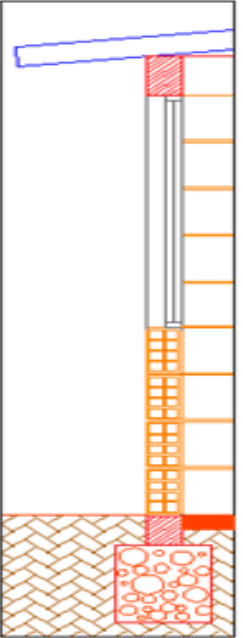
Sin embargo estos son apenas algunos de los criterios que se deben considerar para tomar una decisión sobre los sistemas constructivos que se deben usar; para complementar estos temas y tomar una decisión más acertada observe las fichas de cada sistema constructivo, en las cuales se quiere ilustrar con mayor detalle el ejercicio.





# SISTEMA CONSTRUCTIVO 1

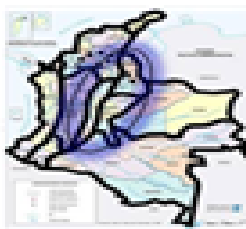
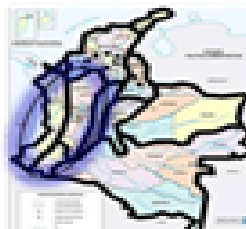
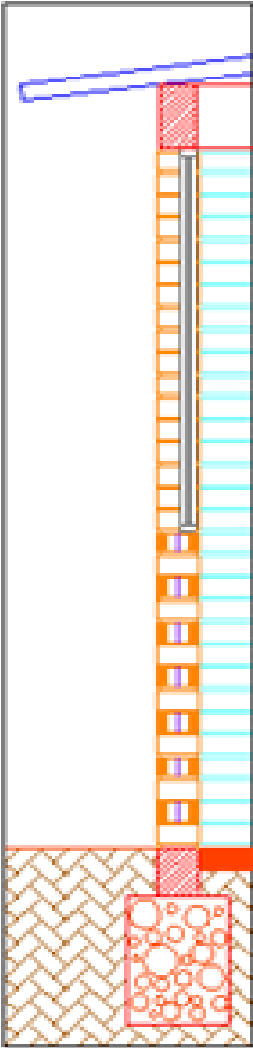
## Mampostería Confinada Cubierta en Fibrocemento

PROGRAMA DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL RURAL		REGIÓN CENTRAL	REGIÓN PACÍFICA	REGIÓN ATLÁNTICA	REGIÓN ORINOQUÍA	REGIÓN AMAZONÍA
MAMPOSTERÍA CONFINADA CUBIERTA EN FIBROCEMENTO	1					
		% del Valor total de M2	% del Valor total de M2	% del Valor total de M2	% del Valor total de M2	% del Valor total de M2
	Cubierta	12,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
	Fibro cemento con bajas pendientes 15% en zonas frías y superiores al 30% en zonas cálidas. Se recomiendan filtros de cubierta.	Para esta región se puede considerar que el material responde de manera óptima a su clima frío manteniendo la temperatura del acolesamiento.	Debe considerarse el manejo de pendientes superiores al 20% con el fin de disminuir el impacto de las altas temperaturas. Otros materiales resultan más aceptados.	Presenta serias dificultades de comportamiento térmico, aún manejando pendientes medias y altas, se recomienda el uso de filtros térmicos complementarios.	Tiene dificultades de comportamiento térmico frente a las altas temperaturas, igualmente el acceso al material aumenta sus costos por distancia.	presenta dificultades de comportamiento térmico frente a las altas temperaturas, igualmente el acceso al material aumenta sus costos por distancia.
	Paredes interiores y exteriores	17,00%	15,00%	14,00%	20,00%	15,00%
	Bloque de arcilla perforado en la zona andina y de concreto en la costa atlántica.	En la zona se usan dos tipos de bloques de arcilla: los perforados y los macizos. Materiales de buen comportamiento térmico.	En la zona se usan dos tipos de bloques de arcilla: los perforados y los macizos. Materiales de buen comportamiento térmico. Impacto de transporte en zona costera.	En la zona se usan dos tipos de bloques de arcilla perforado y el de concreto perforado. Materiales de buen comportamiento térmico.	En la zona se usa el bloque de arcilla perforado. Material de buen comportamiento térmico. Los costos de transporte impactan su uso. Fuerte tradición de construcción en madera.	En la zona se usa el bloque de arcilla perforado. Materiales de buen comportamiento térmico. Los costos de transporte impactan su uso. Fuerte tradición de construcción en madera.
	Estructura	27,00%	27,00%	30,00%	26,00%	25,00%
	Vigas y columnas en concreto reforzado del ancho de la mampostería mínimo.	Presenta un comportamiento óptimo respecto de rendimientos y acceso a materiales y mano de obra.	Presenta un comportamiento óptimo respecto de rendimientos y acceso a materiales y mano de obra. Impacto de transporte en zona costera.	Presenta un comportamiento óptimo respecto de rendimientos y acceso a materiales y mano de obra. Impacto de transporte en zona anegable. Los aceros presentan alto costo.	Presenta un comportamiento óptimo respecto de rendimientos y acceso a materiales y mano de obra. Impacto de transporte en zona costera. Los materiales presentan alto costo.	Presenta un comportamiento óptimo respecto de rendimientos y acceso a materiales y mano de obra. Impacto de transporte en zona costera. La gravilla presenta alto costo.
	Pisos	5,00%	5,00%	4,00%	4,00%	7,00%
	Placa de contrapiso en concreto reforzado	Óptimo comportamiento en la región, acceso a materiales y mano de obra.	Óptimo comportamiento en la región, acceso a materiales y mano de obra. Altos costos de transporte costero.	Óptimo comportamiento en la región, acceso a materiales y mano de obra. Altos costos de transporte en anegables.	Óptimo comportamiento en la región, acceso a materiales y mano de obra. Altos costos de transporte.	Óptimo comportamiento en la región, acceso a materiales y mano de obra. Altos costos de transporte.
	Cimentaciones	14,00%	14,00%	12,00%	11,00%	16,00%
	Cimiento ciclópeo con viga sobrecimiento, más relleno y excavaciones	óptimo comportamiento en la región, acceso a materiales y mano de obra.	Óptimo comportamiento en la región, acceso a materiales y mano de obra. Altos costos de transporte costero.	Óptimo comportamiento en la región, acceso a materiales y mano de obra. Altos costos de transporte en anegables.	Óptimo comportamiento en la región, acceso a materiales y mano de obra. Altos costos de transporte.	Óptimo comportamiento en la región, acceso a materiales y mano de obra. Altos costos de transporte.
VALOR % DE LOS DEMÁS INSUMOS NECESARIOS RESPECTO DEL VALOR TOTAL DE M2		25,00%	23,00%	30,00%	23,00%	27,00%
VALOR TOTAL DE M2 PORCENTUAL		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

# SISTEMA CONSTRUCTIVO 2

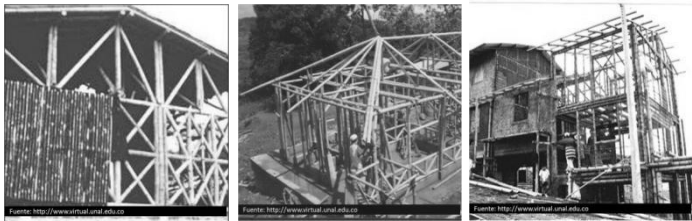
## Mampostería Estructural Cubierta en Teja de Zinc

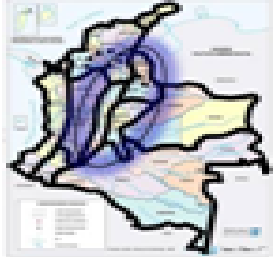

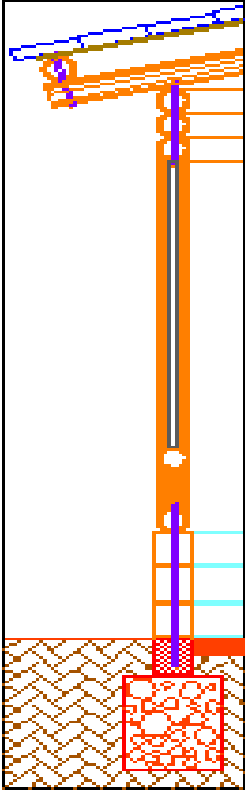


PROGRAMA DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL RURAL		REGIÓN CENTRAL	REGIÓN PACÍFICA
MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL CUBIERTA EN TEJA DE ZINC	2		
		% del Valor total de M2	% del Valor total de M2
	Cubierta	7,00%	7,00%
	Teja de Zinc con bajas pendientes 15% en zonas frías y superiores al 30% en zonas cálidas. Se recomiendan filtros de cubierta.	Para esta región se puede considerar que el material responde de buena manera a su clima frío transfiriendo calor al interior en el día. En zonas cálidas fuertes pendientes.	Este material en cubiertas resulta muy versátil a la hora del transporte y construcción. Presenta dificultades térmicas en climas cálidos especialmente. Pendientes superiores al 20%
	Paredes Interiores y exteriores	31,00%	32,00%
	Mampostería estructural Bloque de arcilla, reforzada con dovelas y grafiles.	Presenta un óptimo comportamiento constructivo, al igual que su respuesta térmica es alta calidad. Sistema con acabado en su forma básica.	Presenta un óptimo comportamiento constructivo, al igual que su respuesta térmica es alta calidad. Uso recomendado en zona andina. Sistema con acabado en su forma básica.
	Estructura	17,00%	16,00%
	Mampostería estructural Bloque de arcilla, reforzada con dovelas y grafiles.	Estructuralmente obvia encofrados, compensado con tiempos de ubicación de dovelas.	Estructuralmente obvia encofrados, compensado con tiempos de ubicación de dovelas.
	Pisos	5,00%	4,00%
	Placa de contrapiso en concreto reforzado	óptimo comportamiento en la región, acceso a materiales y mano de obra.	óptimo comportamiento en la región, acceso a materiales y mano de obra. Altos costos de transporte costero.
	Cimentaciones	14,00%	12,00%
	Cimiento ciclópeo con viga sobrecimiento, más relleno y excavaciones	óptimo comportamiento en la región, acceso a materiales y mano de obra.	óptimo comportamiento en la región andina, acceso a materiales y mano de obra.
VALOR % DE LOS DEMÁS INSUMOS NECESARIOS RESPECTO DEL VALOR TOTAL DE M2		26,00%	29,00%
VALOR TOTAL DE M2 PORCENTUAL		100,00%	100,00%

# SISTEMA CONSTRUCTIVO 3

## Bahareque Cubierto con Teja de Barro



PROGRAMA DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL RURAL		REGIÓN CENTRAL	REGIÓN PACÍFICA
BAHAREQUE CUBIERTO EN TEJA DE BARRO	3		
		% del Valor total de M2	% del Valor total de M2
	Cubierta	15,00%	11,00%
	Teja de Barro con medias pendientes superiores a 20%, y soportes en madera	Presenta un óptimo comportamiento térmico, menores rendimientos comparativos. Accesibilidad a materiales y mano de obra. Alto costo comparativo.	Presenta un óptimo comportamiento térmico, menores rendimientos comparativos. Accesibilidad a materiales y mano de obra. Uso recomendado en zona andina.
	Paredes Interiores y exteriores	16,00%	16,00%
	Bahareque tendinoso, alma en latas de guadua y malla hexagonal cargado con mortero. Zócalo en mampostería. Mampostería en cocina y baño.	Óptimo comportamiento térmico, requiere protección de humedades y lluvias. Rendimientos en tanto modulación. Tradición constructiva.	Óptimo comportamiento térmico, requiere protección de humedades y lluvias. Rendimientos en tanto modulación. Recomendado en zona andina. Tradición constructiva.
	Estructura	20,00%	20,00%
	Columnas y vigas en guadua. Pórticos en concreto reforzado para cocina y baño.	Óptimo comportamiento estructural. Acceso a materiales y mano de obra.	Óptimo comportamiento estructural. Acceso a materiales y mano de obra. Zona andina.
	Pisos	6,00%	7,00%
	Placa de contrapiso en concreto reforzado	óptimo comportamiento en la región, acceso a materiales y mano de obra.	óptimo comportamiento en la región, acceso a materiales y mano de obra. Zona andina.
	Cimentaciones	16,00%	17,00%
	Cimiento ciclópeo con viga sobrecimiento, más relleno y excavaciones	óptimo comportamiento en la región, acceso a materiales y mano de obra.	óptimo comportamiento en la región andina, acceso a materiales y mano de obra.
VALOR % DE LOS DEMÁS INSUMOS NECESARIOS RESPECTO DEL VALOR TOTAL DE M2		27,00%	29,00%
VALOR TOTAL DE M2 PORCENTUAL		100,00%	100,00%

# SISTEMA CONSTRUCTIVO 4

## Estructura en Madera Cubierta con Material Vegetal o Zinc



PROGRAMA DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL RURAL		REGIÓN CENTRAL	REGIÓN PACÍFICA	REGIÓN ATLÁNTICA	REGIÓN ORINOQUÍA	REGIÓN AMAZONÍA
ESTRUCTURA EN MADERA CUBIERTA CON HOJA DE PALMA	4					
		% del Valor total de M2	% del Valor total de M2	% del Valor total de M2	% del Valor total de M2	% del Valor total de M2
	Alternativa cubierta palma	29,00%	26,00%	24,00%	25,00%	22,00%
	Hoja de palma pendientes superiores a 25%, soportada sobre cerchas planas y correas maderas.	Muestra un comportamiento térmico óptimo. Implica costos de consecución, mantenimiento y construcción. Requiere reemplazo periódico. Uso en Magdalena medio. Alto costo de consecución.	Fuerte tradición constructiva. Implica costos de consecución, mantenimiento y construcción. Requiere reemplazo periódico. Uso en zona costera.	Requiere reemplazo periódico. Fuerte tradición constructiva. Implica mantenimiento y control de plagas. Su costo es alto comparativamente. Otros materiales más aceptados que este.	Muestra un comportamiento térmico óptimo. Implica costos de consecución, mantenimiento y construcción. Requiere reemplazo periódico.	Fuerte tradición cultural. Implica costos de consecución, mantenimiento y construcción. Requiere reemplazo periódico.
	Alternativa cubierta zinc	23,00%	25,00%	21,00%	23,00%	23,00%
	Hoja de zinc pendientes superiores a 25%, soportada sobre cerchas planas y correas maderas.	Su respuesta térmica es regular, requiere de fuertes pendientes y ventilación adecuada.	Su uso está relacionado con las facilidades del transporte y durabilidad comparativa.	En esta región su uso tiene una relación directa con la recolección de agua lluvia. Facilidad de transporte.	Facilidades de transporte, acceso al material. Rendimiento constructivo. Regular comportamiento térmico. Agua lluvia.	En esta región su uso tiene una relación directa con la recolección de agua lluvia. Facilidad de transporte.
	Paredes inter. y exter. cubierta palma	18,00%	16,00%	17,00%	18,00%	13,00%
	Paredes interiores y exteriores cubierta zinc	20,00%	17,00%	18,00%	13,00%	18,00%
	Paredes en tabla aserrada sobre armazones en madera clavados	El acceso a los materiales y la mano de obra es óptimo. Compite con materiales industriales. Debe cuidarse de factores ambientales.	Fuerte tradición constructiva en el material. Fácil acceso a materiales y mano de obra. Requiere protección de humedad y lluvias.	Ampliamente difundida en la región, compite con materiales industrializados. Buen comportamiento térmico. Requiere ventilación y cuidado frente a plagas.	Fácil acceso a materiales y mano de obra. Requiere protección de humedad y lluvias. Amplio conocimiento tradicional sobre el desarrollo de estructuras en el sistema.	Buena aceptación social del material. Acceso a materiales y mano de obra. Óptima respuesta térmica. Requiere protección de humedad y lluvias.
	Estructura cuando cubierta en palma	19,00%	24,00%	20,00%	20,00%	20,00%
	Estructura cuando cubierta en zinc	22,00%	25,00%	22,00%	20,00%	20,00%
	Estructura en piezas de maderas duras (densidades superiores a 0,40 gm/cm). Samán, Caracolí, Flor morado, Achapo. Clavados y encajados.	el desarrollo del sistema requiere de cuidado especial en la selección y tratamiento del material. Cuenta con acceso a materiales y mano de obra. Magdalena Medio.	Óptimo acceso a materiales y mano de obra. Fuerte tradición constructiva. Requiere protección frente al medio. Especialmente en la zona costera.	El manejo de la madera frente a deformaciones se debe realizar en el proceso de selección, secado y corte. Óptimo acceso a materiales y mano de obra.	La región cuenta con los materiales y la mano de obra calificada para el desarrollo de los proyectos. Tradición constructiva.	En la región se encuentran especies maderables que cuentan con las capacidades portantes necesarias, así como con la mano de obra necesaria.
	Pisos cuando cubierta en palma	8,00%	7,00%	8,00%	8,00%	3,00%
	Pisos cuando cubierta en zinc	3,00%	7,00%	3,00%	3,00%	3,00%
	Piso en tablas de madera. Palafíticas. Incluye sección en mortero baño	Los pisos requieren de sistemas de ventilación especial debido al contacto con el piso.	Se deben proteger de extremas condiciones de humedad y calor.	Acceso a materiales y mano de obra calificada garantizados.	Amplia variedad de especies maderables en la región. Requiere control de plagas.	Se debe evitar la exposición a condiciones extremas del medio. Acceso a mercado de materiales y mano de obra.
	Cimentaciones cuando cubierta en palma	3,00%	3,00%	5,00%	4,00%	4,00%
	Cimentaciones cuando cubierta en zinc	3,00%	3,00%	4,00%	4,00%	4,00%
	Dados de concreto ciclópeo y dados de sobrecimiento.	Acceso a materiales y mano de obra adecuados.	Implica costos de transporte para el proveedor y el constructor.	La región cuenta con un mercado consolidado de este tipo de materiales.	El acceso a estos materiales puede impactar fuertemente el presupuesto debido al transporte.	Acceso a materiales y mano de obra adecuados. Impacto de transporte.
% DEL VALOR DE M2 DE LOS DEMÁS COMPONENTES Y/O INSUMOS CUBIERTA EN PALMA		23,00%	24,00%	26,00%	25,00%	26,00%
% DEL VALOR DE M2 DE LOS DEMÁS COMPONENTES Y/O INSUMOS CUBIERTA EN ZINC		23,00%	23,00%	26,00%	25,00%	26,00%
VALOR TOTAL DE M2 PORCENTUAL		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

**NOTA:** El planteamiento y diseño de los sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales, así como los sistemas de tratamiento de aguas residuales deberán cumplir con lo contemplado en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y Saneamiento Básico –RAS 2000.